



**UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS**  
**VERITATE SOLA NOBIS IMPONETUR VIRILISTOGA. 1948**

**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y TURISMO**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**  
**CURSO 2006- 2007**

# *TRABAJO DE DIPLOMA*

**TITULO: Evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en la UEB Villamar de la Empresa Pesquera Industrial de Caibarién (EPICAI)**

**Autor:** Dayami Díaz Ferrer.

**Tutor:** Ing. Norlin Torres Guirola

**Santa Clara, julio de 2007.**

**"Año del 49 aniversario del Triunfo de la Revolución"**

**CONSERVARE VERITATEM ET TRANSPARENCIAM**



## ***Resumen***

---

### **Resumen**

La presente investigación se realizó en la UEB Villamar de la Empresa Pesquera Industrial de Caibarién, esta empresa cada año contribuye con su actividad, a la entrada de divisas al país a través de la exportación de productos provenientes del procesamiento de especies marinas. La presente investigación tiene como objetivo fundamental la implementación de un procedimiento para la evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en la UEB Villamar, que permita determinar su nivel de desempeño, realizar el análisis crítico de los resultados y desarrollar planes de mejora encaminados hacia el logro de ventajas competitivas.

La evaluación del Sistema de Gestión de la Producción a través de indicadores que miden su desempeño constituye el principal resultado obtenido en la realización de la investigación, unido a la propuesta de planes de mejoras para aquellos aspectos en los que se detectaron deficiencias. Por último logra comprobarse la factibilidad de aplicación de este procedimiento en empresas pertenecientes al sector manufacturero, ya que esta Unidad constituye una muestra representativa del mismo.

## ***Abstract***

---

### **Abstract**

The present investigation was made in the UEB Villamar of the Industrial Fishing Company of Caibarién, this company every year contributes with its activity, to the entrance from currencies to the country through the originating product export of the processing of marine species. The present investigation has, as main target, the implementation of a procedure for the evaluation of the Production Management System in the UEB Villamar that allows to determine the level of performance of this System, to make the critical analysis of the results and to develop directed plans of improvement towards the profit of competitive advantages.

The evaluation of the Production Management System through indicators that measure their performance, constitutes the main result obtained in the accomplishment of the investigation, together with the proposal of plans of improvements for those aspects in which deficiencies were detected. Finally the feasibility of application of this procedure in companies pertaining to the manufacturing sector manages to verify itself since this Unit constitutes a representative sample of it.

## ***Introducción***

---

### **Introducción**

Frente a la demanda cambiante de los nuevos mercados y la gran inestabilidad de la economía mundial, todo el sistema empresarial ha tenido que buscar nuevas vías de desarrollo y supervivencia. Las empresas cubanas no están ajenas a esta situación, por lo que tienen que realizar grandes esfuerzos para lograr el éxito y sobre todo aquellas que sus productos son reconocidos en el mercado internacional. Para el logro de la competitividad es necesario buscar soluciones que permitan, de una manera rápida, situarse en posición de satisfacer al cliente y disminuir los costos. Para un país como el nuestro, es incuestionable la necesidad de conocer bien lo que significa la gestión de operaciones y su importancia.

Para cumplir con las exigencias del mercado, necesariamente las empresas manufactureras deben desarrollar vías que les permitan la obtención de alta calidad, mínimos costos, oportunidad de entregas y flexibilidad. Todo esto lleva a que las empresas luchen por ser cada vez más eficientes, tratando de usar racionalmente los recursos de los que disponen. Todo lo mencionado anteriormente lleva al crecimiento en efectividad y productividad en un área fundamental de las empresas como es la de Producción /Operaciones.

Las empresas cubanas pertenecientes al sector manufacturero no han tenido la posibilidad, debido a la falta de presupuesto, de aplicar las más modernas filosofías de Gestión con nuevos procedimientos que les permitan desarrollar sus ventajas competitivas. En las empresas de hoy es muy importante que todos los recursos destinados al área productiva estén correctamente asignados para lograr mayor eficiencia en el área. Esta es una de las causas por la que resulta necesario que los directivos de las empresas manufactureras cuenten con herramientas capaces de evaluar el desempeño del Sistema de Gestión de la Producción, que les permitan trazar estrategias enfocadas hacia el mejoramiento de las deficiencias detectadas.

Si se tiene esto en cuenta, resulta evidente que para la UEB Villamar perteneciente a la Empresa Pesquera Industrial de Caibarién, sería muy útil contar con una herramienta que contribuya a facilitar la evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Producción, pues a través de ella podrían mejorarlo, posibilitando también un aumento de su competitividad. En este sentido, lograr el mínimo costo, alta calidad, oportunidad de entregas y flexibilidad, son los aspectos fundamentales que se desean alcanzar en la entidad y con ello el aumento de la competitividad.

Es por esto que dada la prioridad que tiene la Función Producción en la UEB Villamar de la EPICAI (Empresa Pesquera Industrial Caibarién) para el logro de ventajas competitivas,

## ***Introducción***

---

basada actualmente en procedimientos y sistemas de gestión tradicionales, se hace necesario el desarrollo e implementación de nuevos métodos y procedimientos que permitan la evaluación periódica y la mejora continua del sistema de gestión de la producción, lo que constituye en síntesis la **situación problémica** identificada de la investigación.

Por todo lo anteriormente planteado, se deriva que para contribuir a la evaluación periódica y a la mejora continua del SGP (Sistema de Gestión de la Producción) en la UEB Villamar de la EPICAI, se precisa de la implementación de un procedimiento que sirva de base al proceso de toma de decisiones de producción a través de la determinación del nivel de desempeño del SGP establecido, lo que constituye el **problema científico** de la investigación.

Para dar solución a esta situación se presenta la siguiente **hipótesis de investigación**.

Mediante la aplicación de un procedimiento para la evaluación de SGP en la UEB Villamar de la EPICAI, es posible determinar el nivel de desempeño de esta actividad, identificar las posibilidades de mejora que puedan contribuir a elevarlo y comprobar la factibilidad del mismo para este fin.

La hipótesis de la investigación quedará validada, si se logra implementar un procedimiento que permita efectuar la evaluación del desempeño del SGP en la UEB Villamar de la EPICAI, determinar el nivel de desempeño del mismo y establecer un conjunto de medidas que contribuyan a su mejoramiento en caso de que sean necesarias.

En concordancia con el problema científico planteado anteriormente, el **Objetivo general** de la presente investigación consiste en implementar un procedimiento para la evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en la UEB Villamar de la EPICAI, que permita determinar el nivel de desempeño del SGP implantado, identificar posibilidades de mejora para su desarrollo y comprobar la factibilidad de aplicación de dicho procedimiento en la empresa de este tipo.

Del objetivo general se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

1. Realizar una Revisión Bibliográfica sobre los diferentes enfoques y conceptos de la problemática de Investigación con el fin de construir el marco teórico referencial.
2. Identificar y describir un procedimiento que permita realizar la evaluación del SGP existente en la UEB Villamar de la EPICAI.
3. Determinar el nivel de desempeño del SGP en la UEB Villamar de la EPICAI, así como el conjunto de decisiones que pueden contribuir a su mejoramiento como forma de

## ***Introducción***

---

comprobación de la validez, aplicabilidad y factibilidad del procedimiento de evaluación implementado.

El trabajo queda estructurado de la forma siguiente para dar solución a lo antes expuesto:

### **Introducción**

**Capítulo I:** Marco teórico de la investigación, en el que se abordará la base teórica-conceptual relativa a la temática Administración de la Producción y las Operaciones y del Enfoque Jerárquico de planificación y Control de la Producción, un análisis de los sistemas vigentes en la actualidad y de las tendencias de la evaluación del desempeño de la actividad de las Operaciones.

**Capítulo II:** Procedimiento para la evaluación del desempeño del SGP en la UEB Villamar de la EPICAI, en el que se propone una metodología para determinar el nivel de desempeño de la actividad de planificación y control de la producción en la misma, en función de establecer mejoras para su desarrollo.

**Capítulo III:** Este capítulo presenta la Evaluación del Sistema de Gestión de la Producción de la UEB Villamar de la EPICAI, en el que se muestran detalladamente los resultados de la implementación de la metodología propuesta anteriormente, para la evaluación del desempeño del Sistema identificado en la entidad objeto de estudio.

### **Conclusiones**

### **Recomendaciones**

### **Bibliografía**

### **Anexos**

# ***Capítulo I***

---

## **1. Marco teórico de la Investigación**

### **1.1. Introducción**

El presente capítulo tiene como objetivo fundamental la búsqueda bibliográfica que abarca aspectos relacionados con la temática de Administración de la Producción y las Operaciones y del Enfoque Jerárquico de Planificación y Control de la Producción, un análisis de los sistemas de gestión de la producción vigentes en la actualidad y de las tendencias de la evaluación del desempeño de la actividad de las Operaciones. El hilo conductor para la elaboración del marco teórico, se muestra en el **Anexo 1**.

### **1.2. Administración de la producción y las operaciones (POM)**

A la hora de abordar el tema “Administración de la Operaciones” es preciso comprender que han sido diversos los estudios y los enfoques que sobre el tema han existido, pero todos tienen sus raíces en el momento en que el hombre inició la producción de bienes y servicios. Teniendo en cuenta las contribuciones más importantes que se han realizado sobre el tema existen siete áreas importantes de contribución y son las siguientes: División del trabajo, Estandarización de las partes, La revolución industrial, El estudio científico del trabajo, Las relaciones humanas, El modelo de tomas de decisiones y el Uso de las computadoras.

La Administración de Operaciones inicialmente se denominó Administración de la Producción pues estaba relacionada primordialmente con la manufactura. Después el nombre se extendió a Administración de Operaciones y Producción, o dicho de manera más simple, Administración de las Operaciones para incluir también a las industrias de servicio. Se definen a los administradores de operaciones como los responsables de la producción de los bienes o servicios de las organizaciones. Los administradores de operaciones toman decisiones que se relacionan con la función de operaciones y los sistemas de transformación que se utilizan. Así pues, la Administración de Operaciones es el estudio de la toma de decisiones en la función de operaciones (Schroeder, 1992).

Por su parte Lescovich (2007) la define como el área de la Administración de Empresas dedicada tanto a la investigación como a la ejecución de todas aquellas acciones tendientes a generar el mayor valor agregado mediante la planificación, organización, dirección y control en la producción tanto de bienes como de servicios, destinado todo ello a aumentar la calidad, productividad, mejorar la satisfacción de los clientes, y disminuir los costos. A nivel estratégico el objetivo de la Administración de Operaciones es participar en la búsqueda de una ventaja competitiva sustentable para la empresa.

## ***Capítulo I***

---

De estas definiciones surge claramente que el proceso de dirección de operaciones consiste en planificar, organizar, gestionar personal, dirigir y controlar, a los efectos de lograr optimizar la función de producción.

La moderna Administración de Operaciones trabaja sobre tres aspectos fundamentales que son:

- La calidad total, entendida ésta como el cumplimiento de las especificaciones generadas en respuesta a los requerimientos de los clientes y consumidores.
- La administración científica que implica adoptar decisiones basadas en hechos, lo cual comprende el conocimiento de las variaciones, un enfoque centrado en los procesos y un análisis sistémico.
- El trabajo en equipo que integra en sus procesos tanto a los proveedores como a los clientes.

La Administración de Operaciones es una de las tres funciones principales de cualquier organización y está íntegramente relacionada con las otras funciones de negocios. Todas las organizaciones comercializan, financian y producen, para lo cual resulta clave saber cómo funciona el área de producción / operaciones de las organizaciones. Es por ello que se estudia cómo se organiza la gente para producir, y la forma en que los bienes y servicios son generados. Esta área tiene un papel fundamental en la búsqueda continua e incesante de los Siete Ceros:

- Cero stock / inventarios
- Cero papeles
- Cero esperas / demoras
- Cero averías
- Cero fallas
- Cero accidentes
- Cero contaminaciones

Esta búsqueda continua de perfeccionamiento, encuadra con la necesidad imperiosa de detectar, prevenir y eliminar los desperdicios, algo que toma cada día más auge tanto por la escasez de los recursos, como por los problemas ambientales y ecológicos, sumado a los altísimos grados de competitividad. Ya no hay margen para aquellas empresas que quieren sobrevivir y triunfar en un determinado campo de actividad sujeto a las presiones externas. Eliminar desperdicios mediante la mayor eficiencia de las actividades, eliminando por otro

## ***Capítulo I***

---

lado aquellas no generadoras de valor, implica un mayor nivel de productividad para la empresa, y con ello una mayor ventaja competitiva en los mercados.

Le cabe al Administrador de Operaciones hacerse cargo de estas responsabilidades, adoptando a tales efectos todas aquellas decisiones necesarias para la generación de productos y servicios de la mejor calidad, al menor costo y, con la mejor entrega y servicios

### **1.3. La Función Producción**

La función de Producción según un enfoque funcional para la organización y el estudio de las empresas, en su perspectiva más contemporánea, se constituye en un área o eslabón clave de la organización para responder de manera efectiva y distintiva, al cúmulo creciente de necesidades, deseos y expectativas de los clientes, para lo cual es necesario diseñar, formular y poner en práctica estrategias de producción adecuadas y pertinentes. Así, el área de Producción puede desempeñar diferentes roles estratégicos en la empresa, desde una total neutralidad interna hasta constituirse en su principal fuente generadora de ventajas competitivas distintivas, dependiendo de cómo sea percibida esta función por la alta gerencia. El análisis del estado del arte del paradigma de la estrategia de producción permite conocer la situación en que se encuentra este campo de investigación en Producción, evidenciándose la necesidad de estudios más profundos en torno a su desarrollo, tanto en los aspectos del contenido como del proceso, de manera tal que se incursione, no sólo en la forma más apropiada de planear, organizar y ejecutar las estrategias de producción, sino también, en los modelos, metodologías y/o procedimientos, los cuales atribuyen una mayor perspectiva a este paradigma (Ibarra, 2003).

Según un trabajo realizado por alumnos de la Cátedra Estructuras y Procesos de la Facultad de Ciencias Económicas de Jujuy en el año 2003, se entiende por Producción, a la transformación o conversión de ciertos insumos en productos, ya sean éstos bienes físicos o servicios. Consecuentemente, todo fenómeno de producción puede ser concebido como un sistema, con sus insumos, su proceso de transformación y sus productos.

Los sistemas de insumo-producto presentan una serie de similitudes entre sí, lo que permite que su estudio pueda independizarse de los aspectos particulares de cada ramo o actividad productiva, para plasmarse en lineamientos comunes y desarrollar modelos de aplicación general.

Los objetivos más corrientemente utilizados para medir el desempeño de la función de producción, son los siguientes:

## ***Capítulo I***

---

- Costo: el total de las erogaciones en que debe incurrirse para obtener el producto.
- Calidad: la medida en que el producto elaborado o servicio brindado satisface las necesidades del cliente.
- Flexibilidad: cómo el sistema de producción se adopta a los requerimientos cambiantes de la demanda y las estrategias de la organización.
- Entrega: aptitud para llegar al consumidor en el momento y lugar justo.
- Servicio: son aquellas actividades identificables, intangibles, objetos principales de una operación que se concibe para satisfacer las necesidades de los consumidores.

### **1.3.1. Decisiones de Producción**

Para cumplir con los objetivos y la misión competitiva, se hace necesario establecer una serie de políticas que desemboquen en un patrón consistente de toma de decisiones. Estas políticas se formulan para las distintas áreas (o categorías) de decisión del sistema de producción y especifican la manera en que se lograrán las prioridades competitivas. De forma general, estas áreas o categorías de decisión se refieren a las decisiones de capacidad, instalaciones, tecnología de procesos e integración vertical, así como a aquellas de gestión de calidad, fuerza de trabajo, planeación y control de producción, desarrollo de productos y la organización (Skinner, 1974; Buffa, 1984; Hayes et al., 1984)

Dichas áreas de decisión se suelen dividir en dos grupos: las decisiones estructurales y las decisiones infraestructurales, de acuerdo con la taxonomía realizada por Hayes & Wheelwright (1984) para diferenciar su impacto sobre el sistema de producción. Ambos tipos de decisiones son igual de importantes y juntas, conforman la estructura de la estrategia de producción

A pesar de que las decisiones que se toman en el ámbito de la producción son básicamente las mismas en las empresas (con las peculiaridades lógicas de cada sistema productivo) no ocurre lo mismo con la clasificación que cada una hace de las áreas de decisión. Según Fernández Sánchez & Fernández Casariego (1988), la clasificación de las áreas de decisión no es única, ya que cada empresa tiene su propia organización interna. Asimismo, unos autores establecen más categorías que otros, pero en cualquier caso, todas están implícitas en sus listas. En el **Anexo 2** se muestra la clasificación más aceptada sobre las áreas estratégicas de decisión en producción, además se muestran varias políticas y programas de mejora en Producción utilizados por empresas a escala global, las cuales están agrupadas según el área de decisión con la cual está más relacionada.

## ***Capítulo I***

---

Según Schroeder (1992) la administración de operaciones tienen la responsabilidad de cinco importantes áreas de decisiones: proceso, capacidad, inventario, fuerza de trabajo y calidad.

1. **Proceso.** Las decisiones de esta categoría determinan el proceso físico o instalación que se utiliza para producir el producto o servicio. Las decisiones incluyen el tipo de equipo y tecnología, el flujo de proceso, la distribución de planta así como todos los demás aspectos de las instalaciones físicas o de servicios. Muchas de estas decisiones sobre el proceso son a largo plazo y no se pueden revertir de manera sencilla, en particular cuando se necesita una fuerte inversión de capital. Por lo tanto, resulta importante que el proceso físico se diseñe con relación a la postura estratégica de largo plazo de la empresa.
2. **Capacidad.** Las decisiones sobre la capacidad se dirigen al suministro de la cantidad correcta de capacidad, en el lugar correcto y en el momento exacto. La capacidad a largo plazo la determina el tamaño de las instalaciones físicas que se construyen. A corto plazo, en ocasiones se puede aumentar la capacidad por medio de subcontratos, turnos adicionales o arrendamiento de espacio. Sin embargo, la planeación de la capacidad determina no sólo el tamaño de las instalaciones sino también el número apropiado de gente en la función de operaciones. Se ajustan los niveles de personal para satisfacer las necesidades de la demanda del mercado y el deseo de mantener una fuerza de trabajo estable. A corto plazo, la capacidad disponible debe asignarse a tareas específicas y puestos de operaciones mediante la programación de la gente, del equipo y de las instalaciones.
3. **Inventarios.** Las decisiones sobre inventarios en operaciones determinan lo que debe ordenar, qué tanto pedir y cuándo solicitarlo. Los sistemas de control de inventarios se utilizan para administrar los materiales desde su compra, a través de los inventarios de materia prima, de producto en proceso y de producto terminado. Los gerentes de inventarios deciden cuánto gastar en inventarios, dónde colocar los materiales y numerosas decisiones más relacionadas con lo anterior. Administran el flujo de los materiales dentro de la empresa.
4. **Fuerza de trabajo.** La administración de gente es el área de decisión más importante en operaciones, debido a que nada se hace sin la gente que elabora el producto o presta el servicio. Las decisiones sobre la fuerza de trabajo incluyen la selección, contratación, despido, capacitación, supervisión y compensación. Estas decisiones las toman los gerentes de línea de operaciones, con frecuencia con la asistencia o en forma mancomunada con la gerencia de recursos humanos. Administrar la fuerza de trabajo de

## ***Capítulo I***

---

manera productiva y humana, es una tarea clave para la función de operaciones hoy en día.

5. **Calidad.** La función de operaciones es casi siempre responsable de la calidad de los bienes y servicios producidos. La calidad es una importante responsabilidad de operaciones que requiere del apoyo total de la organización. Las decisiones sobre calidad deben asegurar que la calidad se mantenga en el producto en todas las etapas de las operaciones: se deben establecer estándares, diseñar equipo, capacitar gente e inspeccionar el producto o servicio para obtener un resultado de calidad.

### **1.3.2. Prioridades competitivas de Producción**

Las prioridades competitivas de fabricación deben ser significativas, realizables y duraderas. Un error bastante común consiste en formular objetivos de tipo financieros, como pueden ser el beneficio o la rentabilidad económica, que sólo tienen sentido para la alta dirección, pero no guían a los trabajadores en el desarrollo de su labor. La prioridad competitiva proporciona un sentido de orientación a los directivos y trabajadores, estableciendo las directrices para su comportamiento diario. Así pues, debe absorber a la totalidad de la organización, orientando cada micro y macro decisión dentro de la fábrica y sistema productivo. Para ser realizable, la prioridad competitiva ha de tener sentido para todas las secciones y departamentos de la fábrica; en caso contrario, no podrá compartirse ni permitirá unificar e integrar las tareas de producción (Hayes, 1985). La formulación y comunicación de la prioridad competitiva no puede tener éxito a menos que cada uno de los empleados la comprenda, la acepte y sea capaz de aplicarla en su área de responsabilidad. Por otra parte, una prioridad común produce un efecto sinérgico y evita posibles conflictos y luchas de poder internas entre las distintas secciones departamentales (Skinner, 1974).

Autores tales como Leong et al. (1990), definen las misiones y/o prioridades competitivas como un "...conjunto concreto de objetivos o metas para la manufactura". Una revisión de la literatura revela que existe un alto nivel de acuerdo en cuanto al conjunto apropiado de prioridades competitivas para fabricación, similarmente al encontrado en lo relacionado a las diferentes categorías o áreas de decisión. Una visión conjunta permite constatar la existencia de siete misiones o prioridades competitivas en la función de Producción: costos, flexibilidad, calidad, entregas, servicio al cliente, innovación e impacto ambiental.

Las misiones agregadas o prioridades estratégicas de fabricación se descomponen /desagregan en unos objetivos detallados (prioridades desagregadas u objetivos operativos de manufactura) susceptibles de ser cuantificados, lo que facilita su medición, evaluación y el

## ***Capítulo I***

---

control de los resultados de los diferentes centros de responsabilidad del departamento de producción. Esta desagregación consiste en el desarrollo de una lista de acciones que podrían conducir a la consecución de los objetivos superiores deseados.

Es preciso considerar la calidad, el plazo, el costo, la flexibilidad, e innovación como "prioridades que la empresa alcanza secuencialmente a lo largo del tiempo", más que como objetivos puntuales incompatibles entre los que se debe elegir<sup>1</sup>.

### **1.4. Entorno, Competitividad y la función Producción**

El mundo vive un proceso de cambio acelerado y de competitividad global en una economía cada vez más liberal, marco que hace necesario un cambio total de enfoque en la gestión de las organizaciones. Las empresas buscan elevar índices de productividad, lograr mayor eficiencia y brindar un servicio de calidad, lo que está obligando que los gerentes adopten modelos de administración participativa, tomando como base central al elemento humano, desarrollando el trabajo en equipo, para alcanzar la competitividad y responder de manera idónea la creciente demanda de productos de óptima calidad y de servicios a todo nivel, cada vez más eficiente, rápido y de mejor calidad.

Se entiende por competitividad a la capacidad de una organización pública o privada, lucrativa o no, de mantener sistemáticamente ventajas comparativas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico (Nieto, 2007)

Necesariamente debe observarse que en los dos últimos decenios los criterios de productividad, calidad y mejoramiento se han convertido en algo de vital importancia para la economía de los países y de sus sectores componentes, y que una de las formas que permite su supervivencia es la competitividad (Skinner, 1985). La ventaja competitiva no puede ser comprendida viendo a una empresa como un todo. Radica en las muchas actividades discretas que desempeña una empresa en el diseño, producción, mercadotecnia, entrega y apoyo de sus productos. Cada una de estas actividades puede contribuir a la posición de costo relativo de las empresas y crear una base para la diferenciación. Una ventaja en el costo por ejemplo, puede surgir de fuentes tan disparadas como un sistema de distribución físico de bajo costo, un proceso de ensamble altamente eficiente, o del uso de una fuerza de ventas superior. La diferenciación puede originarse en factores igualmente diversos, incluyendo el abastecimiento de las materias primas de alta calidad, un sistema de registro de pedidos responsable o un diseño de producto superior. (Nieto, 2007)

---

<sup>1</sup> Mencionado por Ibarra Mirón (2003)

## ***Capítulo I***

---

Según Improven Consultores para adaptarse a las nuevas exigencias, las organizaciones deben:

1. Estar centradas en el cliente: El cliente es el generador de recursos para la organización y tiene expectativas crecientes y cambiantes.
2. Ser ágil: El cliente de hoy necesita rapidez en las relaciones con la organización con lo que la estructura organizacional debe ser ágil en su respuesta a los clientes tanto en cambios estratégicos del entorno como en el día a día de la organización. El cliente no permite que su interlocutor no tenga capacidad de decisión y que la organización sea poco ágil debido a la burocracia interna.
3. Ser flexible: El cliente además de ser exigente, tiene expectativas continuamente cambiantes por lo que la organización debe ser flexible y para ello se necesita la flexibilidad de las personas que la integran.
4. Mejorar continuamente: Todas las personas en la organización deben aceptar el hecho de que la organización debe mejorar continuamente para ser competitiva.
5. Ser competitivas en costos: Además de lo anteriormente desarrollado, los clientes quieren los productos/servicios a un costo adecuado por lo que se han de tener procesos eficaces y eficientes.

De esta manera, el costo de supervisión es demasiado importante para poder mantenerse en una organización moderna... las personas han de tomar decisiones y así evitar la supervisión continua. Cuando se hace la reflexión de cual es el costo de una persona en una organización con supervisión continua se comprueba que es mucho mayor que en una organización con personas autónomas y con poder de decisión. Todos estos elementos hacen que se tengan que cambiar las estructuras organizacionales para poder responder al nuevo entorno. Dentro de las nuevas necesidades de las organizaciones, se podrían englobar conceptos como liderazgo, comunicación interna, equipos autodirigidos, etc. o podemos agruparlos todos en uno y darles el nombre de empowerment.

### **1.5. Enfoque jerárquico de la planificación, programación y control de la Producción**

Según Maldonado (1997) la Planeación Empresarial consta de tres etapas.

- La planificación estratégica, en la que se establecen los objetivos, las estrategias y los planes globales a largo plazo, normalmente es entre 3 y 5 años. Esta actividad es desarrollada por la alta Dirección, que se ocupa de problemas de gran amplitud, tanto en términos de actividad organizativa como de tiempo.

## ***Capítulo I***

---

- La planificación operativa, donde se concretan los planes estratégicos y objetivos a un elevado grado de detalles. Así se establecen las tareas a desarrollar para que se cumplan los objetivos y planes a largo plazo. En esa etapa las actividades son un poco más limitadas y van de 18 meses o un año varias semanas.
- La planificación adaptativa, pretende eliminar las posibles divergencias entre los resultados y los objetivos relacionados con ellos.

Hay quienes consideran un nivel intermedio entra la planificación estratégica y la operativa, y que se denomina planificación táctica o de medio plazo.

### **1.5.1. Fases de la planeación de la producción**

Domínguez Machuca et al (1995), plantea que el proceso de planificación y control de la producción debe seguir un enfoque jerárquico, en el que se logre una integración vertical entre los objetivos estratégicos, tácticos y operativos y además se establezca su relación horizontal con las otras áreas funcionales de la compañía. Básicamente las cinco fases que componen el proceso de planificación y control de la producción son:

1. Planificación estratégica o a largo plazo.
2. Planificación agregada o a medio plazo.
3. Programación maestra.
4. Programación de componentes.
5. Ejecución y control.

Es importante anotar, que de acuerdo con Domínguez Machuca (1995), estas fases se deberán llevar a cabo en cualquier empresa manufacturera, independientemente de su tamaño y actividad, aunque la forma como estas se desarrollen dependerá de las características propias de cada sistema productivo.

### **Planeación a largo plazo**

Una de las necesidades expresas, en el camino para mejorar la competitividad, es la adopción de una correcta estrategia de operaciones, la cual es definida por Schroeder (1992) como una visión de la función de operaciones que depende de la dirección o impulso generales para la toma de decisiones. Esta visión, se debe integrar con la estrategia empresarial y con frecuencia, aunque no siempre, se refleja en un plan formal. De acuerdo con esta afirmación y en concordancia con Domínguez Machuca et al (1995), la estrategia de operaciones se constituye como un plan a largo plazo para el subsistema de operaciones, en

## ***Capítulo I***

---

el que se recogen los objetivos a lograr y los cursos de acción, así como la asignación de recursos a los diferentes productos y funciones.

### **Planeación Agregada**

La planeación agregada se encuentra ubicada en el nivel táctico del proceso jerárquico de planeación y tiene como misión fundamental, la de establecer los niveles de producción en unidades agregadas a lo largo de un horizonte de tiempo que, generalmente, fluctúa entre 3 y 18 meses, de tal forma que se logre cumplir con las necesidades establecidas en el plan a largo plazo, manteniendo a la vez niveles mínimos de costos y un buen nivel de servicio al cliente Schroeder (2005). De acuerdo con Nahmias (1997), puede ser aconsejable utilizar unidades agregadas tales como familias de productos, unidad de peso, unidad de volumen, tiempo de uso de la fuerza de trabajo o valor en dinero

### **Programa Maestro**

Una vez concluido el plan agregado, el siguiente paso consiste en traducirlo a unidades o ítems finales específicos. Este proceso es lo que se conoce como desagregación (Domínguez Machuca, 1995), del plan agregado y su resultado final se denomina Programa Maestro de Producción (Master Production Schedule, MPS). Básicamente, se puede afirmar que un programa maestro de producción, es un plan detallado que establece la cantidad específica y las fechas exactas de fabricación de los productos finales (Heizer & Render, 1997)

### **Ejecución y control de la producción**

El último paso dentro del proceso jerárquico de planificación y control, lo constituye el programa final de operaciones, el cual le permitirá saber a cada trabajador o a cada responsable de un centro de trabajo lo que debe hacer para cumplir el plan de materiales y con el, el MPS, el plan agregado y los planes estratégicos de la empresa. (Domínguez Machuca et al, 1995).

De los diferentes autores consultados se concluye que el enfoque jerárquico de la planificación, programación y control de la producción, presenta la perspectiva más completa en el desarrollo de las tareas que abarcan esta función, dado que permite una completa integración en el sentido vertical iniciando desde las decisiones a largo plazo en los niveles tácticos hasta llegar a los aspectos mas detallados de la programación en el muy corto plazo; así mismo permite una integración en el sentido horizontal de tal manera que la función de producción interactúa de forma dinámica con las demás funciones de la empresa. Dentro del proceso de planificación, programación y control que plantea dicho enfoque, las fases que son aplicables a cualquier tipo de empresa y por las que debe transitar el administrador de

## ***Capítulo I***

---

operaciones son: Planificación estratégica o a largo plazo, Planificación agregada o a medio plazo, Programación maestra, Programación de componentes y Ejecución y control. El desarrollo de dichas fases dependerá del tipo de empresa y de la complejidad de sus operaciones y solo a través de ellas la organización se acercará a mejores niveles de competitividad y productividad. (Sarache, 2003)

### **1.6. Sistemas de Gestión de la producción (SGP)**

Resulta evidente que en el contexto en que se desenvuelven hoy día las empresas, los esfuerzos de mejora se dirigen a prioridades estratégicas para el logro de la ventaja competitiva que, en gran medida, se centran en los diferentes aspectos o dimensiones que se engloban dentro de los cinco objetivos básicos de la Dirección de Operaciones: costo, calidad, entregas, flexibilidad y servicio (Schroeder, 2005). En este sentido, resulta importante destacar que el desarrollo de Sistemas de Gestión como el Just in Time (JIT), Planeación de las Necesidades de Materiales (MRP) y la Tecnología de Producción Optimizada (OPT - DBR), ha permitido una mejora notable de la gestión trayendo consigo, entre otros aspectos, la optimización en el logro de estos objetivos (Ibarra, 2005).

Todos estos sistemas de gestión de la producción tienen en común que comparten el enfoque jerárquico del binomio planificación y control; en tal sentido, está unánimemente aceptado que existen diferentes niveles de planificación correspondiendo, cada uno, a un nivel de jerarquía diferente dentro del organigrama empresarial, con unos horizontes y unos periodos de revisión diferentes, exigiendo cada uno, instrumentos de control específicos. Estos niveles jerárquicos del proceso de planeación responden a diferentes horizontes (estratégicos, tácticos y operativos) y son, de manera general, los vistos en el epígrafe anterior. Existen diferencias en los horizontes y sobre todo, en los periodos de revisión entre empresas de diferentes sectores de actividad, provocadas por las diferencias en los plazos de maduración, pero la estructura básica conformada por los diferentes niveles jerárquicos, con distintos objetivos cada nivel y que requieren técnicas específicas de planificación y control, es común para todos los sistemas. (Torres, 2006)

Se podría plantear que casi no existen diferencias entre los distintos SGP respecto a los primeros niveles (planeación estratégica y el establecimiento de los planes agregados de producción). Las técnicas empleadas en estos dos niveles superiores de la pirámide de planeación son usualmente las mismas para cualquier sistema de gestión de la producción, ya sea un sistema clásico, un MRP o un JIT. Es a partir de la planeación maestra de la producción hacia abajo donde empiezan a existir diferencias en cuanto a las técnicas

## ***Capítulo I***

---

empleadas por los diferentes sistemas para planificar, programar y controlar y es por tanto, donde se considera factible realizar los estudios y las comparaciones en cuanto a la forma de gestionar la producción.

### **1.6.1 . El sistema Justo a Tiempo (JIT)**

El Just in Time (JIT) es un método de dirección industrial japonés desarrollado en la década del 70. Fue adoptado primeramente por Toyota en las plantas industriales por Taiichi Ohno. Debido al éxito de dirección de JIT, Taiichi Ohno se nombró el Padre del JIT. Después de la primera introducción de JIT por Toyota, muchas compañías siguieron y a mediados de los años setenta, ganó más fuerza y se extendió alrededor del mundo, siendo utilizado por varias compañías.

Pérez (2003), plantea que JUST IN TIME constituye una Filosofía y un conjunto de técnicas que se integran dentro de lo que se puede llamar "Escuela Japonesa" de la gestión de empresas. El sistema JIT se basa en la producción, compra, y entrega de pequeños lotes de partes, de buena calidad cuando se necesitan, en la cantidad que se necesita trata de ajustar la producción al consumo, esto lo consigue mediante la implantación de varias técnicas y mediante la reorganización de distintas funciones ya existentes.

Este sistema no es meramente un procedimiento de control de materiales, stock y obra en curso, sino una filosofía de gestión cuyo objetivo principal es la eliminación del despilfarro y la utilización al máximo de las capacidades de los obreros, considera despilfarro todas las actividades que no añaden valor al producto, los despilfarros pueden ser debidos a: sobreproducciones, tiempos muertos, transporte, procesos inadecuados, stock, movimientos inoportunos y productos defectuoso. El JIT considera el stock como el peor de los despilfarros. La autentica naturaleza del sistema JIT reside en un cambio global de la empresa, con cambios en la definición de la forma de competir que exigirán la redefinición de los productos y, por tanto, el cambio de la política de fabricación.

El JIT utiliza un sistema informativo llamado tarjetas kanban que se basa en el empleo de dos tipos de tarjetas

- Tarjeta/contenedor de producción: Permiten a una sección fabricar una determinada cantidad de un producto. El operario solo fabrica lo que especifica la tarjeta.
- Tarjeta/contenedor de acopio: Permite recoger de una estación precedente un producto semielaborado imprescindible para seguir fabricando en la propia estación. El contenedor recogido en la estación precedente es sustituido por uno vacío.

## ***Capítulo I***

---

Con la aplicación del kanban desaparecen las tradicionales organizaciones de los talleres por tecnología y nacen los grupos funcionales homogéneo. Pérez (2003)

Schroeder (1992) plantea que el objetivo del Sistema JIT, es mejorar el rendimiento sobre la inversión a través de:

- Reducir costos.
- Reducir Inventarios.
- Mejora de la calidad.

Este sistema plantea 5 metas importantes a alcanzar<sup>2</sup>:

- Cero defectos. La calidad bajo la filosofía JIT significa un proceso de producción sin defectos en el que esta se incorpora al producto cuando se fabrica.
- Cero averías o cero tiempos inoperativos. Evitar cualquier retraso por fallo de los equipos durante las horas de trabajo.
- Cero stocks. Compara a la empresa con un barco que navega tranquilamente por un río plagado de rocas(problemas), un nivel adecuado de los inventarios (nivel de agua), podrá conseguir que la empresa (navegue) placidamente. La filosofía JIT lucha contra cualquier política de empresa que implique mantener altos inventarios al considerar a los stocks como el derroche más dañino. Disimulan diversos problemas, como incertidumbre en las entregas de los proveedores, paradas de máquinas, ruptura de stocks, etc.
- Cero plazos. Elimina al máximo todos los tiempos no directamente indispensables, en particular los tiempos de espera, de preparaciones y de tránsito.
- Cero papeles o cero burocracias. El JIT en su lucha continua por la sencillez y eliminación de costos superfluos, entabla una batalla permanente contra la fábrica oculta. En este sentido intenta eliminar cualquier burocracia de la empresa.

### **Ventajas y Desventajas del sistema**

En el orden de mencionar algunas limitaciones a la implementación del sistema JIT, al revisar la literatura y estudiar los intentos de implantación por empresas de diferentes sectores como Automoción, Tecnologías de la Información y Construcciones Mecánicas, lo que se observa son más bien excusas para la no implantación. Si se analizan los estudios sobre estas empresas<sup>3</sup>, se detectan dificultades como que muchas veces los proveedores no suministran las materias primas en pequeños lotes ni con una periodicidad diaria; otras, la línea de

---

<sup>2</sup> Mencionado por Maldonado (1997)

<sup>3</sup> . Véase por ejemplo a Tomás M. Bañeguil (1993).

## ***Capítulo I***

---

producción sufre paradas y la producción se retrasa constantemente. Por otra parte se ha detectado que se pierde la pista de los materiales dentro de la fábrica con las órdenes de trabajo y así, el control de las existencias. En muchas ocasiones se propicia la desmotivación hacia la necesidad de modificar el sistema productivo actual, porque se piensa que las fábricas ya funcionan bien y, a veces, se ven obligadas a fabricar en lotes grandes, porque sólo producen sobre pedidos.

En cambio, los beneficios que proporciona el sistema JIT son evidentes. El nivel de inventario a lo largo del proceso disminuye sustancialmente y con esto la inversión en circulante, ahorrándose por tanto, espacio en la planta. Lo mismo sucede con los tiempos y ciclos de fabricación (Lead Time), lo que facilita la planificación y la obtención de mejores resultados del sistema. Esta reducción también se ve propiciada por la distribución de las máquinas en “U” la cual permite además, que un trabajador pueda controlar a la vez varias máquinas sin grandes desplazamientos, y destaca la polivalencia, la motivación en los trabajadores y por tanto la flexibilidad del capital humano. Otra reducción importante es la de los tiempos de preparación pues conlleva a un incremento de la productividad, minimización del tamaño del lote y la disminución de stocks de productos intermedios y finales. Además de esto, JIT establece la flexibilidad como un elemento primordial, lo que propicia una mejor adaptación de la empresa a posibles fluctuaciones y cambios en la demanda; disminuye la posibilidad de evitar rupturas en el proceso productivo e impone la calidad de salida de los componentes después de cada fase de producción y, por consiguiente, de los productos terminados.

### **1.6.2. Sistemas MRP: MRP-I, MRP-II, ERP**

La utilización de los sistemas MRP conlleva una forma de planificar la producción caracterizada por la anticipación, tratándose de establecer qué se quiere hacer en el futuro y con qué materiales se cuenta, o en su caso, se necesitaran para poder realizar todas las tareas de producción. Es un sistema que puede determinar de forma sistemática el tiempo de respuesta (aprovisionamiento y fabricación) de una empresa para cada producto.

El sistema MRP I, Planificación de Requerimientos Materiales, básicamente proporciona un programa de la producción y de los abastecimientos, de acuerdo con los pronósticos de ventas con la compañía, los estándares de producción y los tiempos de entrega de los proveedores. Mediante este sistema se garantiza la prevención y solución de errores en el aprovisionamiento de materias primas, el control de la producción y la gestión de stocks.

## ***Capítulo I***

---

El objetivo del MRP I es dar un enfoque más objetivo, sensible y disciplinado a determinar los requerimientos de materiales de la empresa. Para ello el sistema trabaja con dos parámetros básicos: tiempos y capacidades.

Tres elementos fundamentales de información son determinantes en el sistema MRP: un Programa Maestro (PMP), un archivo del estado legal del inventario y un archivo de las listas de materiales para la estructura del producto (BOM). A través de ellos (información de entrada), la lógica de procesamiento del MRP (programa de cómputo) proporciona tres tipos de resultados de información sobre cada uno de los componentes del producto: el informe de excepciones, el plan de fabricación y el plan de aprovisionamiento de las órdenes a fabricar y comprar respectivamente.

El Programa Maestro de producción (PMP) identifica las cantidades de cada producto terminado (artículo final) y cuándo es necesario producirlo durante cada período futuro dentro del horizonte de planeación de la producción. Un archivo actualizado del estado legal del inventario de cada uno de los artículos en la estructura del producto, proporciona la información precisa sobre su disponibilidad. La Lista de Materiales (BOM: Bill of materials) identifica como se manufactura cada uno de los productos terminados, especificando todos los artículos, subcomponentes, su secuencia de integración, cantidad en cada una de las unidades terminadas y cuáles centros de trabajo realizan la secuencia de integración en las instalaciones. Schroeder (1992)

El sistema MRP calculará las cantidades de producto terminado a fabricar, los componentes necesarios y las materias primas a comprar para poder satisfacer la demanda del mercado, obteniendo los siguientes resultados:

- El plan de producción especificando las fechas y contenidos a fabricar.
- El plan de aprovisionamiento de las compras a realizar a los proveedores
- Informes de excepción, retrasos de las órdenes de fabricación, los cuales repercuten en el plan de producción y en los plazos de entrega de producción final.

### **Beneficios e Implicaciones del sistema**

Los beneficios más significativos son:

- Satisfacción del cliente
- Disminución del stock
- Reducción de las horas extras de trabajo
- Incremento de la productividad

## ***Capítulo I***

---

- Menores costos, con lo cual, aumento en los beneficios
- Incremento de la rapidez de entrega
- Coordinación en la programación de producción e inventarios
- Rapidez de detección de dificultades en el cumplimiento de la programación
- Posibilidad de conocer rápidamente las consecuencias financieras de la planificación.

Las principales limitaciones están dadas porque:

- Es necesario contar con un equipo de cómputo
- La estructura del producto debe estar orientada hacia el ensamblaje
- La información sobre la lista de materiales y el estado legal del inventario debe ser reunida y computarizada y contar con un adecuado programa maestro
- El capacitar el personal para llevar registros precisos no es una tarea fácil, pero es crítica para que la implantación tenga éxito en el MRP.

En general el sistema debe ser confiable, preciso y útil para quien lo utiliza, de lo contrario será un adorno costoso desplazado por sistemas informales más adecuados (Adam & Ebert, 1991).

El sistema MRP II (Planificación de Requerimientos de Manufactura), amplía el enfoque inicial del MRP, tomando en consideración funciones de mercadotecnia, finanzas, compra, e ingeniería tratando de generar una mayor coordinación.

El sistema MRP II, planificador de los recursos de fabricación, es un sistema que proporciona la planificación y control eficaz de todos los recursos de la producción. El mismo implica la planificación de todos los elementos que se necesitan para llevar a cabo el plan maestro de producción, no sólo de los materiales a fabricar y vender, sino de las capacidades de fábrica en mano de obra y máquinas. Este sistema da respuesta a las preguntas, cuánto y cuándo se va a producir, y a cuáles son los recursos disponibles para ello.

Los sistemas MRP II han sido orientados principalmente hacia la identificación de los problemas de capacidad del plan de producción (disponibilidad de recursos frente al consumo planificado), facilitando la evaluación y ejecución de las modificaciones oportunas en el planificador. Para ello y, a través del plan maestro de producción y las simulaciones del comportamiento del sistema productivo de la empresa, se tendrá el control para detectar y corregir las incidencias generadas de una manera ágil y rápida.

## ***Capítulo I***

---

MRP II ofrece una arquitectura de procesos de planificación, simulación, ejecución y control y su principal cometido es que consigan los objetivos de la producción de la manera más eficiente, ajustando las capacidades, la mano de obra, los inventarios, los costos y los plazos de producción. Este sistema aporta un conjunto de soluciones que proporciona un completo sistema para la planificación de las necesidades de recursos productivos, que cubre tanto el flujo de materiales, como la gestión de cualquier recurso, que participe en el proceso productivo.

- Gestión avanzada de las listas de los materiales
- Facilidad de adaptación a los cambios de los pedidos
- Gestión optimizada de rutas y centros de trabajo, con calendarios propios o por grupo
- Gran capacidad de planificación y simulación de los procesos productivos
- Cálculo automático de las necesidades de producto material
- Ejecución automática de pedidos.

Este sistema aporta los siguientes beneficios para la empresa:

- Disminución de los costos de Stocks
- Mejoras en el nivel del servicio al cliente.
- Reducción de horas extras y contrataciones temporales
- Reducción de los plazos de contratación.
- Incremento de la productividad.
- Reducción de los costos de fabricación.
- Mejor adaptación a la demanda del mercado.

Los sistemas ERP según (Martínez 2003) (Enterprise Resource Planning), son sistemas transaccionales, es decir, están diseñados para trabajar con procesos de la empresa, soportarlos, procesar los datos y obtener de ellos información específica. Así, puede haber un seguimiento y control de los procesos del negocio, como son: finanzas y contabilidad, ventas, compras, manufactura, logística, recursos humanos mercadotecnia.

El ERP gestiona de manera integrada y eficiente la información de la empresa, comunicando las diferentes áreas del negocio mediante procesos electrónicos. La función principal es organizar y estandarizar procesos y datos internos de la empresa, transformándolos en información útil para ser analizados para la toma de decisiones. Es importante recordar que finalmente, aunque estos sistemas apoyan en la toma de decisiones, no quiere decir que ellos lo hagan, sino que los administradores (humanos) tienen el poder final para tomar las decisiones estratégicas y adecuadas en la empresa.

## ***Capítulo I***

---

Según Pérez (2003) los sistemas ERP están diseñados para modelar y automatizar muchos de los procesos básicos con el objetivo de integrar información a través de la empresa, eliminando complejas conexiones entre sistemas de distintos proveedores. Estos constituyen una arquitectura de software que facilita el flujo de información entre las funciones de manufactura, logística, finanzas y recursos humanos de una empresa.

Entre las limitaciones que aporta el sistema se destacan:

- Implementación larga, cara y difícil.
- La Empresa tiene que adaptar sus procesos al sistema.
- Dependencia de un solo proveedor.
- La fijación de un estándar a veces lleva a adoptar el mínimo común denominador.

Por otra parte los beneficios están dados por:

- Flujo eficiente de información
- Los procesos se ven beneficiados, en tiempo y costo.
- Se optimizan los procesos empresariales y se incrementa la capacidad de proporcionar información confiable y en tiempo real.
- Mejoras en cuanto al servicio al cliente y atención de los mismos, Así como mayor competitividad conforme haya cambios en el medio.

La segunda ola de los ERP está agregando sobre la plataforma inicial, nuevas aplicaciones como: apoyo a la fuerza de venta, gestión de clientes, data mining y gestión de la cadena de abastecimiento.

### **1.6.3. Teoría de las restricciones (TOC)**

La Teoría de las restricciones (THEORY OF CONSTRAINTS) fue descrita por primera vez por Eli Goldratt a principio de los 80 y desde entonces ha sido ampliamente utilizada en la industria. Constituye un conjunto de procesos de pensamiento que utiliza la lógica de la causa y efecto para entender lo que sucede y así encontrar maneras de mejorar. Está basada en el simple hecho de que los procesos multitarea, de cualquier ámbito, solo se mueven a la velocidad del paso más lento. La manera de acelerar el proceso es utilizar un catalizador es el paso más lento y lograr que trabaje hasta el límite de su capacidad para acelerar el proceso completo. La teoría enfatiza la dilucidación, los hallazgos y apoyos del principal factor limitante. En la descripción de esta teoría estos factores limitantes se denominan restricciones o "cuellos de botella". Por supuesto las restricciones pueden ser un individuo, un equipo, una

## ***Capítulo I***

---

pieza de un aparato o una política local, o la ausencia de alguna herramienta o pieza de algún aparato.

En el libro LA META, de E. Goldratt, resalta la aplicación de la Teoría de las Restricciones (TOC - Theory of Constraints-), donde la idea medular es que en toda empresa hay, por lo menos, una restricción. Si así no fuera, generaría ganancias ilimitadas. Siendo las restricciones factores que bloquean a la empresa en la obtención de más ganancias, toda gestión que apunte a ese objetivo debe gerencial focalizando en las restricciones. Lo cierto de que TOC es una metodología sistémica de gestión y mejora de una empresa. En pocas palabras, se basa en las siguientes ideas:

La Meta de cualquier empresa con fines de lucro es ganar dinero de forma sostenida, esto es, satisfaciendo las necesidades de los clientes, empleados y accionistas. Si no gana una cantidad ilimitada es porque algo se lo está impidiendo: sus restricciones. Toda empresa cuenta con unas pocas restricciones que le impiden ganar más dinero.

Contrariamente a lo que parece, en toda empresa existen sólo unas pocas restricciones que le impiden ganar más dinero. Restricción no es sinónimo de recurso escaso. Es imposible tener una cantidad infinita de recursos. Las restricciones, lo que le impide a una organización alcanzar su más alto desempeño en relación a su Meta, son en general criterios de decisión erróneos.

La Teoría de las Restricciones desarrollada a partir de su " Programa de Optimización de la Producción ". El punto de partida de todo el análisis es que la meta es ganar dinero, y para hacerlo es necesario elevar el throughput; pero como este está limitado por los cuellos de botella, E. Goldratt concentra su atención en ellos, dando origen a su programa " OPT " que deriva en " La Teoría de las Restricciones". Producir para lograr un aprovechamiento integral de la capacidad instalada, lleva a la planta industrial en sentido contrario a la meta si esas unidades no pueden ser vendidas. La razón dentro del esquema de E. Goldratt es muy sencilla: se elevan los inventarios, se elevan los gastos de operación y permanece constante el throughput; exactamente lo contrario a lo que se definió como meta. No cabe la menor duda de que con la identificación y adecuada gestión de las restricciones se consiguen mejoras significativas en poco tiempo. Como proceso, TOC se estructura en pasos iterativos enfocados a la restricción del sistema.

Restricción es todo aquello que impida el logro de la meta del sistema o empresa. Se identifican 2 tipos de restricción:

## ***Capítulo I***

---

- Las restricciones físicas que normalmente se refieren al mercado, el sistema de manufactura y la disponibilidad de materias primas.
- Las restricciones de política que normalmente se encuentran atrás de las físicas. Por ejemplo; reglas, procedimientos, sistemas de evaluación y conceptos.

Como resultado de la aplicación de TOC en el área de Producción, surge el sistema DBR (DRUM, BUFFER, ROPE) que constituye un proceso iterativo que se puede describir de la siguiente manera:

1. Programar las entregas de productos a los clientes utilizando las fechas de entrega.
2. Programar las restricciones de capacidad considerando los programas de entrega y las ropes de despacho.
3. Optimizar los programas de las restricciones de capacidad.
4. Programar el lanzamiento de las materias primas y componentes teniendo en cuenta los programas de las restricciones y las ropes internas y de ensamblaje.

La planificación DBR consiste en concentrar la planificación en la limitación del sistema (el Drum) en proteger dicho programa con un colchón de tiempo (buffer) y en subordinar los inicios de los trabajos al programa en la limitación (cuerda o rope). El sistema de control DBR consiste en concentrar el control en el buffer: la “gestión de buffer” permite detectar las desviaciones y corregirlas en el momento preciso antes de que se produzca el incumplimiento.

La diferencia entre DBR y otras técnicas de Planificación y Control de Producción, a criterio de Goldratt, es la concentración de la planificación y el control en muy pocos puntos. Así, DBR establece buffers sólo para proteger las limitaciones.

Para llevar a cabo la programación de la producción en cada uno de los recursos productivos del sistema, es fundamental saber que tipo de relación guarda cada recurso con el recurso de limitación de capacidad (CCR: Constraints Capacity Resource). Los pasos recomendados (Goldratt & Fox; 1989) para realizar una programación basada en los principios de DBR son<sup>4</sup>:

- Programación del recurso con limitación de capacidad (CCR): En primer lugar se debe programar hacia adelante (Push), el trabajo a realizar por el cuello de botella. Los pedidos de los clientes se consideran como limitaciones del sistema por lo que deben protegerse

---

<sup>4</sup>. Véase J.A.D. Machuca y otros (1995) y Goldratt y Fox (1989).

## ***Capítulo I***

---

con la creación de un buffer de tiempo, denominado buffer de envíos. El cuello de botella deberá comenzar su trabajo con una antelación igual a este buffer de envíos.

- Programación de los recursos no limitantes (NCCR) que siguen en la secuencia de operaciones al CCR y que, por tanto, utilizan componentes ya procesados por él: Se deberá realizar una programación subordinada a la ya realizada para el cuello de botella.
- Programación de los recursos no limitantes (NCCR) que anteceden en la secuencia de operaciones al CCR y que por tanto, le suministran componentes: La programación de estos, se realizará a partir de los datos obtenidos para el CCR, asegurando el pleno funcionamiento de éste e incluyendo un buffer de tiempo que proteja al CCR de posibles perturbaciones.
- Programación de los recursos que si bien no tienen conexión directa con el CCR, procesan ítems que, posteriormente se unirán a otros procesados por este para componer el producto de ensamble: En este caso, el programa de ensamble estará determinado por la fecha en la que estén disponibles los ítems que, en algún momento han tenido que pasar por el CCR.

Los detalles del proceso de programación de la producción dependen de cada caso en particular y deben ser tenidos en cuenta en caso de una implementación manual. En caso de una implementación apoyada por un software basado en TOC (OPT), este ya contempla la gran mayoría de las peculiaridades de cada sistema productivo.

Cabe destacar que no se programa toda la planta, sino sólo los puntos críticos mínimos que asegurarán el control del sistema. Esta forma de proceder tiene varias ventajas, entre ellas:

- Se reduce significativamente el tiempo de programación de las operaciones sin perder el control.
- Se minimiza la probabilidad de reprogramaciones porque se minimiza la transmisión de las fluctuaciones aleatorias.

El último eslabón de la evolución de TOC en las empresas, lo representa la Cadena Crítica (CCPM). Eliyahu M. Goldratt (1997) plantea que la gestión de proyectos por Cadena Crítica (CCPM por sus siglas en inglés) está basada en métodos y algoritmos derivados de su Teoría de Restricciones. La idea de la CCPM fue presentada en 1997 en su libro Critical Chain. A la CCPM le ha sido adjudicado el logro de proyectos en un 10% a 50% más rápido y/o barato que el uso de métodos tradicionales (como el CPM, PERT, Gantt, etc.) desarrollados entre 1910 y 1960.

## ***Capítulo I***

---

En la gestión de proyectos, la cadena crítica es la secuencia de precedencias y elementos terminales dependientes de recursos que evitan que un proyecto, al que se le dan recursos limitados, pueda ser completado en un tiempo menor. Si los recursos de un proyecto estuviesen siempre disponibles en cantidades ilimitadas, entonces la cadena crítica de un proyecto sería igual a su ruta crítica.

La CCPM utiliza la gestión de buffers en vez de la gestión del valor ganado para determinar el cómo se viene dando del proyecto. Algunos administradores de proyecto creen que la técnica de gestión del valor ganado es engañosa, ya que no distingue entre el progreso de las restricciones del proyecto y el progreso de las "no restricciones".

Según Villareal (2007) los proyectos de cadena crítica son planeados con una estructura de firme dependencia. De ésta forma aseguramos tanto paralelismo como sea posible para acortar los tiempos de entrega del proyecto. El tiempo de seguridad es removido de las tareas individuales y agregado a los buffers estratégicos para proteger el proyecto como un todo más que a las tareas individuales.

La administración de proyectos bajo el enfoque de cadena crítica es un sistema de administración por excepción – las decisiones son tomadas con base al estado del buffer contra el estado de la cadena crítica de todos los proyectos en el sistema. El estado de cualquier proyecto fácilmente puede ser visto y comparado con los demás usando herramientas visuales de fácil lectura. Entonces las decisiones de asignación de recursos son tomadas mediante un sistema lógico más que emocional.

### **1.6.4. Teoría de Evaluación y Revisión de Programas y Método de la ruta crítica (PERT/CPM)**

Según Acosta (2004) el PERT/CPM fue diseñado para proporcionar diversos elementos útiles de información para los administradores del proyecto. Constituye una aplicación de la teoría de redes para representar, planificar, programar y controlar actividades de proyecto.

El objetivo principal de dicho sistema radica en determinar la "ruta crítica" de un proyecto que acumula el conjunto de actividades que limitan la duración del proyecto. En otras palabras, para lograr que el proyecto se realice pronto, las actividades de la ruta crítica deben realizarse pronto. Por otra parte, si una actividad de la ruta crítica se retarda, el proyecto como un todo se retarda en la misma cantidad. Las actividades que no están en la ruta crítica tienen una cierta cantidad de holgura; esto es, pueden empezarse más tarde, y permitir que el proyecto como un todo se mantenga en programa. El PERT/CPM identifica estas actividades y la cantidad de tiempo disponible para retardos.

## ***Capítulo I***

---

El PERT/CPM también considera los recursos necesarios para completar las actividades. En muchos proyectos, las limitaciones en mano de obra y equipos hacen que la programación sea difícil. El sistema identifica los instantes del proyecto en que estas restricciones causarán problemas y de acuerdo a la flexibilidad permitida por los tiempos de holgura de las actividades no críticas, permite que el gerente manipule ciertas actividades para aliviar estos problemas.

Finalmente, el PERT/CPM proporciona una herramienta para controlar y monitorear el progreso del proyecto. Cada actividad tiene su propio papel en este y su importancia en la terminación del proyecto se manifiesta inmediatamente para el director del mismo. Las actividades de la ruta crítica, permiten por consiguiente, recibir la mayor parte de la atención, debido a que la terminación del proyecto, depende fuertemente de ellas. Las actividades no críticas se manipularan y remplazaran en respuesta a la disponibilidad de recursos.

La principal diferencia entre PERT y CPM es la manera en que se realizan los estimados de tiempo. El PERT supone que el tiempo para realizar cada una de las actividades es una variable aleatoria descrita por una distribución de probabilidad. El CPM por otra parte, infiere que los tiempos de las actividades se conocen en forma determinísticas y se pueden variar cambiando el nivel de recursos utilizados.

Mientras que el CPM y PERT son esencialmente lo mismo, sus matices hacen cada uno aplicable más que el otro en situaciones diferentes. En ambos métodos la información esencial deseada es la ruta crítica y las holguras. Estas, le permiten al director del proyecto hacer decisiones con base a información, basado en el principio de administración por excepción, sobre los planes y proyectos del trabajo actual y monitorear el progreso del proyecto.

Este sistema resulta ventajoso, si se tiene en cuenta su aplicación a una gran variedad de proyectos e industrias, por su utilidad para el desarrollo de las diferentes etapas de la Dirección de Proyectos, especialmente, en la fase de Programación y el Control de grandes proyectos. En este sentido se presenta sencillo en los conceptos y definiciones, y útil para el control de costos además de no ser complejo matemáticamente. Sus representaciones gráficas, usando la teoría de redes contribuyen a percibir rápidamente las relaciones entre las actividades del proyecto, lo que influye positivamente al efectuar el análisis del camino crítico y los tiempos de holgura, que ayudan a señalar las actividades limitantes para ser controladas de manera cercana. Por otra parte, las redes creadas, proporcionan una valiosa documentación del proyecto y responsabilidades para las diferentes tareas.

## ***Capítulo I***

---

El mismo presenta limitaciones que pueden traer como consecuencia problemas en la gestión de proyectos. Es importante la claridad y adecuación con que se definan las actividades y sucesos del proyecto así como sus relaciones, las cuales deben permanecer estables. Las estimaciones de duración tienden a ser subjetivas y son causa de confusión para los directivos que temen los peligros de que esta sean demasiado optimistas y no suficientemente pesimistas. Se debe tener presente también que existe el peligro inherente, de poner demasiado énfasis en el camino más largo o crítico y se descuiden los caminos cuasi críticos que también necesitan ser controlados de cerca.

### **1.7. Gestión de la producción y las Operaciones en Cuba**

En Cuba la mayoría de las empresas pertenecientes al sector manufacturero cuentan con un desarrollo completo de las diferentes etapas de la planeación de la producción. El proceso se inicia con el establecimiento de la Estrategia Empresarial el cual da lugar a la formulación de la Estrategia de Operaciones, que involucra entre otras cosas el análisis y definición de objetivos en función del fortalecimiento de determinadas prioridades competitivas y el establecimiento de Políticas de decisión a largo plazo que pueden incluir el estudio de posibles escenarios, análisis de mercado, de nuevos clientes, de nuevos productos, entre otras. De aquí se deriva el Plan de Producción a largo plazo que concierne el cumplimiento de un volumen de producción y constituye la cifra inicial del denominado Plan Agregado de la empresa con un horizonte de 12 meses. Una vez que la cifra en valor se decide en la entidad, se analiza en determinadas direcciones implicadas, como son: la Dirección de Negocios / Ventas y la Dirección de Producción, y se comunica a otras como Administración General, Economía, etc., de forma tal que se conozca por todos los departamentos funcionales. Este plan inicial se puede variar por la empresa ajustándose más a la realidad partiendo de criterios de capacidad, estudios de demanda, presupuestos, etc. Después de la confección del Plan Agregado de Producción anual, los grupos negociadores son los encargados de buscar, gestionar y contratar los pedidos y las cifras de negocios que, como mínimo, cumplimenten el plan agregado que se planificó.

Una vez realizado y aceptado un contrato, se le entrega al departamento de producción toda la información relativa al pedido en cuestión, que incluye entre otras cosas cartas normativas tecnológicas, planos, datos de ruteo y fechas de entregas. Este departamento lo procesa e incorpora en el plan de producción de la división (agregado y maestro) con horizontes trimestrales y mensuales y emite la orden de producción correspondiente.

## ***Capítulo I***

---

La lista de pedidos se transfiere a los correspondientes despachadores de los talleres implicados (planificadores), quienes son los que programan y controlan las órdenes y operaciones en el piso de taller a través de planes decenales, semanales y diarios de producción. Estos parten de las prioridades otorgadas en los niveles superiores, las cuales mantienen o corrigen según la situación de planta, la producción en proceso y el aseguramiento de los materiales, y proceden a planificar la producción con mayor grado de detalle. Para valorar el plan y controlar su avance, se analizan sistemáticamente los posibles inconvenientes que pudieran influir o atentar contra su desarrollo.

Para la aplicación de los sistemas modernos de Gestión de la Producción es necesario contar con un respaldo monetario que permita implantar y fortalecer los Modernos Sistemas pues estos llevan consigo recursos y gastos de los que no dispone el país. Algunas Empresas han logrado incluir un pequeño porcentaje de sus principios. Sistemas como MRP, PERT/CPM, BL y todas las técnicas que giran alrededor de los sistemas clásicos, se encuentran más generalizados, la mayoría de las veces, formando híbridos ajustados al proceso de producción que pretenden fortalecer las diferentes fases de la planificación empresarial. Se dan los primeros pasos para el estudio de las posibilidades de implementación de sistemas modernos en el entorno cubano, buscando mejoras en los resultados de las empresas que les permitan insertarse en la competencia mundial.

### **1.8. Medición del rendimiento / desempeño en fabricación**

Realizar la búsqueda de nuevos indicadores que permitan medir y evaluar el desempeño de la función de Producción es necesario, pues aunque se han logrado mejoras en este sentido resulta necesario la actualización y preparación de nuevas vías que permitan resultados más actualizados.

Según De Meyer et al. (1994), el enfoque actual de medición del desempeño que subyace en la mayoría de las empresas manufactureras se basa en sistemas de contabilidad de costos, incluso para valorar el rendimiento operativo, ignorando otras medidas que podrían reflejar mejor el rendimiento en términos de calidad, de flexibilidad o de oportunidad de la fabricación. Resulta necesario incluir otras medidas "no-financieras", que reflejen ciertamente el desempeño en las restantes prioridades de producción.

Según Ibarra et al. (2002), con el objetivo de facilitar la medición, evaluación y el control de los resultados de los diferentes centros de responsabilidad del área de producción, las prioridades estratégicas (agregadas) de producción-operaciones necesitan descomponerse en medidas objetivas y susceptibles de ser cuantificadas. Estas medidas, dependerán

## ***Capítulo I***

---

ciertamente de la empresa considerada y del sector donde compite. En el **Anexo 3**, se resume una relación de las principales medidas de rendimiento y/o desempeño utilizadas en la estrategia de fabricación que siguen las grandes empresas cubanas.

Existe una tendencia que destaca la evaluación de la actividad de Manufactura enfocada hacia la correcta implementación del Sistema de Planificación y Control en función de las características y condiciones de la producción en cuestión (Gaither & Frazier, 2000). Según esta idea, se puede evaluar la situación del área productiva comprobando si existe concordancia entre las condiciones ideales de aplicación de cada sistema de planificación y control y el desarrollo del propio sistema, teniendo en cuenta que esta relación será la que determine los resultados posteriores que se obtendrán del desempeño del sistema productivo.

Una distinción importante, con relación a la medición del desempeño en producción, es aquella que diferencia entre medidas internas y medidas externas de desempeño. Las dimensiones competitivas de producción poseen una doble naturaleza, siendo válidas como medidas externas de la competitividad del sistema productivo y como medidas internas de sus competencias (Ibarra, 2003)

### **1.9. Conclusiones parciales**

1. La Administración de Operaciones tiene la tarea de tomar decisiones en la función de operaciones, destinado todo ello a aumentar la calidad, productividad, mejorar la satisfacción de los clientes, y disminuir los costos, influyendo esto de manera significativa en la búsqueda de una ventaja competitiva sustentable para la empresa.
2. Las prioridades competitivas de fabricación enfocadas a el logro de mejoras en costos, flexibilidad, calidad, entregas, servicio al cliente, innovación e impacto ambiental, constituyen un conjunto concreto de objetivos o metas para la manufactura y deben ser significativas, realizables y duraderas.
3. En cualquier empresa manufacturera el Proceso de Planificación y Control de la producción debe seguir un enfoque jerárquico, en el que se logre una integración vertical entre los objetivos estratégicos, tácticos y operativos.
4. Con el desarrollo e implementación de diferentes enfoques de gestión como el: MRPI/MRP-II/ERP; Just in Time; TOC/OPT/DBR/CCPM; PERT/CPM; se ha logrado el éxito de gran cantidad de empresas pertenecientes al sector manufacturero.
5. Resulta necesario realizar la búsqueda de nuevos indicadores que permitan medir y evaluar el desempeño de la función de Producción, no solo a través de sistemas de

## ***Capítulo I***

---

contabilidad de costos que resultan insuficientes para esto, puesto que la competencia actual exige la mejora en función de las prioridades de fabricación

### **2. Procedimiento para la evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Producción en la UEB Villamar de la Empresa Pesquera Industrial de Caibarién.**

#### **2.1. Introducción**

El presente capítulo tiene como objetivo fundamental, describir el procedimiento elegido para realizar la Evaluación del Sistema de Gestión de la Producción, en la UEB Villamar de la Empresa Pesquera Industrial de Caibarién. En el desarrollo de este se muestran todas las fases del procedimiento, y la metodología a utilizar para realizar la evaluación del desempeño de la organización.

#### **2.2. Procedimiento para la evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en la UEB Villamar perteneciente a la Empresa Pesquera Industrial de Caibarién.**

Numerosos han sido los estudios que han intentado en nuestro país, comprobar el desempeño de la producción en las empresas. La tendencia que existe en este sentido, de manera general tiene mucho que ver con la evaluación de indicadores económicos que analizan la gestión integrada de la actividad empresarial. Se han destacado trabajos realizados en función del diseño de cuadros de mando que detallen determinados elementos de la actividad empresarial (Ibarra, 2003 y Nogueira, 2004), por otro lado han existido procedimientos para la evaluación de la gestión productiva en determinados entornos de fabricación (Fundora, 1987 y Ramos, 2002). Otros autores como Portuondo (1983), Ballou (1991), Lefcovich (2004) y Cespón y Auxiliadora (1999) proponen una serie de medidas que contribuyen a la comprobación de determinados aspectos específicos de la producción. La integración de la mayoría de estos aspectos la logra Torres (2006) en un procedimiento que persigue como objetivo principal, establecer el nivel de desempeño del sistema de gestión de la producción en empresas manufactureras cubanas a través de la evaluación de los resultados obtenidos por la función Producción de las mismas.

Según este autor, la herramienta a utilizar para efectuar la evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en empresas manufactureras cubanas, necesariamente debe estar basada primero, en criterios que posean una suficiente base científica y luego, en una aplicación lo suficientemente clara, que permita a los especialistas y directivos de estas organizaciones su puesta en práctica. Basado en esto, propone un procedimiento general que integra estos aspectos. En la primera parte del mismo, se logra la *<definición del proceso de evaluación del desempeño del sistema de gestión de la producción>*, a través del cual se implantan los diferentes criterios para su desarrollo, y constituye la vía o forma fundamental mediante la cual se logra establecer la base científica de la metodología. En la segunda desarrolla un

## ***Capítulo II***

---

subprocedimiento, referido a la forma de efectuar la <evaluación práctica del sistema de gestión de la producción> partiendo de conocer los criterios antes mencionados y determinar un indicador que dependiendo de estos, permita establecer el nivel de desempeño del sistema estudiado. De esta forma se pretende satisfacer la posibilidad de aplicación práctica de la herramienta de evaluación.

Para efectuar la evaluación del SGP en la UEEB Villamar, se decide adoptar este procedimiento, cuya estructura general se muestra en la figura 2.1. La descripción de sus diferentes pasos de trabajo se ofrece a continuación.

### **Etapa 1. Establecimiento de criterios o parámetros para la Evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Producción**

El primer paso para lograr el establecimiento de una trayectoria enfocada hacia la evaluación de sistemas de gestión de la producción en determinado contexto empresarial, está dado por la necesidad de un proceso de búsqueda y decisión sobre posibles criterios o parámetros que contribuyan de forma efectiva, a la valoración de toda la actividad de Producción y sus resultados. Este proceso, debe asegurar que los criterios seleccionados abarquen cada detalle importante que favorezca la caracterización completa de la misma, permitiendo a la vez, una mayor seguridad al establecer determinada valoración sobre su estado en cualquier empresa.

#### **a) Selección de los criterios para la evaluación del desempeño**

Para tratar de abarcar todo lo relacionado con el desempeño del Sistema de gestión de la Producción, la evaluación del mismo estará enfocada hacia tres dimensiones o áreas de desempeño principales:

- evaluación Económica.
- evaluación de la Gestión Productiva.
- evaluación del Ajuste del SGP a la actividad productiva desarrollada.

Las mismas, guardan relación con el cumplimiento de los principales objetivos o prioridades competitivas de Producción (costos, calidad, entregas, flexibilidad y servicio) por lo que los criterios que estarán recogidos en cada una de ellas, contribuirán con su mejoramiento paulatino, a que el desarrollo de la función Producción de cada empresa, se vaya convirtiendo en una fortaleza de la misma. Además, estos criterios deben responder a la evaluación de cada una de estas dimensiones.

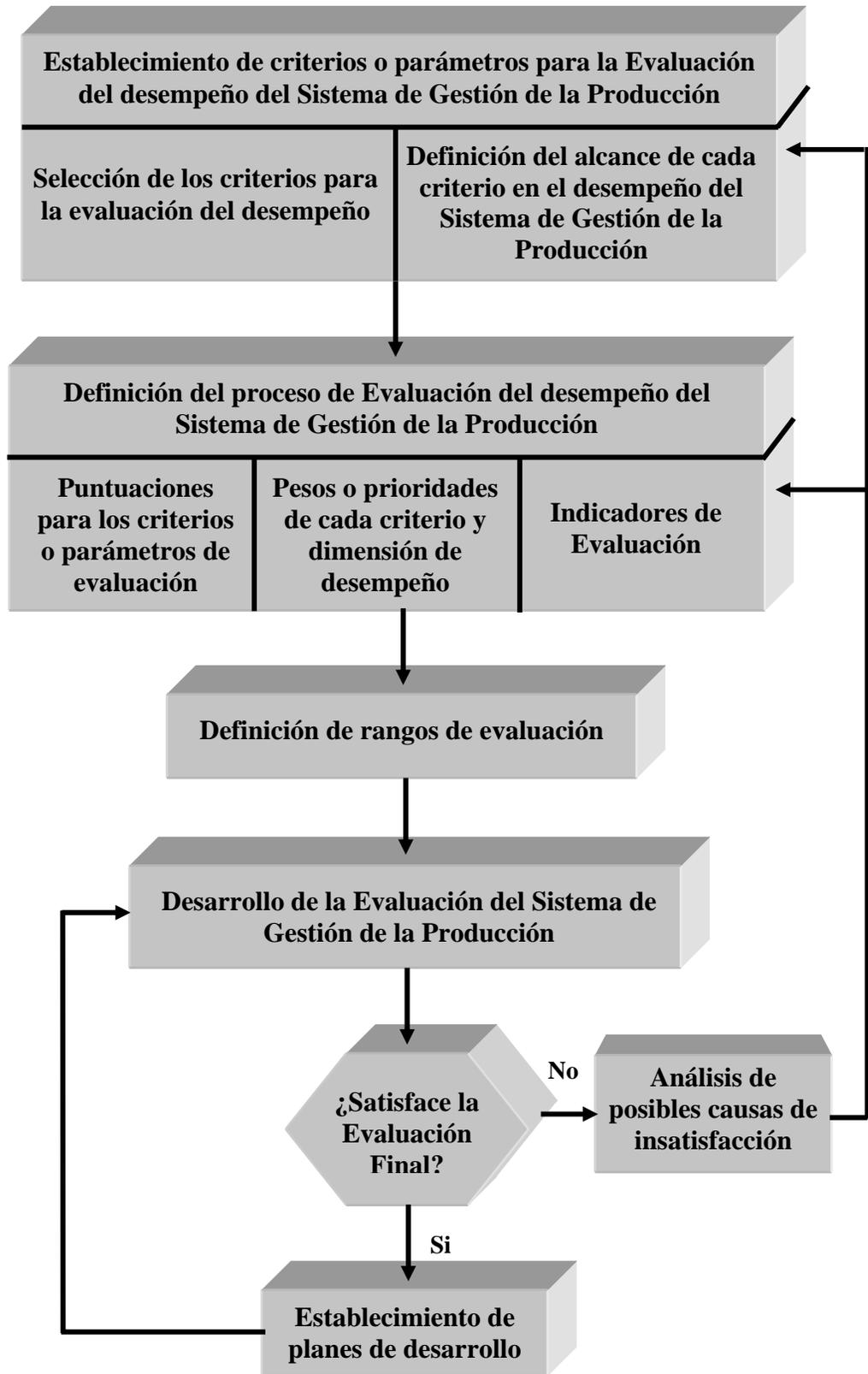


Figura 2.1: Procedimiento General para la Evaluación de Sistemas de Gestión de la Producción en empresas manufactureras cubanas.

## ***Capítulo II***

---

Fuente: Torres (2006).

Para el desarrollo del proceso de evaluación del desempeño, la propuesta de los criterios por cada dimensión, que permitirán la caracterización de la mayor parte de la actividad de gestión de la producción en cualquier industria manufacturera se muestra a continuación:

### **1. Dimensión Económica**

- 1.1. Costo total de producción.
- 1.2. Rentabilidad.
- 1.3. Productividad.
  - 1.3.1. Fuerza de trabajo.
  - 1.3.2. Medios de trabajo.
  - 1.3.3. Objeto de trabajo.
- 1.4. Rotación de inventario.
- 1.5. Retorno de la inversión en recursos productivos.

### **2. Dimensión Gestión Productiva**

- 2.1. Fiabilidad del proceso de producción.
- 2.2. Capacidad de reacción ante reclamaciones.
- 2.3. Relación de clientes satisfechos.
- 2.4. Nivel de servicio.
- 2.5. Flexibilidad del proceso de producción.
  - 2.5.1. Fuerza de trabajo.
  - 2.5.2. Medios de trabajo.
  - 2.5.3. Objeto de trabajo.
- 2.6. Aprovechamiento de la capacidad instalada.

### **3. Dimensión ajuste del SGP a la actividad productiva**

- 3.1. Nomenclatura de productos.
- 3.2. Volumen de producción.
- 3.3. Nivel de requerimientos informáticos.
- 3.4. Nivel de capacitación de la mano de obra.
- 3.5. Complejidad del producto.
- 3.6. Tipo de proceso.
- 3.7. Duración del ciclo de producción.
- 3.8. Equipamiento.

Cabe destacar, que muchos de los indicadores propuestos (económicos fundamentalmente) forman parte de la evaluación periódica que se efectúa en cualquier empresa manufacturera y

## ***Capítulo II***

---

los que no, se logran obtener utilizando datos medibles que fácilmente se pueden conseguir en las empresas. Tomando como base los criterios de Ballou (1991), Ramos (2002), Lefcovich (2004), Nogueira (2004) y Wikipedia (2006), se proponen las siguientes expresiones (que obligatoriamente no tienen por qué utilizarse para el cálculo pues muchas empresas ya tienen estos indicadores registrados) para la determinación de estos valores:

### **Dimensión Económica**

a)  **$Cp = Cu * Vp$**  (1)

- Cp: Costo total de producción. [\$/período]
- Cu: Costo unitario de producción. [\$/unidad]
- Vp: Volumen producción. [unidades/período]

b)  **$Rn = G / (FBP + MRN)$**  (2)

- Rn: Rentabilidad. [%]
- G: Ganancias. [\$]
- FBP: Valor promedio de los fondos básicos productivos (activos fijos). [\$]
- MRN: Valor promedio de los medios de rotación normados. [\$]

c)  **$Pft = P / T$**  (3)

- Pft: Productividad de la fuerza de trabajo (o del trabajo). [\$/trabajador]
- P: Valor de la Producción durante el período. [\$]
- T: Total de trabajadores. [trabajadores]

c)  **$Pmt = P / M$**  (4)

- Pmt: Productividad de los medios de trabajo. [\$/ h-maq]
- P: Valor de la Producción durante el período. [\$]
- M: Total de horas de trabajo del equipamiento productivo. [h-maq]

d)  **$Pot = P / O$**  (5)

- Pot: Productividad del objeto de trabajo. [\$ ingresados / \$ invertidos en mat. primas y mats.]
- P: Valor de la Producción durante el período. [\$]
- O: Costo involucrado con el consumo de materias primas y materiales. [\$]

e)  **$RInv = Vv / Im$**  (6)

- RInv: Índice de Rotación de Inventario. [rotaciones al año]
- Vv: Valor de las ventas durante el período. [\$]
- Im: Inventario medio durante el período. [\$]

## Capítulo II

---

f)  $ROI = P / Vi - 1$  (7)

- ROI: Retorno de la inversión (Return on Investment). [%]
- P: Valor de la Producción durante el período. [\$]
- Vi: Valor de la inversión en recursos necesarios para la producción. [\$]

### Dimensión Gestión Productiva.

g)  $F = (Pet / Tp) (1 - Prfc / Tp)$  (8)

- F: Fiabilidad del proceso de producción. [%]
- Pet: Cantidad de pedidos o unidades entregadas en tiempo en el período analizado.
- Prfc: Cantidad de pedidos o unidades con reclamación por falta de calidad.
- Tp: Total de pedidos o unidades.

h)  $Cr = Prr / Pr$  (9)

- Cr: Capacidad de reacción ante reclamaciones. [%]
- Prr: Cantidad de pedidos o unidades con respuesta efectiva a reclamaciones.
- Pr: Cantidad de pedidos o unidades con reclamaciones.

i)  $Rcs = Cs / C$  (10)

- Rcs: Fracción de clientes satisfechos. [%]
- Cs: Cantidad de clientes satisfechos con la entrega de sus pedidos.
- C: Total de clientes con pedidos contratados.

j)  $NSP = Pec / Tp$  (11)

- NSP: Nivel de servicio (Pedidos). [%]
- Pec: Cantidad de pedidos entregados al 100%.
- Tp: Total de pedidos.

k)  $NSU = Uec / Us$  (12)

- NSU: Nivel de servicio (Unidades). [%]
- Uec: Cantidad de unidades elaboradas entregadas en tiempo.
- Us: Total de unidades solicitadas.

l)  $Fft = \left[ \sum_{i=1}^N (1 - 1 / Fffi) * Wi \right] / (N * Wmáx)$  (13)

- Fft: Flexibilidad de la fuerza de trabajo. [%]
- Fffi: Cantidad de obreros que pueden atender el puesto i o cantidad de puestos que pueden ser atendidos por el obrero i.

## Capítulo II

---

- $W_i$ : Índice de importancia del puesto o el obrero  $i$ , fijado por el especialista.
- $N$ : Cantidad de puestos u obreros.
- $W_{m\acute{a}x}$ : Máximo ndice de importancia.

$$m) \text{ Fmt} = \left( \sum_{i=1}^N (1 - 1 / \text{Opti}) * W_i \right) / (N * W_{m\acute{a}x}) \quad (14)$$

- $\text{Fmt}$ : Flexibilidad de los medios de trabajo. [%]
- $\text{Opti}$ : Número de operaciones diferentes que puede realizar el puesto  $i$ .
- $W_i$ : ndice de importancia del puesto  $i$ , fijado por el especialista.
- $N$ : Cantidad de puestos.
- $W_{m\acute{a}x}$ : Máximo ndice de importancia.

$$n) \text{ Fot} = \left( \sum_{i=1}^N (1 - 1 / \text{PDoi}) * W_i \right) / (N * W_{m\acute{a}x}) \quad (15)$$

- $\text{Fot}$ : Flexibilidad del objeto de trabajo. [%]
- $\text{PDoi}$ : Cantidad de piezas diferentes que pueden realizarse con el mismo material  $i$  o cantidad de materiales que pueden ser utilizados en la pieza  $i$ .
- $W_i$ : ndice de importancia de la pieza  $i$  fijado por el especialista.
- $N$ : Cantidad de materiales o piezas.

$$o) \text{ AC} = \left( \sum_{i=1}^N \text{Toi} \right) / N * Td \quad (16)$$

- $\text{AC}$ : Aprovechamiento de la capacidad instalada. [%]
- $\text{Toi}$ : Tiempo de operación del puesto  $i$  durante el período. [h]
- $N$ : Número de puestos de trabajo.
- $Td$ : Tiempo disponible en el período. [h]

Los valores que pueden tomar los criterios relacionados con la **Dimensión ajuste del SGP a la actividad productiva**, son cualitativos y dependen del criterio que se est analizando. El autor propone una escala para cada uno de estos parámetros, que permite valorar la situación particular que se estudia, a través del criterio de los expertos en producción de cada empresa. Según él, los especialistas en producción de las empresas poseen algo que representa una fortaleza en este sentido, el conocimiento que les ha dado la práctica, el cual les permite valorar y ubicar el sistema analizado según la escala implementada por él para cada

## ***Capítulo II***

---

parámetro de evaluación. Cabe destacar que aunque el trabajo con la misma incluye cierto nivel de subjetividad en los resultados, representa la vía más factible para el objetivo que se persigue con el presente trabajo. Según esta escala:

- La Nomenclatura de productos puede calificarse de muy baja, baja, media, alta y muy alta, teniendo en cuenta la variedad que conforma la cartera de productos del sistema analizado.,
- El Volumen de producción que se puede considerar de muy pequeño, pequeño, medio, grande y muy grande, en dependencia de la cantidad de productos que se fabrique.
- El Nivel de requerimientos informáticos va desde “muy bajo” a “muy alto” (o garantizado), respondiendo a la necesidad del sistema, de tecnología automatizada para controlar la información involucrada en el proceso.
- El Nivel de capacitación de la mano de obra (baja, requerida, alto) depende de la cantidad de conocimientos sobre el proceso productivo que debe dominar el personal involucrado.
- La Complejidad del producto puede catalogarse de muy simple, simple, poco complejo, complejo y muy complejo, dada principalmente por las características del producto que se fabrica (operaciones requeridas) y los requerimientos que estas exigen del proceso.
- El Tipo de proceso (continuo, poco intermitente, intermitente, muy intermitente y por proyecto), está en dependencia de las interrupciones y comienzos alternativos que en el mismo ocurren, como consecuencia del grado de variabilidad de las órdenes de producción que se procesan.
- La Duración del ciclo de producción, en dependencia de la complejidad del producto que se fabrique; la cantidad, duración y complejidad de las operaciones, se puede clasificar como muy corto, corto, mediano, largo y muy largo.
- El Equipamiento (propósito especial, mixto, propósito general) responde al nivel de especialización que presenta la tecnología que se emplea para llevar a cabo la producción.

### **b) Definición del alcance de cada criterio en el desempeño del Sistema de Gestión de la Producción**

Para no incurrir en el análisis de información irrelevante relacionada con el desarrollo de cierta actividad específica de una entidad, los parámetros seleccionados deben estar dirigidos a los puntos claves de cada área de desempeño del SGP.

## ***Capítulo II***

---

Como se dijo anteriormente, con el propósito de asegurar paulatinamente el aumento en la competitividad, los criterios de evaluación seleccionados deben responder a la caracterización completa del desempeño de la función Producción, como objetivo primario del desarrollo del Sistema de Gestión de la Producción de cualquier empresa. Efectuando un desglose de la dimensión Económica, se puede destacar la correspondencia de los parámetros Costo total de producción, Rentabilidad, Productividad y Retorno de la inversión en recursos productivos, con el comportamiento del **Costo** de producción, incluyendo su relación con las ganancias obtenidas y los diferentes recursos involucrados en el proceso, vinculado todo al desempeño de las diferentes actividades que ocupan al desarrollo de la Función Producción en cualquier empresa. En este sentido y para medir el impacto económico y financiero de la gestión de stocks y los niveles manejados en las empresas, se propone incluir el análisis del criterio de Rotación de inventario.

Una reflexión sobre los parámetros incluidos en la dimensión Gestión Productiva, permite destacar el análisis que se puede hacer del elemento **Entregas** y de la gestión de la **Calidad** en la organización, al examinar de manera detallada la Fiabilidad del proceso de producción y la Productividad del objeto de trabajo (dimensión Económica). De forma similar, el **Servicio** y las **Entregas** pueden ser medidos a través del Nivel de servicio, la Relación de clientes satisfechos y la Capacidad de reacción ante reclamaciones. Por su parte, la **Flexibilidad** y todas las actividades y elementos involucrados con su desarrollo, puede ser comprobada verificando la Flexibilidad del proceso de producción, detallando en este aspecto, el papel de la fuerza de trabajo, los medios de trabajo y el objeto de trabajo. Por último, el criterio de Aprovechamiento de la capacidad, ofrece la posibilidad de valorar el comportamiento en este sentido y su influencia de manera indirecta en los **Costos**.

En la dimensión de Ajuste del Sistema de Gestión de la Producción se agrupa un conjunto de criterios, que permitirá caracterizar detalladamente el sistema productivo en función de valorar la dirección que debe tomar la actividad de gestión del mismo, determinada por el propio sistema que precisa, para su correcto desempeño, de la necesaria concordancia con estas características.

Es necesario puntualizar, después de ver los parámetros propuestos para la evaluación del SGP, que los incluidos en las dos primeras dimensiones o áreas de evaluación, corresponden a la valoración del desempeño de la actividad de gestión de la producción, o sea permiten conocer si hay algo funcionando mal en la gestión de la actividad productiva con el sistema implantado. Los incluidos en la última, permiten comprobar si la filosofía implementada para

## ***Capítulo II***

---

llevar a cabo la gestión de la producción, se corresponde de manera general con los requerimientos del proceso productivo.

A continuación, se presenta un análisis realizado a cada uno de los criterios propuestos anteriormente, que demuestra la relación que guarda cada uno con el desempeño del sistema de gestión de la producción de cualquier empresa. El mismo permitirá además, dirigir y acotar llegado el momento, los planes de mejora para el aumento del nivel de desempeño del mismo.

### **1. Dimensión Económica**

- 1.1. Costo total de producción:** Este criterio es, en esta dimensión, el que realmente marca la relación general con las actividades del SGP. En este caso, se deben analizar todas las actividades para la gestión del proceso, en función de organizarlo de forma tal que exista un aumento del volumen de producción con el mínimo de gastos.
- 1.2. Rentabilidad:** Abarca la relación específica entre las ganancias obtenidas y el valor de los activos fijos y el de los medios de rotación normados. En este caso el control estaría enfocado a gestionar el proceso de forma tal que exista la máxima explotación del equipamiento disponible, en función de aprovechar todo el valor que estos pueden aportar al producto.
- 1.3. Productividad de la Fuerza de trabajo:** Este parámetro estudia y promueve la oportunidad de planificar las actividades productivas, en función de lograr el máximo aprovechamiento de la fuerza de trabajo.
- 1.4. Productividad de los Medios de trabajo:** De igual forma que en el criterio anterior, aquí se intenta evaluar de qué forma se gestiona en el sistema, el aprovechamiento del tiempo disponible del equipamiento productivo. Este indicador mide también de forma indirecta, la eficiencia de la actividad de mantenimiento.
- 1.5. Productividad del Objeto de trabajo:** En este caso ocurre lo mismo que con los dos casos anteriores, al analizar la necesidad de disminuir por todos los medios, a través de la planificación y control del proceso productivo, el derroche de materias primas y materiales.
- 1.6. Rotación de inventario:** El desarrollo de la actividad de gestión de la producción afecta este criterio en la planificación de los niveles de inventario. Es por eso que el mismo promueve la optimización del sistema en este sentido.

## ***Capítulo II***

---

**1.7. Retorno de la inversión en recursos productivos:** Este parámetro toca el punto de contacto entre el sistema de gestión de la producción y la optimización de los recursos a invertir para desarrollar el proceso productivo.

### **2. Dimensión Gestión Productiva**

**2.1. Fiabilidad del proceso de producción:** El buen desempeño del sistema de gestión de la producción permite aumentar la seguridad en el cumplimiento de las entregas así como en el cumplimiento de los planes de calidad de la producción. Es por eso que el control de este criterio, representa un indicador del desempeño del sistema de gestión de la producción.

**2.2. Capacidad de reacción ante reclamaciones:** La respuesta a las reclamaciones efectuadas por los clientes, representa un aspecto medible del servicio al cliente. Resulta necesario que la empresa planifique recursos para esto, en dependencia de la fiabilidad que la misma sea capaz de desarrollar.

**2.3. Relación de clientes satisfechos:** Este parámetro constituye otro aspecto medible del servicio al cliente. El punto de contacto con el desempeño del sistema de gestión de la producción, se encuentra en la necesidad de asegurar mediante la producción, la satisfacción del mayor número de clientes posible.

**2.4. Nivel de servicio:** De igual forma, este criterio representa otro factor del servicio al cliente. La planificación del proceso debe ser capaz de asegurar el cumplimiento de todas las cifras acordadas con los clientes.

**2.5. Flexibilidad de la Fuerza de trabajo:** El control de este criterio resulta importante para la planificación de la producción, pues permite contar con la reserva existente dentro de la fuerza de trabajo.

**2.6. Flexibilidad de los Medios de trabajo:** De igual forma que en el criterio anterior, para planificar la actividad productiva, se hace necesario conocer la disponibilidad del equipamiento.

**2.7. Flexibilidad del Objeto de trabajo:** Las reservas disponibles de materia prima, resultan de gran importancia también en el desarrollo de la actividad de gestión de la producción.

**2.8. Aprovechamiento de la capacidad instalada:** El sistema de gestión de la producción afecta este criterio en la planificación de las capacidades para lograr el cumplimiento de los planes. Su optimización, resulta de gran importancia para el buen desempeño del mismo.

## ***Capítulo II***

---

### **3. Dimensión Ajuste del SGP a la Actividad Productiva.**

Las características de los parámetros involucrados en la tercera dimensión, la hacen diferente a las dos primeras. El análisis en este caso se enfoca a la necesidad de contar con el comportamiento específico de cada criterio, que favorezca la especialización del sistema de gestión de la producción implementado para llevar a cabo la actividad productiva. Mientras más se “ajusten” las particularidades del proceso productivo al sistema implantado, mejor será el desempeño del mismo y por tanto los resultados que se deriven de su desarrollo.

#### **Etapa 2. Definición del proceso de Evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Producción**

En este apartado, se realiza la definición de los aspectos necesarios para llevar a cabo el trabajo con cada uno de los criterios de evaluación establecidos en la etapa anterior.

##### **a) Puntuaciones para los criterios o parámetros de evaluación**

Para facilitar el trabajo posterior con los criterios de evaluación, se debe establecer una escala que sirva para asignar una puntuación que identifique el comportamiento de los mismos en las empresas que se vayan a estudiar. La puntuación en el momento preciso para efectuar la valoración respectiva teniendo en cuenta esta escala, debe ser efectuada por los especialistas de producción de cada área productiva. De esta forma se podrá establecer el estado en que se encuentra cada uno de los criterios presentes en las dos primeras dimensiones según su comportamiento, para evaluar posteriormente el desempeño económico y de la gestión productiva. Por su parte, en la tercera dimensión, la presente escala permitirá evaluar el estado del ajuste del SGP a los valores identificados en la empresa, de cada uno de los criterios definidos en esta dimensión.

Para efectuar la evaluación en estos casos, se pueden determinar 4 estados para los que se propone la siguiente puntuación:

Tabla 2.1: Puntuaciones para identificar el comportamiento de los criterios de evaluación.

<b>ESTADO</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
Excelente	9
Bien	7
Regular	5
Mal	4

Fuente: Torres (2006).

## ***Capítulo II***

---

En caso de que exista algún tipo de compromiso o duda en el momento de efectuar la puntuación, se pueden utilizar valores intermedios (6 y 8).

Resulta necesario destacar que la razón por la cual se deciden establecer 4 estados posibles de evaluación (Mal, Regular, Bien y Excelente), radica en que inicialmente se debe partir de que todo SGP para que sea considerado eficiente, debe funcionar “Bien”. Si funciona bien, es posible que se desee obtener la “Excelencia” y entonces se deba hacer todo lo posible para alcanzar este estado que significa un gran paso en el logro de la competitividad. Por otra parte, se corre el peligro de comenzar a perder calidad en el desempeño de la actividad de producción y es que surge la necesidad de establecer un estado “Regular”, que representaría un punto de aviso sobre una proximidad del último estado “Mal”, el cual que significa el deterioro total del SGP analizado.

### **b) Pesos o prioridades de cada criterio y dimensión de desempeño**

Es evidente que entre los criterios de evaluación establecidos para cada dimensión, existen diferencias en cuanto a su influencia (incidencia) en el nivel de desempeño que puede mostrar cualquier sistema que se haya decidido estudiar. Con el objetivo de tener en cuenta estas diferencias a la hora de realizar la valoración del SGP, se deben establecer unas prioridades o grados de importancia de cada uno con relación a los restantes, que permitan evaluar tanto el desempeño de cada área o dimensión, como también designar grados de importancia a cada una de ellas, para determinar el nivel de desempeño del sistema de forma general. Todo este procedimiento posibilitará conocer el estado final de la actividad de gestión de la producción y priorizar, en el momento de establecer planes de mejora, los diferentes aspectos que pueden ser objeto del mejoramiento.

Para cumplir este objetivo se empleó el método AHP de Saaty (Canada, J.R. y otros, 1997), el cual permite obtener la ponderación de los diferentes parámetros mediante un trabajo sencillo con matrices y comparaciones pareadas, utilizando el criterio de expertos. La principal ventaja que ofrece el presente método radica en la escala que propone para efectuar las comparaciones, capaz de abarcar los posibles estados de importancia (incluyendo estados de compromiso) que pueden presentarse al analizar determinado objetivo. Además permite realizar dichas comparaciones con cierta sencillez y luego comprobar la consistencia de las decisiones.

El autor del procedimiento, para llevar a cabo el desarrollo de este método, consultó a un conjunto de expertos que emitieron su opinión sobre la importancia que tiene cada criterio para efectuar la evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Producción en las

## Capítulo II

empresas manufactureras. A través de un consenso entre los mismos, se obtuvieron las matrices que sirvieron para llevar a cabo la comparación en cada una de las áreas, así como la ponderación de los parámetros, para la determinación del nivel de desempeño del SGP. Posteriormente utilizó el mismo proceder para determinar la importancia relativa de cada área de evaluación. Los resultados de todo este proceso se muestran a continuación:

Tabla 2.2: Pesos para cada criterio en la dimensión Económica.

	1.1	1.2	1.3.1	1.3.2	1.3.3	1.4	1.5
<b>Pesos</b>	0.2156	0.0466	0.2271	0.2271	0.1718	0.0289	0.0828

Fuente: Torres (2006).

Tabla 2.3: Pesos para cada criterio en la dimensión Gestión Productiva.

<b>Criterios</b>	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5.1	2.5.2	2.5.3	2.6
<b>Pesos</b>	0.3578	0.1290	0.1783	0.1596	0.0546	0.0498	0.0211	0.0498

Fuente: Torres (2006).

Tabla 2.4: Pesos para cada criterio en la dimensión Ajuste del SGP a la Actividad Productiva.

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
<b>Pesos</b>	0.1768	0.3900	0.0255	0.0343	0.0508	0.1929	0.0848	0.0449

Fuente: Torres (2006).

Tabla 2.5: Pesos para el análisis general de las tres dimensiones.

	D1	D2	D3
<b>Pesos</b>	0.1222	0.2299	0.6479

Fuente: Torres (2006).

Tabla 2.6: Razón de consistencia según el método de Saaty.

	D1	D2	D3	General
<b>Razón de Consistencia</b>	0.0330	0.0638	0.0462	0.0032

Fuente: Torres (2006).

Saaty plantea que el criterio de los expertos es confiable y el resultado de los pesos real, si la razón de consistencia en cada caso es menor que 0.1. Como esta condición se cumple, queda establecida la importancia de cada criterio y la de cada dimensión de de evaluación, para la obtención del nivel de desempeño del Sistema de gestión de la Producción.

### a) Indicadores de Evaluación

Para la determinación del nivel de desempeño del sistema, se calcularán los indicadores que se proponen a continuación, los cuales constituyen herramientas cuantitativas que evalúan,

## Capítulo II

---

para cada dimensión y de forma integral, el resultado obtenido a través de los valores de cada parámetro de evaluación establecido.

$$ID_i = \frac{\sum_1^m (P_{ij} * W_{ij})}{P_{m\acute{a}x}} * 10^2 \quad (18)$$

Donde:

- $ID_i$ : representa el resultado del indicador de evaluación del área de desempeño  $i$ .  $i =$  (e - Económica, p - Gestión Productiva, a - Ajuste al SGP).
- $m$ : representa la cantidad de criterios de la dimensión analizada ( $i$ ).
- $P_{ij}$ : representa la puntuación otorgada al parámetro  $j$  de la dimensión analizada ( $i$ ).  $j =$  (1..m).
- $W_{ij}$ : representa el grado de importancia o la ponderación otorgada al criterio ( $j$ ) en la dimensión analizada ( $i$ ).
- $P_{m\acute{a}x}$ : representa la puntuación máxima que se puede otorgar a los diferentes parámetros, según la escala establecida para este fin.

El objetivo de esta paso consiste en cuantificar el nivel de desempeño de cada dimensión, con el propósito de conocer su estado y enfocar planes de acción para eliminar las deficiencias detectadas.

Por último, y para determinar el nivel de desempeño del SGP se plantea el cálculo del Indicador General de evaluación:

$$IDG = \sum_e^a (ID_i * W_i) \quad (20)$$

Donde:

- $IDG$ : representa el resultado del indicador general del nivel de desempeño del SGP.
- $ID_i$ : representa el resultado del indicador de evaluación del área de desempeño  $i$ .  $i =$  (e - Económica, g - Gestión Productiva, a - Ajuste al SGP).

## Capítulo II

---

- $W_i$ : representa el peso o la ponderación dada por los expertos a cada área o dimensión de evaluación.

### Etapa 3. Definición de rangos de evaluación

La presente etapa se desarrolla con el objetivo de ofrecer a la empresa, una Guía de Evaluación para ubicar el nivel de desempeño del SGP, otorgándole una calificación en función de los posibles estados en que puede encontrarse esta actividad y teniendo en cuenta los valores de puntuación planteados. Para aumentar la sencillez de la valoración en este sentido, la elaboración de la guía se realiza de forma tal, que queden definidos unos intervalos que marquen los posibles estados de desempeño del sistema, los que se obtienen evaluando los indicadores propuestos para cada uno de estos estados y utilizando los valores medios de la escala establecida para efectuar la puntuación.

La Guía General de Evaluación, obtenida como resultado de todo este procedimiento, que permite establecer los posibles estados para cada indicador (IDe, IDp, IDa e IDG) se muestra a continuación. La coincidencia de los rangos, se debe al trabajo con la misma escala de puntuación para evaluar el comportamiento de cada criterio y la forma en que influyen los pesos de estos en las expresiones de cálculo de cada uno.

Tabla 2.7: Guía General para la evaluación cualitativa de las diferentes dimensiones de desempeño.

<b>ESTADO</b>	<b>Intervalos de comportamiento</b>
<b>Mal</b>	<b>ID ≤ 50.00</b>
<b>Regular</b>	<b>50.00 &lt; ID ≤ 66.67</b>
<b>Bien</b>	<b>66.67 &lt; ID ≤ 88.89</b>
<b>Excelente</b>	<b>88.89 &lt; ID</b>

Fuente: Torres (2006).

Contando con esta guía, los directores de Operaciones en cada empresa manufacturera pueden clasificar la situación o el estado de cada dimensión de desempeño del SGP, así como efectuar su valoración general de acuerdo a los criterios evaluados.

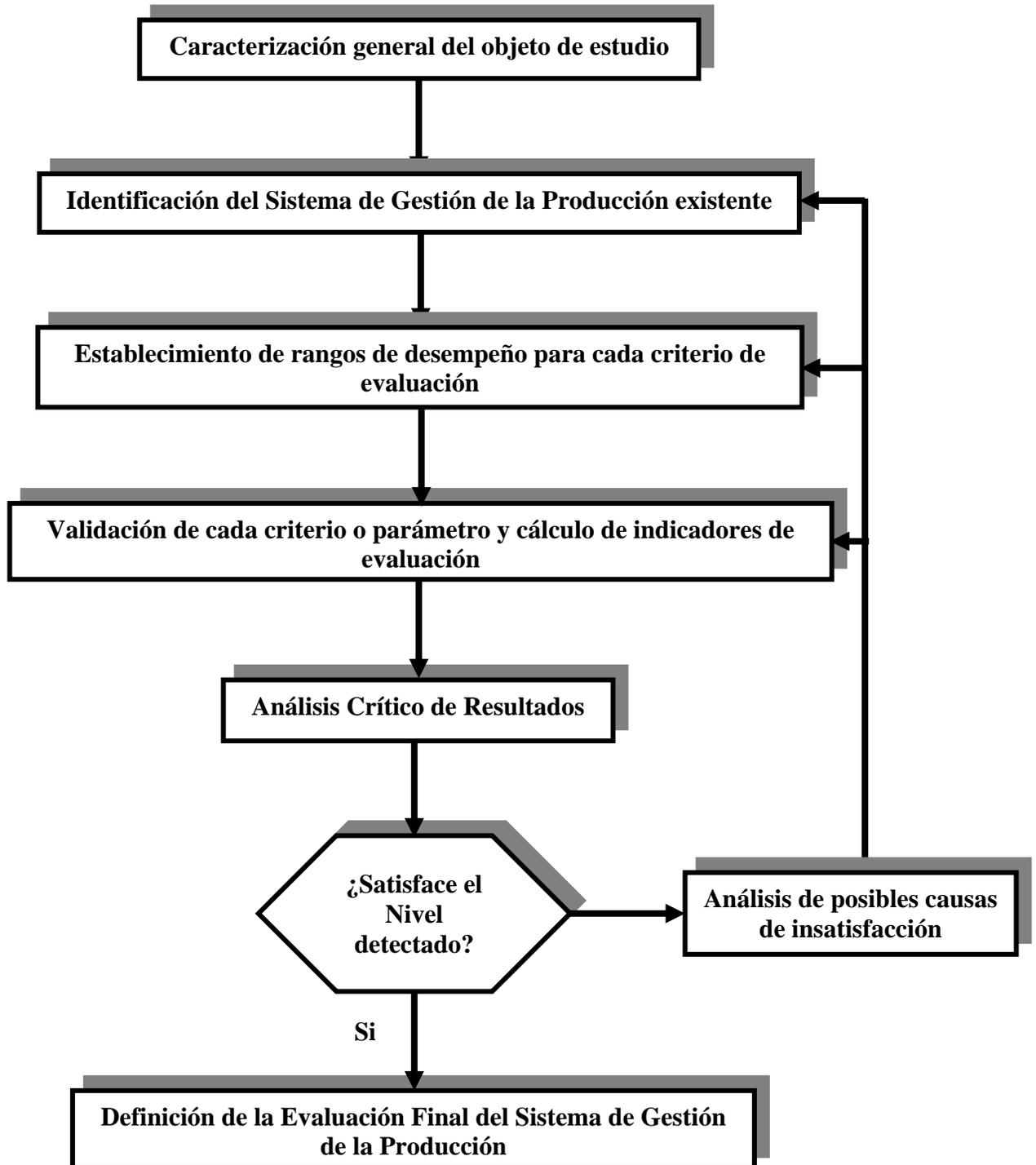
### Etapa 4. Desarrollo de la Evaluación del Sistema de gestión de la Producción

Corresponde en esta etapa la aplicación práctica de las herramientas y la metodología definidas anteriormente. Para el desarrollo de la misma, cuyo objetivo final será el diagnóstico del SGP y dejar sentadas las bases para la definición de la estrategia a seguir según el resultado anterior, se incluye un subprocedimiento que servirá de guía para su implementación en las entidades productivas pertenecientes al sector manufacturero cubano. Su estructura general se presenta en

## Capítulo II

---

la figura 2.2, donde se aprecian los pasos o etapas principales, que serán explicados a continuación.



## ***Capítulo II***

---

Figura 2.2: Procedimiento para el desarrollo de la Evaluación Específica del Sistema de Gestión de la Producción en una empresa manufacturera.

Fuente: Torres (2006)

### **A- Caracterización general del objeto de estudio**

Esta fase está dirigida a conocer con exactitud el funcionamiento y desarrollo del sistema que se estudia. Está claro que debe abarcar aspectos claves como la definición de la Estrategia Empresarial, la caracterización general del proceso o la actividad productiva fundamental, la estructura de producción, la descripción de los productos que elabora, los principales suministradores y clientes de la entidad, entre otros aspectos. Luego, la trayectoria principal que debe tomar dicha caracterización, está en función de analizar el comportamiento general de los cinco objetivos claves o prioridades del Área de Producción (costos, servicio, flexibilidad, entregas y calidad).

### **B- Identificación del Sistema de Gestión de la Producción existente**

Para llevar a cabo la identificación del SGP implantado, resulta necesario inicialmente realizar una caracterización detallada de todo este proceso. Es preciso una descripción de las actividades y elementos que conforman la gestión y aseguramiento de la producción tales como la gestión de materias primas y materiales a lo largo del proceso, la gestión y el papel de los inventarios, la gestión de la calidad y de la mano de obra, la planeación de la producción entre otros, que influyan directamente sobre la estrategia de Operaciones y sobre las ya mencionadas prioridades productivas. El mayor énfasis en el grado de detalle, se debe llevar a la hora de describir las fases de programación y control de la producción, pues es a estos niveles que comienzan a surgir las principales diferencias en la aplicación de los diversos sistemas de gestión de la producción.

Resulta importante en esta fase también, contar con la opinión de especialistas de Producción de la empresa objeto de estudio que tienen a su favor la experiencia laboral, el criterio propio del comprobador basado en los conocimientos obtenidos a través de la práctica y la literatura especializada, y la observación directa como herramienta de evaluación. Pueden ser utilizadas también para este fin, las tablas resúmenes de los **Anexos 4 y 5**.

### **C- Establecimiento de rangos de desempeño para cada criterio de evaluación**

## Capítulo II

---

Para tener una idea del actual desarrollo del sistema de gestión de la producción en determinada organización, resulta necesario implantar y controlar un conjunto de rangos o intervalos para cada parámetro de evaluación propuesto, que posibiliten el conocimiento detallado de su comportamiento. De esta forma se facilita el proceso de puntuación que permitirá identificar el estado en que se encuentra cada uno de los parámetros, respecto a su comportamiento ideal en la empresa, además de estimular la mejora.

Los rangos de valores para cada uno de los criterios de evaluación deben establecerse teniendo en cuenta el buen ejercicio del sistema de gestión de la producción como premisa y debe involucrar también, en dependencia del interés de la organización para autoevaluarse, valores obtenidos a través del análisis histórico de la actividad productiva desempeñada, o del realizado a las diversas empresas que puedan considerarse líderes en el sector, verificando siempre para esto diferentes períodos de éxito y decadencia para el punto de comparación que se decida. Para muchas instituciones es de mayor importancia la evaluación de su actividad productiva por los resultados o la posición relativa que logren respecto a la competencia, independientemente de su funcionamiento interno. Por esta razón se deja a consideración de la empresa esta elección, que da lugar a la posibilidad de priorizar el desarrollo del control actual que se está proponiendo.

En este sentido se debe aclarar que en el caso de las dos primeras dimensiones, los diferentes intervalos estarían formados por datos cuantitativos mientras que en la tercera, los valores que se deben establecer son cualitativos y dependen de cada uno de los criterios que se están analizando por lo que resulta difícil, establecer rangos. En este último caso (particular), se propone el establecimiento de valores puntuales utilizando la recomendación que da Cespón y otros (2004) para ubicar el sistema de gestión de la producción según los valores específicos de cada uno de estos parámetros como se muestra en el **Anexo 6**, si a la empresa se le dificulta este paso.

Una muestra de cómo puede quedar el desarrollo de estos rangos o intervalos para los parámetros de cualquier dimensión se muestra a continuación. Las letras *a*, *b* y *c* representan los valores de cada criterio que identifican los límites de los intervalos de desempeño.

Tabla 2.8: Muestra de rangos o valores puntuales que establece el comportamiento o desempeño de los criterios de evaluación para cualquier dimensión.

	<b>Mal</b>	<b>Regular</b>	<b>Bien</b>	<b>Excelente</b>
<b>Criterio 1</b>	$\geq a1$	$[b1 - a1)$	$[c1 - b1)$	$< c1$
<b>Criterio 2</b>	$< a2$	$[a2 - b2)$	$[b2 - c2)$	$[c2 - d2]$

## Capítulo II

---

<b>Criterio 3</b>	<i>a3</i>	<i>b3</i>	<i>c3</i>	<i>d3</i>
-------------------	-----------	-----------	-----------	-----------

Fuente: Torres (2006).

Es necesario destacar la importancia que tiene el desarrollo de esta etapa basada en el criterio de los especialistas de cada área de producción estudiada. Su relevancia radica en la ayuda que puede ofrecer en esta fase al determinar los rangos de evaluación, pues pudiera darse el caso de que el comportamiento de un indicador que para cierta empresa pueda determinar un valor alto del parámetro en cuestión, que implique una puntuación de excelente, sin embargo para otra, este mismo resultado permita establecer un valor medio o hasta bajo de dicho parámetro, implicando de esta forma, una puntuación de bien o hasta regular para el mismo. El valor de cada parámetro según la forma en que se propone el análisis, es muy particular de cada organización y su comportamiento debe ser establecido por la propia organización.

El autor plantea que existe otra forma de llevar a cabo esta etapa, que permite homogenizar los valores de los parámetros para todas las empresas y es la basada en un análisis de plan y real (% de cumplimiento) para cada criterio de evaluación. La misma es factible después que en la empresa decida implantarse el procedimiento propuesto, pues existe la posibilidad de que inicialmente las empresas analizadas no cuenten con los datos necesarios para desarrollar la valoración de esta forma.

### **D- Validación de cada criterio o parámetro y cálculo de indicadores de evaluación del desempeño**

Es la hora de que en cada área de evaluación se lleve a cabo la determinación de los diferentes criterios establecidos, que se correspondan con el SGP identificado anteriormente. Para esto es necesario contar con la información más precisa y actualizada que se pueda adquirir. Posteriormente el evaluador, basado en la determinación de los diferentes indicadores que representan el desempeño de cada uno de los parámetros de evaluación del SGP en cada dimensión y en los rangos que se establecieron en la etapa anterior, identificará, otorgándole una puntuación según la escala instaurada inicialmente, el comportamiento actual de estos criterios en la empresa analizada.

Esta etapa contribuirá a que en la empresa se controle un conjunto de indicadores que influye directamente en la evaluación del sistema de gestión de la producción utilizado actualmente. Además el mismo permitirá la evaluación y el análisis del comportamiento individual de cada uno de los parámetros establecidos con influencia directa, en el desempeño del sistema de gestión de la producción vigente.

## ***Capítulo II***

---

Posteriormente se determinarán los indicadores de evaluación de cada área específica de desempeño del SGP para conocer el estado actual y el nivel de desempeño que presenta cada una. Por último, se calcula el Indicador de evaluación general del SGP, el cual integrará en un solo valor el comportamiento de todas las áreas de evaluación analizadas anteriormente. El valor final del mismo representará el nivel de desempeño del actual sistema de gestión de la producción.

### **E- Análisis Crítico de Resultados**

A través de la información que brinda el cálculo efectuado anteriormente, se pueden localizar los diferentes puntos de desviación que presenta la actividad de gestión de la producción en la empresa estudiada, respecto a su comportamiento ideal. Dicho análisis, según se ha tratado de conducir la medición de las diferentes áreas de desempeño, se podrá realizar estableciendo el comportamiento de los criterios específicos, de las áreas específicas o de la empresa de manera general. Esto permitirá dirigir y acotar el trabajo que se deberá proyectar, para lograr un mejoramiento en el desempeño del sistema de gestión de la producción acorde a las necesidades del proceso, ya sea trabajar en el mejoramiento de determinados criterios, de determinadas áreas o del proceso en general, algo que pudiera incluir hasta la sustitución del sistema implantado.

Cabe destacar que el análisis crítico de los resultados de la evaluación, debe ser realizado preferentemente por un conjunto de especialistas del área de producción de la empresa, conocedores del proceso y del sistema de gestión de la producción establecido, que sean capaces de criticar la situación estudiada y de llegar a un consenso seguro sobre el resultado final de este diagnóstico, que permita establecer una línea de dirección para el trabajo posterior. Este análisis de los valores obtenidos a través de la aplicación del procedimiento en la empresa, puede causar un total acuerdo de los especialistas con los resultados finales obtenidos, un acuerdo parcial o un total desacuerdo, debido a que los mismos no reflejan realmente la situación actual de la entidad estudiada. En el primer caso quedaría establecida la necesidad o el punto de partida para enfocar las acciones imprescindibles hacia la mejora o el mantenimiento de la situación evaluada. El segundo y el tercer caso, pudieran estar dados por la aparición de alguna dificultad en el desarrollo del procedimiento, por lo que su solución habría que buscarla en las tareas realizadas para llevar a cabo las etapas anteriores, en las que pudo aparecer algún problema con el seguimiento de las mismas.

### **F- Análisis de posibles causas de insatisfacción**

## ***Capítulo II***

---

Si apareciera algún desacuerdo con los resultados obtenidos sería necesario localizar la causa que lo ocasionó. La misma, como se dijo anteriormente, puede ser encontrada en una posible desviación ocurrida en las etapas anteriores del procedimiento de aplicación, ya sea a la hora de identificar el SGP existente, de establecer los rangos de comportamiento de los criterios de evaluación o de realizar la validación de cada uno de ellos a través de la escala de puntuación o debido a problemas con determinado dato. Resulta imprescindible entonces, realizar un profundo análisis que terminaría con la detección de la causa de desviación, lo que posibilitaría corregirla y entonces comenzar de nuevo, a partir de este punto, a aplicar el procedimiento, lo que debe concluir con un mejoramiento en la calidad de la información de salida. Este ciclo se debe realizar cuantas veces sea necesario hasta lograr un resultado acorde al criterio de los especialistas que resalte verdaderamente el nivel actual de desempeño del sistema de gestión de la producción, a menos que se destaque un problema cuya solución no encuentre lugar en ninguna etapa del procedimiento específico de aplicación, afectando así el valor de los indicadores que establecen el nivel de desempeño.

### **G- Definición de la Evaluación Final del Sistema de Gestión de la Producción**

Después de definido correctamente el verdadero nivel del sistema y que este criterio cuente con el total apoyo del equipo de trabajo, o que una posible causa de variación del resultado final no haya sido ubicada en las etapas anteriores del presente procedimiento, entonces, se puede decir que ha llegado el momento de establecer la dirección de trabajo que contribuya a la mejora.

A través del cálculo de los diferentes indicadores de evaluación efectuado a las diferentes áreas o dimensiones y a la empresa en general, se logró establecer el nivel de desempeño real del SGP. Para efectuar la evaluación final de este aspecto, se debe utilizar la Guía General de Evaluación que permitirá ubicar el sistema comprobado, en un rango que catalogue la actividad del mismo entre el *Excelente* y el *Mal*. Luego y para finalizar el trabajo en esta etapa, se debe realizar un informe que resuma los principales aspectos y resultados de la labor realizada para llevar a cabo todo el procedimiento de evaluación. De esta forma se puede tener una idea bastante exacta de la línea de trabajo que se deberá proyectar para actuar en consecuencia.

### **Etapa 5. Análisis de posibles causas de insatisfacción**

Puede ocurrir que al implementar la metodología general de evaluación, aparezca una posible insatisfacción que no haya logrado ser eliminada al llevar a la práctica el procedimiento específico para la evaluación del SGP en las empresas, y por lo tanto permanezca la

## ***Capítulo II***

---

inconformidad de los especialistas con los resultados obtenidos. Esta etapa del procedimiento general, da la posibilidad de buscar la solución en los pasos anteriores del mismo, al dirigir la atención sobre aquellos que constituyen la parte de establecimiento de los criterios de evaluación, y la definición del trabajo con los mismos. Por otra parte es de destacar la importancia de esta actividad, que establece la necesaria retroalimentación del procedimiento general y representa una posibilidad de mejora continua del mismo, a través de la eliminación de las dificultades que se van detectando con su aplicación, y de la incorporación de nuevos criterios de evaluación que contribuyan al aumento de la efectividad del proceso.

### **Etapa 6. Establecimiento de planes de desarrollo**

La solución de la situación detectada está en dependencia de la magnitud de la misma. Como se ha podido comprobar, uno de los objetivos del presente procedimiento es llevar a cabo la valoración del Sistema de Gestión de la Producción a todos los posibles niveles de detalle, lo cual estaría muy estrechamente relacionado con la dimensión que pudiera tomar la solución o, por decirlo de alguna forma, el cambio necesario para lograr erradicar la situación adversa que pudiera presentarse.

De acuerdo a los resultados del procedimiento de evaluación y para actuar en consecuencia, puede ocurrir que se deba centrar la atención en la mejora de ciertos aspectos de producción relacionados con un criterio específico o un grupo de ellos, vinculados a una o varias áreas de evaluación, que involucrará una actividad de poca complejidad para un cambio a nivel operativo en el desarrollo de las acciones relacionadas con la gestión de la producción en la empresa. También puede pasar que la magnitud de la solución se centre en variar determinadas actividades relativas al sistema analizado, que pueden conllevar a un movimiento mayor a nivel táctico para su consecución. Por último, lo que significaría un cambio a nivel estratégico en el área de Producción / Operaciones por todo lo que implicaría, estaría relacionado con la comprobación del deterioro total y la ineficiencia del sistema de gestión de la producción implantado, cuya solución pudiera llegar a incluir la necesidad inminente de sustituirlo por otro más apropiado a las características de la producción actual.

La magnitud y naturaleza de las soluciones, dependen mucho de las características de la producción que se esté estudiando, por lo que el análisis necesario para establecer la decisión correcta, debe ser realizado en la propia empresa por especialistas en la materia.

Resulta muy importante el análisis profundo de la situación presentada que permita determinar las causas de problemas y establecer las soluciones necesarias. Para mejorar el desempeño del SGP actual, se pueden implementar planes de desarrollo que incluyan

## ***Capítulo II***

---

medidas que contribuyan a eliminar las razones que provocan el deficiente comportamiento de los indicadores con problemas, y que limita en alguna medida, el buen desempeño del sistema. En el caso de los criterios de la dimensión Económica, los planes de mejora deben estar enfocados hacia la eliminación de todas aquellas actividades que no le aporten ningún valor al producto y al logro de un mejor aprovechamiento de los recursos existentes, que de forma general influyan en una disminución de los costos. Para el mejoramiento de la dimensión Gestión Productiva, las medidas deben estar encaminadas a la eliminación de las causas que dificulten todo lo que tiene que ver con entregas, flexibilidad, servicio y calidad, además de buscar la forma de aumentar los resultados de la gestión en este sentido. En cuanto a la tercera dimensión, los esfuerzos deben encaminarse en función de aquellas medidas que propicien cada vez más el ajuste entre el SGP y la actividad productiva. En todo este proceso juega un papel primordial, el nivel de importancia que se estableció anteriormente para cada uno de los parámetros a medir y las áreas de desempeño, ya que el mismo proporciona un ordenamiento de las prioridades, que servirá de guía para la organización del trabajo de mejoramiento del sistema.

Después de efectuada la mejora, solo queda evaluar periódicamente el sistema para detectar cualquier desviación que afecte el buen desempeño de la gestión productiva de la empresa. El tiempo entre cada revisión debe ser determinado por la propia organización, de acuerdo a las características de su producción. De esta forma se contribuye también a la mejora continua del sistema de gestión de la producción.

Cuando se requiera un cambio radical del SGP existente, relacionado con su deterioro o su ineffectividad total, se debe decidir cual implantar, teniendo en cuenta las condiciones productivas existentes y los principios de los diferentes sistemas apropiados para mejorar el proceso. En este caso podría utilizarse la propuesta realizada por Cespón y otros (2004) que permite lograr este objetivo de una forma sencilla y confiable. Después de esto, de igual forma sería necesario evaluar el SGP periódicamente para detectar posibles desviaciones, cerrando así un ciclo permanente entre evaluación y selección del SGP.

### **2.3. Conclusiones parciales.**

1. La implementación del procedimiento propuesto permite la evaluación del Sistema de Gestión de la Producción, el mismo establece el nivel de desempeño del SGP, creando así las bases para el establecimiento de programas de mejoras en las organizaciones.
2. La calidad del proceso de selección de criterios o parámetros de evaluación, en función de las diferentes actividades que caractericen detalladamente el desarrollo de la función de

## ***Capítulo II***

---

Operaciones en empresas manufactureras, influye en la confiabilidad del resultado final sobre el nivel de desempeño del mismo.

3. El desarrollo del método AHP de Saaty permitió la asignación de prioridades a los diferentes parámetros de evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en empresas manufactureras, estableciendo la verdadera influencia que tienen los mismos en la determinación del nivel de desempeño del sistema y una prioridad para el enfoque de los diversos planes de acción, en función de un mejoramiento que proporcione la elevación de este.
4. La posibilidad de que especialistas en producción puedan aportar sus conocimientos prácticos en el desarrollo del procedimiento, le proporciona mayor confiabilidad y solidez a los resultados obtenidos de la evaluación del Sistema de Gestión de la Producción.
5. La evaluación del desempeño de la actividad de producción en función de las prioridades estratégicas de esta área, contribuye al aumento de la competitividad de las empresas productoras de bienes materiales.



### **3. Evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en la UEB Villamar de la Empresa Pesquera Industrial de Caibarién (EPICAI)**

#### **3.1. Introducción**

El presente capítulo tiene como objetivo fundamental, implementar el procedimiento de Evaluación del Sistema de Gestión de la Producción, en la UEB Villamar perteneciente a la Empresa Pesquera Industrial de Caibarién. Con este se pretende determinar el nivel de desempeño de la misma y fundamentar planes de desarrollo encaminados a la mejora de la entidad. El capítulo está constituido de de varias etapas que permiten desarrollar la herramienta metodológica propuesta.

#### **3.2. Evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en la UEB Villamar de la Empresa Pesquera Industrial de Caibarién (EPICAI)**

Las empresas cubanas actualmente se han convertido en un paradigma para la economía del país por su valioso aporte a la sociedad. Las mismas están enfrascadas en el mejoramiento de su posición en el mercado y se esfuerzan por ser cada vez más productivas. Una muestra de este tipo de empresa lo constituye la Empresa Pesquera Industrial de Caibarién, la cual cada año contribuye con su actividad, a la entrada de divisas al país a través de la exportación de productos provenientes del procesamiento de especies marinas. Por esta razón, se decide tomar como objeto de estudio esta entidad. El presente capítulo comprende la aplicación del procedimiento para la evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en la UEB Villamar perteneciente a esta Empresa.

##### **3.2.1. Caracterización general del Objeto de estudio**

La Empresa Pesquera Industrial de Caibarién, se crea el 9 de octubre del 2001, después que el Ministerio de la Pesca realizara una reestructuración en este sector. La misma se encuentra ubicada en la Ave 17 No 202 entre 2 y 4 en el municipio de Caibarién y está integrada por siete Unidades Empresariales de Base (UEB). El organigrama de la entidad se muestra en el **Anexo 7**.

La UEB de interés en este trabajo es Villamar la cual lleva a cabo, como actividad económica fundamental, al procesamiento de especies marinas para la exportación y el consumo Nacional. Las diferentes UEB extractivas (Caimar, Cahamar, Pamar e Isamar) son las encargadas de la captura y con el apoyo de la unidad productora de hielo (Villahielo), se logra que llegue hasta la entidad, toda la Materia Prima necesaria y en óptimas condiciones para

### ***Capítulo III***

---

ser procesada y lograr el producto Final. La unidad Villamar cuenta con cinco departamentos funcionales como se muestra en el **Anexo 8**.

La empresa tiene como misión capturar especies marinas de la plataforma, procesar industrialmente con alto rendimiento de la materia prima, y comercializar sus producciones de forma mayorista, atendiendo a los pedidos y las necesidades del mercado, logrando la satisfacción de los clientes, para lo cual cuenta con una flota especializada y un equipamiento tecnológico adecuado, personal calificado y un potencial económico sólido, garantizando la preservación del ecosistema. (EPICAI, 2007)

La visión de la empresa está encaminada a mantener el liderazgo en la captura y eficiencia del procesamiento industrial de las especies marinas, con alto reconocimiento en el Ministerio de la Industria Pesquera por sus elevados resultados productivos, logrando aceptación y preferencia de sus productos en el Mercado Internacional mediante la aplicación de un sistema de gestión de la calidad en constante desarrollo. Un estricto control interno hace que la actividad productiva se reconozca como destacada por el resto de las empresas de su tipo en el país que es refleja en su positiva salud financiera. (EPICAI, 2007)

Para el logro de lo antes mencionado se han trazado los objetivos siguientes a largo, mediano y corto plazo:

- Obtener una Captura Bruta de langosta de 2200 Ton logrando ingresos de unos 10.4 millones de dólares.
- Lograr exportar 300 Ton de Langosta Viva, logrando ingresos en el orden de los 6.0 millones de dólares como promedio anual.
- Obtener ingresos por concepto de ventas de esponja, jaiba y cangrejo del orden de los 2.6 Millones de Dólares como promedio anual.
- Lograr Ventas Totales del orden de los 14 000.0 MP.
- Obtener Utilidades después del Impuesto por 2 500.0 MP.
- Disminuir en un 8 % el Costo por peso de Ventas, con un nivel de un 2 % anual.

El principal suministrador de la empresa es PROPES (Empresa Proveedora de la Pesca). Desempeñando este papel también se pueden ubicar el resto de las UBE de la EPICAI (Caimar, Cahamar, Pamar, Isamar y Villahielo) encargadas de suministrar las capturas y el hielo para la producción.

## ***Capítulo III***

---

La producción de la empresa se caracteriza por grandes volúmenes de productos de poca complejidad. Una relación de los productos que se elaboran en la entidad y la descripción concreta del proceso productivo de cada uno, se muestra a continuación:

### **a) Langosta**

- Enteras cocidas y crudas

Las langostas son recepcionadas y clasificadas, luego son sometidas al proceso de muerte inducida por asfixia, posteriormente precocinadas (en el caso de las crudas no se procede a esta operación), clasificadas por tallas, congeladas hasta temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$  envasadas en bolsas de polietileno, embaladas en cajas de cartón y almacenadas con un tiempo de garantía de 24 meses. Las rechazadas son enviadas al proceso de descole.

- Langosta en cola

Estas son sometidas al proceso de descole, tratamiento químico, lavadas y devanadas, clasificadas por tallas, escurridas, pesadas y envueltas para ser congeladas hasta temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$ , empaçadas y almacenadas con un tiempo de garantía de 24 meses.

-Langosta Blanch

Estas son recepcionadas y clasificadas, luego son precocinadas, posteriormente son cortadas en mitades, clasificadas por tallas, congeladas hasta temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$  envasadas en bolsas de polietileno, embaladas en cajas de cartón y almacenadas con un tiempo de garantía de 24 meses. Las rechazadas son enviadas al proceso de descole. En el **Anexo 9** se puede ver el diagrama tecnológico de todos los procesos relacionados con la langosta.

### **b) Escama**

- PEEE (Pescado Entero, Eviscerado, Escamado) y PEE (Pescado Entero, Eviscerado)

Pescados frescos y sanos de distintas especies comerciales, los cuales son sometidos a proceso de eviscerado, lavado, escurrido y embandejado, para ser congelados convencionalmente. En el caso de los productos frescos, solo son refrigerados a las temperaturas establecidas, luego empacados y almacenados manteniéndolos a temperatura óptima, hasta ser finalmente expedidos, con garantía para congelados 6 meses y los frescos 10 días.

## ***Capítulo III***

---

### **-Filetes y Minutas**

Filetes y minutas congeladas, obtenidos de someter a los pescados de diferentes especies a proceso de escamado, descabezado, fileteado y corte de espinas y embolsados para ser congelados convencionalmente a las temperaturas establecidas, luego empacados y almacenados manteniéndolos a temperatura óptima, hasta ser finalmente expedidos, con garantía para congelados 6 meses.

### **-Bandas y filetes**

Bandas y Filetes congeladas, obtenidos de someter a las especies de raya y tiburón a proceso de lasqueado, fileteado y embolsados para ser congelados convencionalmente a las temperaturas establecidas, luego empacados y almacenados manteniéndolos a temperatura óptima, hasta ser finalmente expedidos, con garantía para congelados 6 meses. En el **Anexo 10** se puede ver el diagrama tecnológico de todos los procesos relacionados con la escama.

### **c) Túnidos**

Túnidos de la especie *Katsuwonus Pelamos* (Bonito), los cuales son sometidos a proceso de limpieza, lavado y embandejado, para ser congelados, luego empacados y almacenados manteniéndolos a temperatura óptima, hasta ser finalmente expedidos, con garantía para congelados 6 meses. En algunos casos son elaborados en ruedas según la demanda del mercado. En el **Anexo 11** se puede ver el diagrama tecnológico del proceso.

### **d) Jaibas**

#### **-Enteras**

Son sometidas a proceso de pesaje, selección, muerte inducida, clasificación en tallas, envoltura y envasado, para ser luego congeladas a temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$ . Estas, son embaladas con un peso neto de 10 Kg., almacenado en cámara de mantenimiento congelado hasta que se procede a la expedición del producto con un tiempo de garantía de 6 meses a partir de la fecha de elaboración.

#### **-Beneficiadas**

Son sometidas a proceso de pesaje, muerte inducida, decaparachado, lavado, corte en mitades y tratamiento químico, escurrido, clasificación en tallas, envoltura y envasado, para ser luego congeladas a temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$ , las cuales son embaladas con un peso neto de 15 Kg., almacenados en cámara de mantenimiento congelado hasta que se procede a la expedición del producto con un tiempo de garantía de 6 meses a partir de la fecha de elaboración. El **Anexo 12** muestra el diagrama tecnológico del proceso de producción.

### **d) Esponjas**

Esponjas muertas, de la especie Spongia e Hippospongia, las cuales son sometidas a proceso de corte, recorte, clasificación por especies comerciales, secado, empacadas en sacos de yute y almacenadas hasta su expedición. En el **Anexo 13** se puede ver el diagrama tecnológico del proceso.

### **e) Muelas de Cangrejo**

Muelas de cangrejo moro, que son sometidas a proceso de pesaje, envoltura y envasado, luego congeladas a temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$ , las cuales son embalados con un peso neto de 1.5 Kg., almacenados en cámara de mantenimiento congelado hasta que se procede a la expedición del producto con un tiempo de garantía de 6 meses a partir de la fecha de elaboración. En el **Anexo 14** se puede ver el diagrama tecnológico del proceso.

El régimen laboral de la empresa está estipulado para un promedio de 8 horas de trabajo para cada puesto, de forma tal que en ese tiempo sea procesada la cantidad de materia prima que traigan los barcos.

Los principales clientes de la empresa son CARIBEX, INDIPES Y PESCARIBE, los que a su vez comercializan el producto hasta el consumidor final. CARIBEX exporta las producciones para el Mercado Asiático, la Comunidad Económica Europea y Canadá, PESCARIBE realiza sus ventas en fronteras a redes hoteleras y otras empresas que operan en divisas. El grupo INDIPES es el encargado de las producciones para el consumo nacional, en este caso los clientes finales serían las entidades de comercio y Empresas con asignaciones de producción.

Un análisis de períodos anteriores permite apreciar que ha existido un crecimiento paulatino en los costos, el cual viene dado por la carencia de la materia prima fundamental que ha provocado la búsqueda de nuevas vías para la obtención de esta. Otra causa que ha influido en este crecimiento está dada por la subida de los precios de los materiales necesarios para el proceso productivo así como de otros no relacionados directamente con la producción, que también han aumentado últimamente.

Obviando este aspecto se puede decir, que de manera general la EPICAI con la procesadora Villamar a la cabeza, es una empresa de muy buena reputación en el país. La misma se destaca por el cumplimiento en tiempo y forma de los contratos con los clientes, asegurando por encima de todo la calidad de su producción.

## ***Capítulo III***

---

### **3.2.2. Identificación del SGP existente en la empresa**

El inicio de todo el proceso comienza con la gestión de la materia prima la cual resulta de la captura de las diferentes especies marinas efectuada por las UEB Caimar, Isamar, Pamar y Cahamar y el apoyo de la UEB Villahielo, que desde cierto punto de vista, hacen el papel de proveedores. Las compras se dividen en 2 grupos, las planificadas y las eventuales. Todas se realizan a suministradores evaluados, con excepción de alguna compra puntual a suministradores no aprobados, solo cuando es urgente para cumplir con los pedidos de los clientes. La mayor parte de estas se realizan a PROPES (Empresa Proveedora de la Pesca) que es la que los abastece de productos químicos para la producción, agentes químicos de limpieza y desinfección, toallas sanitarias, dosificadores, linternas, equipamiento de laboratorio, útiles y reactivos para análisis microbiológicos, herramientas, oxígeno comprimido, extintores, piezas de repuesto, baterías y otros medios. Estos llegan a la empresa a través de ABACENTRO que es la distribuidora en Villa Clara. Estas compras específicas son planificadas y se realizan mensualmente.

Las compras eventuales por lo general son en divisas y a suministradores no evaluados, pues resulta necesaria en ocasiones la compra de piezas de repuesto y otras herramientas que no las posee PROPES. Diariamente se extrae del almacén las cantidades de suministros necesarios para la producción.

El proceso productivo es continuo, típico para este tipo de entidades. El mismo forma líneas en la que todos los puestos están ubicados en el orden de la secuencia de las operaciones del producto que se elabora, lo que influye en una estructura de producción por producto. En este sentido es necesario destacar, que la gran mayoría de los puestos de trabajo de la planta son manuales. Por otra parte, resulta importante mencionar que existe una correlación muy directa entre la capacidad de los barcos y la capacidad del proceso productivo, aunque esto no determina que en ocasiones ocurran desviaciones que den lugar a la utilización de tiempo extra o la aparición de tiempo ocioso.

El inicio de la actividad de planificación y control de la producción, se realiza a partir de cifras preliminares que se reciben del Ministerio de la Industria Pesquera para un año, a través del Grupo Empresarial PESCACUBA. Estas son presentadas a la Empresa, que a su vez elabora una propuesta similar en toneladas teniendo en cuenta los planes de años anteriores, la captura de las diferentes especies en cada etapa, y la disposición de embarcaciones con las que se capturará la materia prima fundamental. Toda esta actividad es controlada por la Dirección de Contabilidad y Finanzas. Al final de todo este proceso, se llega a un consenso

### ***Capítulo III***

---

entre la propuesta enviada por el Ministerio y el análisis realizado en la Empresa, quedando establecido de esta forma el Plan a Largo Plazo con las cifras de producción o captura para el año de cada una de las UEB correspondientes.

La elaboración del Plan Agregado de producción para Villamar, se basa en una distribución que se realiza teniendo en cuenta la variación de la captura de las diferentes especies en los diferentes meses del año. Esta actividad requiere siempre del análisis de datos históricos.

El aspecto que marca verdaderamente el paso en la producción y el punto de partida para el establecimiento de la Programación diaria, lo representa un parte que se envía, por lo general en horas de la madrugada, desde Centros de Acopio ubicados estratégicamente en las zonas de captura. Estos partes reflejan las cantidades capturadas de cada clasificación, que llegarán a la empresa en las primeras horas de la mañana por el muelle (en ocasiones por tierra) para la producción. Teniendo en cuenta esto, se define y asigna la carga de cada proceso involucrado con la captura de ese día y se programa el desarrollo de las operaciones que los conforman.

Dichos partes también sirven de base para llevar a cabo la etapa de preparación de la producción. La Unidad posee un almacén con todos los productos químicos como metabisulfito, cloruro de sodio, además de los insumos necesarios como cajas de cartón de diferentes medidas y nylon. Todo se va extrayendo diariamente de este almacén según las normas de consumo y las cantidades que se vayan a procesar en el día.

El Control diario de la producción se realiza por parte de los jefes de brigada. El cumplimiento de los planes de los diferentes períodos se analiza y discute a niveles superiores, teniendo en cuenta todas estas cifras.

Al inicio de todo el proceso, el equipo comercial de la empresa fija con los clientes los contratos y sus especificaciones. Al final, una vez terminada la producción relacionada con estos contratos, el departamento de Ventas de la EPICAI es el encargado de informar a las empresas comercializadoras clientes. Luego, teniendo en cuenta la existencia en las neveras (en las cuales se va acumulando la producción terminada hasta que sea transportada a los clientes) y para que no se produzcan demoras en el almacén, la transportación del producto hacia las empresas comercializadoras clientes, se lleva a cabo a través de la Asociación Atlas con la que existe un contrato anual para el transporte refrigerado. Para la venta a INDIPES no se utiliza esta vía. La misma se realiza con los propios carros refrigerados de la EPICAI.

Adaptarse a los requerimientos de los clientes constituye una de las grandes ventajas que presenta el proceso de producción, facilitando la inclusión de nuevos productos sin tener que

### ***Capítulo III***

---

realizar cambios sustanciales a lo largo del proceso. Para posibilitar esto, la UEB ha invertido en los últimos años en tecnología muy avanzada que ha permitido que la mayoría de las herramientas se puedan utilizar para múltiples propósitos. De esta forma, para los diferentes productos pueden ser usados los mismos medios de trabajo, permitiendo un aumento de la flexibilidad en este sentido.

Cabe destacar también la realización de la actividad productiva por un personal polivalente, capaz de trabajar en cualquier actividad del proceso. Continuamente se brindan programas de capacitación que facilitan la preparación del mismo de manera que un colectivo competente, capacitado y consciente de la calidad que exige el mercado, sea el que labore en el proceso de producción.

La UEB cuenta con un Sistema de Calidad basado en el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) para todas sus producciones, sistema que pertenece a la Unión Europea y es utilizado en empresas productoras de Alimentos. De acuerdo a este, clasifican la mayoría de sus actividades en Puntos Críticos de Control, Operaciones Especiales y Puntos de Defectos. El autocontrol también constituye un aspecto fundamental en la calidad de las Producciones. La empresa está en proceso de Certificación del Sistema de Gestión de Calidad según la Norma NC-ISO 9001:2001. Cuenta además con un laboratorio equipado con tecnología moderna para analizar las muestras tomadas en el proceso.

Como consecuencia de este propio sistema, diariamente se realiza una inspección visual y práctica a la Industria y al Personal antes de iniciar la jornada de trabajo por parte de los Jefes de Brigadas, Jefe de Planta, técnico de Calidad de conjunto con el metrólogo, verificando la correcta limpieza y saneamiento de pisos, paredes, falsos techos, básculas y balanzas, utensilios y otros instrumentos de trabajo. Además se comprueba que el personal esté correctamente vestido, sin lesiones, ni enfermedades.

La empresa cuenta con un Grupo Electrógeno con capacidad de generación capaz de satisfacer la demanda de los frigoríficos. En caso que surja cualquier afectación técnica que pueda poner en peligro la calidad del producto también cuenta con un grupo de respuesta rápida para la reparación de averías, conformado por la brigada de mantenimiento.

Teniendo en cuenta criterios de especialistas del área de producción y la empresa, el análisis realizado a toda la actividad relativa a Producción, las características del sistema productivo y la organización del mismo, se logra identificar como principal Sistema para la Gestión de la Producción en la UEB Villamar de la Empresa Pesquera Industrial de Caibarién, un Balance de Línea.

## Capítulo III

### 3.2.3. Establecimiento de rangos de desempeño para cada criterio de evaluación

Para la realización de esta etapa se contó con la ayuda de especialistas de la Empresa que emitieron sus criterios en cada área específica, teniendo en cuenta el comportamiento de los indicadores en etapas anteriores, logrando establecer los intervalos para realizar la evaluación.

Tabla 3.1: Intervalos para realizar la evaluación en cada parámetro de la Dimensión Económica.

Conceptos	Mal	Regular	Bien	Excelente
<b>Costo Total de Producción(\$/año)</b>	$\geq 7000000$	(7000000-6700000]	(6700000-6400000]	<64000000
<b>Rentabilidad (%)</b>	$\leq 0.15$	(0.15-0.25]	(0.25-0.35]	(0.35-0.45]
<b>Productividad de la fuerza de trabajo (\$/Trab.)</b>	<69000	[69000-70000)	[70000-70500)	$\geq 70500$
<b>Productividad de los medios de trabajo (\$/h-máq.)</b>	<2700	[2700-3000)	[3000-3300)	$\geq 3300$
<b>Productividad del objeto de trabajo (\$/h-máq.)</b>	<2.5	[2.5-3)	[3-3.5)	$\geq 3.5$
<b>Rotaciones del Inventario(rot/año)</b>	<15	[15-16)	[16-17)	$\geq 17$
<b>Retorno de la inversión en recursos productivos (%)</b>	$\leq 0.28$	(0.28-0.30]	(0.30-0.32]	>0.32

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3.2: Intervalos para realizar la evaluación en cada parámetro de la Dimensión Gestión Productiva.

Conceptos	Mal	Regular	Bien	Excelente
<b>Fiabilidad del proceso de producción (%)</b>	<0.92	[0.92-0.94)	[0.94-0.97)	[0.97-1.00]
<b>Capacidad de reacción ante reclamaciones (%)</b>	<0.9	[0.9-0.96)	[0.96-0.98)	[0.98-1.00]
<b>Relación clientes satisfechos (%)</b>	<0.93	[0.93-0.95]	(0.95-0.98)	[0.98-1.00]
<b>Nivel de servicio (%)</b>	<0.9	(0.9-0.94]	[0.94-0.97)	[0.97-1.00]

### Capítulo III

<b>Flexibilidad de la fuerza de trabajo (%)</b>	≤0.55	[0.55-0.75)	[0.75-0.85)	[0.85-1.00]
<b>Flexibilidad del objeto de trabajo (%)</b>	<0.20	[0.20-0.30)	[0.30-0.35)	[0.35-0.5]
<b>Flexibilidad de los medios de trabajo (%)</b>	≤0.2	(0.2-0.25]	(0.25-0.5]	(0.5-0.75]
<b>Aprovechamiento de la capacidad Instalada (%)</b>	≤0.65	(0.65-0.7]	(0.7-0.8]	[0.8-1.00]

Fuente: Elaboración Propia.

Teniendo en cuenta la sugerencia realizada por Cespón & Ibarra (2004) para el análisis en un Balance de Línea, se conformaron los rangos de comportamiento para los parámetros de la dimensión Ajuste del SGP a la actividad productiva. En realidad se obtuvieron valores puntuales basados en la escala implementada para la valoración de cada parámetro.

Tabla 3.3: Intervalos para realizar la evaluación en cada parámetro de la Dimensión Ajuste del SGP a la actividad productiva.

<b>Conceptos</b>	<b>Mal</b>	<b>Regular</b>	<b>Bien</b>	<b>Excelente</b>
<b>Nomenclatura</b>	Alta	Media	Baja	Muy baja
<b>Volumen de Producción</b>	Pequeño	Medio	Grande	Muy grande
<b>Nivel de requerimientos Informáticos</b>	-	Muy bajo	Bajo	Medio
<b>Capacitación de la mano de obra</b>	-	Muy bajo	Bajo	Requerida
<b>Complejidad del producto.</b>	Complejo	Poco complejo	Simple	Muy Simple
<b>Tipo de proceso</b>	Muy Intermitente o por proyecto	Intermitente	Poco Intermitente	Continuo
<b>Duración del ciclo de producción</b>	Largo	Medio	Corto	Muy Corto
<b>Equipamiento</b>	Propósito General	Mixto	-	Propósito Especial

Fuente: Elaboración Propia.

## Capítulo III

---

### 3.2.4. Validación de cada criterio o parámetro y cálculo de indicadores de evaluación

Para realizar esta etapa del procedimiento, se utilizó como fuente de datos el balance económico de la Unidad para el año estudiado (**Anexo 15**), que además permitió determinar de forma directa, algunos indicadores de la dimensión económica. A continuación se muestran los resultados obtenidos:

#### 1. Dimensión Económica

##### 1.1. Costo total de producción

$$C_p = 7\,498\,400 \text{ \$/año}$$

##### 1.2. Rentabilidad

$R_n = 0$  En el período analizado, según el análisis económico efectuado no hubo ganancias. Es por eso que la rentabilidad en este caso se toma como nula para facilitar el análisis posterior y poder evaluar así este indicador en el procedimiento.

##### 1.3.1. Productividad de la fuerza de trabajo

$$P_{ft} = 69\,600 \text{ \$/trabajador}$$

##### 1.3.2. Productividad de los medios de trabajo

$$P_{mt} = \frac{11010200.\$/\text{año}}{(1e \cdot 1t/d \cdot 8h/t \cdot 24d/m \cdot 8m/a) + (1e \cdot 1t/d \cdot 4h/t \cdot 24d/m \cdot 4m/a) + (1e \cdot 1t/d \cdot 2.5h/t \cdot 24d/m \cdot 12m/a)}$$

$$P_{mt} = 4170.5\$/h - \text{máquina}$$

##### 1.3.3. Productividad del objeto de trabajo

$$P_{ot} = \frac{11010200 \text{ \$/año}}{3149200 \text{ \$/año}}$$

$P_{ot} = 3.49\text{\$ Ingresados} / \text{\$ invertidos en materias primas y materiales}$  (Por cada peso invertido en materias prima y materiales la Unidad ingresa 3.49\\$)

##### 1.4. Rotación de inventario

$$R_{Inv} = \frac{10950200.\$/\text{año}}{658450.\$/\text{año}} = 16.63 \text{ Rotaciones/año}$$

## **Capítulo III**

---

### 1.5. Retorno de la inversión en recursos productivos

$$ROI = \frac{10950200.\$/\text{año}}{(3149200 + 5108900)\$/\text{año}} - 1 = 1.32 - 1 = 0.32 = 32\% \text{ anual (La Unidad recupera la}$$

inversión realizada en el año en recursos necesarios para la producción a razón de un 32 % anual)

## **2. Dimensión Gestión Productiva**

### 2.1. Fiabilidad del proceso de producción

F = 100 % En el 2006 en la entidad no hubo pedidos con reclamaciones por falta de calidad además de que todos los pedidos fueron entregados en tiempo.

### 2.2. Capacidad de reacción ante reclamaciones

Cr = 100 % En el período analizado, no hubo reclamaciones. Cabe señalar que en otros períodos han existido reclamaciones, pero es costumbre de la Unidad responder a todas las reclamaciones en un período de tiempo corto.

### 2.3. Relación de clientes satisfechos

Rcs = 100 % El total de clientes analizado está satisfecho con la entrega de sus pedidos.

### 2.4. Nivel de servicio (Pedidos)

NSP = 100 % Todos los pedidos fueron entregados.

#### 2.5.1. Flexibilidad de la fuerza de trabajo

Fft = 100 % Resulta necesario aclarar en este aspecto que la mayoría de los puestos de trabajo son manuales y las operaciones de poca complejidad. Los obreros, antes de empezar a trabajar en la unidad, reciben un adiestramiento general que en caso de necesidad, les permite trabajar en cualquiera de las múltiples actividades que se realizan.

#### 2.5.2. Flexibilidad de los medios de trabajo

$$Fmt = (1 - 1/4) / 3 = 0.25 = 25\%$$

En la unidad no existen índices de importancia entre los puestos, pues para la elaboración de los productos se considera que todos los puestos de trabajo tienen igual importancia. Para la realización el cálculo de este indicador se tuvo en cuenta que solo existen en la producción tres máquinas.

## Capítulo III

---

Envolvedora: realiza cuatro operaciones diferentes que son; envolver la cola de langosta, envolver la langosta entera cruda, la langosta entera cocinada y la langosta Blanch.

Empacadora: Esta máquina solo realiza la operación de empacar las esponjas en los sacos de yute.

Sinfín: Este solo se utiliza para cortar en ruedas los Bonitos.

### 2.5.3. Flexibilidad del objeto de trabajo

$$Fot = [(1 - 1/4) + (1 - 1/2) + (1 - 1/2) + (1 - 1/2)] / 6 = 0.375 = 37.5\%$$

Para el cálculo de este indicador se tuvo en cuenta que existen seis tipos de materia prima (especies marinas) y con estas se pueden elaborar diferentes productos. La explicación se muestra a continuación:

- Langosta: Se puede elaborar langosta entera cruda o cocinada, cola de langosta y langosta blanch.
- Bonito: Pueden ser enteros y en ruedas.
- Jaibas: Pueden ser beneficiadas y enteras.
- Escama: Pueden ser pescados enteros, escamados y eviscerados o pescados enteros eviscerados.
- Esponjas: Estas solo se produce de una sola forma.
- Muelas de Cangrejo: Solo se produce de esa forma.

### 2.5.4. Aprovechamiento de la capacidad instalada

$$AC = \frac{[(25h/d*24l/m*12n/a*1p) + (8h/d*24l/m*8m/a*24p) + (4h/d*24l/m*4m/a*1p) + (8h/d*24l/m*12n/a*33p)]}{8h/d*24l/m*12n/a*59p}$$

$$AC = 0.8386 = 83.86\%$$

Para el cálculo de este indicador se tuvo en cuenta que la langosta solo se produce 8 meses en el año y que el bonito solo cuatro, pues el resto del tiempo no se capturan (debido al ciclo natural que desarrollan) a diferencia del resto de las especies. Además se hizo un análisis de aquellos puestos que no laboran las 8 horas, como es el caso de la máquina empacadora y el sinfín.

## **Capítulo III**

---

### **3. Dimensión Ajuste del SGP a la actividad productiva**

Para el caso específico de esta dimensión, los especialistas de producción de la empresa identificaron los siguientes valores:

- Nomenclatura de productos: Baja
- Nivel de requerimientos informáticos: Bajo
- Volumen de Producción: Grande
- Capacitación de la mano de obra: Baja
- Complejidad del producto: Simple
- Tipo de proceso: Continuo
- Duración del ciclo de producción: Mediano
- Equipamiento: Propósito Especial

Después de establecidos los intervalos y haber calculado los indicadores en cada dimensión se hace un análisis de las puntuaciones para cada indicador, facilitando el desarrollo del procedimiento. En la tabla 3.4 se observan las puntuaciones obtenidas en cada caso.

Después de establecer las puntuaciones para cada criterio se procedió al cálculo de los indicadores de evaluación del desempeño para cada dimensión y de forma integral.

#### **Dimensión Económica**

$$IDe = \frac{4 * 0.2156 + 4 * 0.0466 + 5 * 0.2271 + 7 * 0.2271 + 7 * 0.1718 + 7 * 0.0289 + 7 * 0.0828}{9} * 100$$
$$IDe = 0.6398 = 63.98\%$$

#### **Dimensión Gestión Productiva**

$$IDp = \frac{9 * 0.3578 + 9 * 0.1290 + 9 * 0.1783 + 9 * 0.1596 + 9 * 0.0546 + 5 * 0.0498 + 7 * 0.0211 + 9 * 0.0498}{9} * 100$$
$$IDp = 0.9731 = 97.31\%$$

### Capítulo III

Tabla 3.4: Puntuación para cada indicador de evaluación y los valores de los indicadores.

Conceptos	Valor	Puntuación
<b>Dimensión Económica</b>		
Costo total de producción(\$/año)	7498400	4
Rentabilidad (%)	0	4
Productividad de la fuerza de trabajo (\$/trabajador)	69600	5
Productividad de los medios de trabajo (\$/horas -máquinas)	4170.5	7
Productividad del objeto de trabajo (\$ ingresados/\$ invertidos)	3.49	7
Índice de Rotación de Inventario(rotaciones/año)	16.63	7
Retorno de la inversión (%)	32	7
<b>Dimensión gestión productiva</b>		
Fiabilidad del proceso de producción (%)	100	9
Capacidad de reacción ante reclamaciones (%)	100	9
Relación de clientes satisfechos (%)	100	9
Nivel de servicio (Pedidos) (%)	100	9
Flexibilidad de la fuerza de trabajo (%)	100	9
Flexibilidad de los medios de trabajo (%)	25	5
Flexibilidad del objeto de trabajo (%)	37.5	7
Aprovechamiento de la capacidad instalada (%)	83.86	9
<b>Dimensión Ajuste del SGP a la actividad Productiva</b>		
Nomenclatura de productos	Baja	7
Volumen de producción	Grande	7
Nivel de requerimientos informáticos	Bajo	7
Capacitación de la mano de obra	Baja	7
Complejidad del producto	Simple	7
Tipo de proceso	Continuo	9
Duración del ciclo de producción	Mediano	5
Equipamiento	Propósito especial	9

Fuente: Elaboración Propia.

## ***Capítulo III***

---

### **Dimensión de Ajuste del SGP a la actividad productiva**

$$IDa = \frac{7 * 0.1768 + 7 * 0.3900 + 7 * 0.2555 + 7 * 0.0343 + 7 * 0.0508 + 9 * 0.1929 + 5 * 0.048 + 9 * 0.0449}{9} * 100$$

$$IDa = 0.8117 = 81.17\%$$

### **Desempeño Integral.**

$$IDG = 63.98 * 0.1222 + 97.31 * 0.2299 + 81.17 * 0.6479 = 82.77\%$$

### **3.2.5. Análisis Crítico de Resultados**

Para el análisis de esta etapa se tienen en cuenta los resultados obtenidos en la etapa anterior donde se evaluó en las diferentes áreas de la Unidad y de forma integral, el desempeño. Se contó además, con la ayuda de especialistas del área de producción.

#### Dimensión Económica.

Es necesario destacar que en esta dimensión existen dificultades en varios aspectos tales como los costos, hay que mencionar que en los últimos años estos han aumentado considerablemente, influyendo de manera negativa en el desempeño. También existen problemas con la rentabilidad, es importante aclarar, que esta Unidad en el 2006 no fue rentable, debido principalmente a que existen muchos gastos por parte de las demás unidades, que finalmente influyen en que la EPICAI y como consecuencia Villamar, no obtenga ganancias (según el análisis general que se hace de este indicador). A esto se une la situación del mercado cautivo que por las imposiciones que el ministerio designa, solo existe un número reducido de clientes y un precio establecido para los productos (que luego serán vendidos por divisas o exportados) a los que se debe vender. También desde cierto punto de vista es solo esta unidad la que aporta el financiamiento para toda la Empresa, además de que los gastos de Administración han aumentado respecto a otros años, también han crecido estos debido al aumento en seguridad del trabajo y brigadas de mantenimiento. El caso específico del año analizado, por problemas con las unidades de captura de la Materia Prima, hubo que pagar este servicio a barcos deportivos, encareciéndose la situación de los costos. En esta etapa además, crecieron los gastos en la manipulación, distribución y captura, debido a que la langosta, que es la producción principal y la mayor fuente de ingresos en la organización, ha sufrido un proceso de deterioro que se ve materializado por la desaparición paulatina de esta en toda la plataforma cubana. La productividad de la fuerza de trabajo en la etapa se vio afectada por la falta de la materia prima fundamental y por las afectaciones en el clima, ya que en esta rama resulta necesario un clima estable.

## ***Capítulo III***

---

### Dimensión Gestión Productiva.

Al realizar el análisis en esta dimensión se pudo comprobar que existen dificultades en cuanto a la flexibilidad de los medios de trabajo, la causa fundamental de este problema viene dada por la existencia de máquinas especializadas que solo realizan la operación que se necesita en este proceso y no pueden ser utilizadas en otro tipo de actividades.

### Dimensión Ajuste del SGP a la actividad productiva.

Esta dimensión es la que mayor influencia tiene, en la evaluación del desempeño de la producción en la entidad, se pudo comprobar que el ajuste del Sistema de Gestión no es el óptimo si se tienen en cuenta las características de la actividad productiva de la unidad. El criterio que más problemas dio en este sentido es el relacionado con la duración del ciclo de producción.

### **3.2.6. Definición de la evaluación Final del Sistema de Gestión de la Producción**

Después de definida la evaluación para los indicadores de las diversas Dimensiones y de forma general y con el apoyo de la Guía General de Evaluación se comenzará a calificar en el rango de Excelente a Mal los resultados obtenidos de la evaluación de los Indicadores.

Para la primera dimensión (Económica) se obtuvo un nivel de desempeño del 63.98% para una calificación de Regular. Teniendo en cuenta el Costo total de producción, la rentabilidad, la productividad de la fuerza de trabajo, se pudo resaltar que en cuanto a los **Costos** la Unidad se encuentra en una situación desfavorable.

En la dimensión Gestión Productiva se obtuvo un nivel de desempeño del 97.31% para una calificación de Excelente siendo esta dimensión la que mejor se encuentra en la entidad. Los indicadores de Fiabilidad, Capacidad de reacción, Relación de clientes satisfechos, Nivel de servicio, flexibilidad de la fuerza de trabajo, de los medios de trabajo y del objeto de trabajo demuestran la buena posición que tiene la Unidad en cuanto a **Calidad, Entregas, Servicio y Flexibilidad**.

Con respecto a la Dimensión Ajuste del SGP a la Actividad Productiva, se calificó de Bien pues se obtuvo un resultado del 81.17%, lo que demuestra el cumplimiento de la mayoría de los requerimientos de aplicación que exige el sistema identificado en la Unidad.

La Unidad obtuvo un valor de 82.77% para la evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Producción, este resultado demuestra que la entidad no se encuentra trabajando de forma excelente con relación a las actividades relacionadas con el SGP. El desempeño del sistema puede catalogarse de bueno, lo que conlleva a definir que se pueden

## ***Capítulo III***

---

mejorar los aspectos que presentan problemas y elevando de esta forma el nivel de evaluación.

### **3.2.7. Establecimiento de planes de desarrollo**

Resulta necesario encaminar los planes de desarrollo hacia el mejoramiento de aquellos aspectos que presentaron deficiencia a lo largo de la Investigación, o sea, aquellos que están evaluados de mal y regular como máxima prioridad. Teniendo en cuenta esto y verificando las ponderaciones de cada Dimensión, se puede comenzar el análisis por los criterios que tuvieron problemas en la 3ra. Dimensión.

En este caso particular se encontraron dificultades en cuanto a la Duración del ciclo de producción. Los planes de mejora en este sentido deben estar encaminados a tratar de localizar en el proceso todas las posibles pérdidas de tiempo dadas por demoras, almacenamientos o transportes innecesarios o que puedan ser reducidos. Deben ser localizadas también las reservas de este recurso que existan en el proceso y puedan ser aprovechadas,

En cuanto a la Dimensión Gestión Productiva, que es la que sigue en cuanto a prioridad, el análisis de mejora debe recaer en la Flexibilidad de los medios de trabajo. Esta claro que las máquinas existentes constituyen una reserva de capacidad. Se puede buscar una solución en este sentido que permita un mejor aprovechamiento de ellas. además, se puede verificar la posibilidad de hacerles adaptaciones o ajustes mecánicos que les permitan desarrollarse como equipamiento de varios propósitos que les posibilite desempeñarse en otros servicios y tener entonces mayor disponibilidad del equipamiento, mejorando así de forma general, el proceso de gestión de la actividad productiva.

La dimensión Económica se ve afectada primeramente en la productividad de la fuerza de trabajo seguida del costo total de producción y la rentabilidad. Para contribuir a la mejora de la productividad de la fuerza de trabajo es necesario destacar que se debe tratar de aprovechar al máximo tratando de planificar tareas de otra índole que contribuyan al aumento de su trabajo en tiempos de inactividad por cualquier causa, en cuanto a los costos totales de producción, la disminución de los gastos que influyen en este indicador deben ser bien controlados y justificados, tratando de evitar derroches innecesarios de los recursos que atenten contra el ahorro. En esta sentido resulta importante el desarrollo de una actividad de planificación bien definida que evite por todos los medios, la existencia de desviaciones que provoquen el aumento de los costos.

## ***Capítulo III***

---

A pesar de que la Rentabilidad no tiene un peso extraordinario en la evaluación es necesario encaminar su mejoramiento. En el caso específico de la planta y por la situación que presenta (descrita anteriormente), el mejoramiento de este indicador habría que buscarlo tratando de disminuir los costos y explotando al máximo la capacidad de producción disponible.

Trabajar buscando el logro de la mayor eficiencia posible representaría un gran aporte para la economía de la entidad. Por otra parte intentando nuevas vías para la estimulación del trabajo en función de la concientización del personal sería de gran ayuda para mejorar estos indicadores.

### **3.3. Conclusiones parciales**

1. La herramienta aplicada puede ser un valioso material de consulta, que le permita a los directivos de la UEB Villamar de la Empresa Pesquera Industrial de Caibarién, tomar decisiones más certeras y encaminadas hacia la competitividad en el área de producción.
2. El procedimiento implementado permite la evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Producción de la organización a través de la comprobación de los indicadores de las diferentes dimensiones y de forma integral, especificando en cada uno donde se encuentran las principales deficiencias.
3. A pesar de que la Unidad cuenta con grandes potencialidades se detectaron deficiencias en indicadores como la rentabilidad, el costo total de producción y la productividad de los medios de trabajo pertenecientes estos a la Dimensión Económica lo que demuestra su posición desfavorable en este aspecto.
4. El procedimiento aplicado permite enfocar soluciones para los principales problemas detectados en la entidad objeto de estudio, estableciendo planes de desarrollo que pueden convertirse en metas a cumplir en un plazo determinado.
5. A partir del análisis del sistema de gestión identificado, se pudo comprobar que este no se ajusta de forma excelente a las características del proceso productivo, pero sí a la mayoría de las exigencias de este.
6. De forma general la Unidad se encuentra evaluada de Bien lo que implica que esta puede seguir mejorando paulatinamente, con los nuevos planes de desarrollo propuestos.

## ***Conclusiones Generales***

---

### **Conclusiones Generales**

Con la realización de la Investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La toma de decisiones en la función de las operaciones, debe estar encaminada a la generación de productos y servicios de la mejor calidad, buscando el menor costo y plazo de entrega y el mejor servicio al cliente, con el objetivo de obtener ventajas competitivas sustentables para la Organización.
2. La metodología analizada, a través de la determinación de los indicadores para las diferentes dimensiones y de forma integral, logra de manera resumida el análisis de las diferentes áreas, buscando puntualizar las principales deficiencias en cada dimensión evaluada.
3. En al UEB Villamar se encontraron deficiencias tales como la rentabilidad que está provocado por la forma en que se encuentra estructurada la Empresa y el aumento considerable de los costos, además de que el proceso productivo no se ajusta de forma excelente a las características de un Balance de Línea.
4. Con la implementación del procedimiento propuesto se logró la evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Producción, y se sentaron las bases para el desarrollo de planes encaminados hacia la mejora continua en el área de producción, convirtiéndolos en líneas de trabajo para la organización.
5. La herramienta analizada propuesta puede ser aplicable a cualquier empresa manufacturera del sector y permite a los directivos de la UEB Villamar de la Empresa Pesquera Industrial de Caibarién, tomar decisiones más certeras encaminadas hacia el aumento de la competitividad en el área de producción.
6. Con la evaluación del Sistema de Gestión de la producción en la UEB Villamar de la Empresa Pesquera Industrial de Caibarién, se comprueba que la metodología implementada tiene gran aceptación y puede ser adaptada a las empresas manufactureras cubanas.

## ***Recomendaciones***

---

### **Recomendaciones**

1. Incluir en la metodología del procedimiento, la forma de analizar la rentabilidad para el caso particular de que en el periodo analizado no existan ganancias. La sugerencia que se propone es igualarla a cero.
2. Integrar el procedimiento como parte del análisis periódico de la empresa que le permitirá la evaluación de su situación tomando como referencia etapas anteriores y fortalecer sus ventajas competitivas.
3. Destinar recursos para la capacitación del personal que pueda responsabilizarse para llevar acabo la implementación del procedimiento de evaluación
4. Extender la utilización del procedimiento a empresas manufactureras pertenecientes a la rama de la pesca.
5. Comenzar inmediatamente el trabajo de mejora enfocado a mejorar aquellos aspectos que fueron evaluados de manera insatisfactoria.
6. Buscar el apoyo de los dirigentes de la Entidad para la implantación de los planes de desarrollo, que son la vía para lograr mayor éxito en el mercado.

## Bibliografía

1. Acosta, W. (2004). Redes y PERT/CPM del camino crítico. Revisado en marzo/2007 en <http://www.gestiopolis.com/recursos/fulldocs/ger/pertcpm.htm>
2. Adam, E.E. & Ebert, R.J. (1991). Administración de la producción y las operaciones: conceptos, modelos y funcionamiento. (4<sup>a</sup> edición). México: Prentice-Hall Hispanoamericana S.A.
3. Ballou, H. R. (1991). La logística empresarial, control y planificación. Madrid: Díaz de Santos.
4. Bañeguil, Tomás. M. (1993). El sistema Just in Time y la flexibilidad de la producción. Madrid: Pirámide.
5. Buffa, E.S. (1984). Meeting the Competitive Challenge. Homewood, Illinois: Irwin.
6. Canada, J. R., Sullivan, W. G. & White, J. A. (1997). Análisis de la Inversión de Capital para Ingeniería y Administración. (2da. Edición). México: Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
7. Cespón Castro, R. y Auxiliadora Amador, M. (1999). Administración de la Cadena de Suministros. Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial. pp 45 – 58.
8. Cespón, R & Ibarra, S. (2004). Procedimiento para la selección del Sistema de Gestión de la Producción en empresas manufactureras.
9. De Meyer, A. & Wittenberg-Cox, A. (1994). Nuevo enfoque de la Función de Producción. Barcelona: Gestión 2000.
10. Domínguez Machuca, J.A., García, S., Domínguez Machuca, M.A., Ruíz, A. & Alvarez Gil, M.J. (1995). Dirección de Operaciones: aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios. España: Mc Graw-Hill Interamericana.
11. EPICAI, (2007). Documentos de la Dirección Estratégica de la Empresa  
Documentos archivados en la empresa
12. Fernández Sánchez, E. & Fernández Casariego, Z. (1988). Manual de Dirección Estratégica de la Tecnología. La producción como ventaja competitiva. Barcelona: Ariel Economía, S.A.

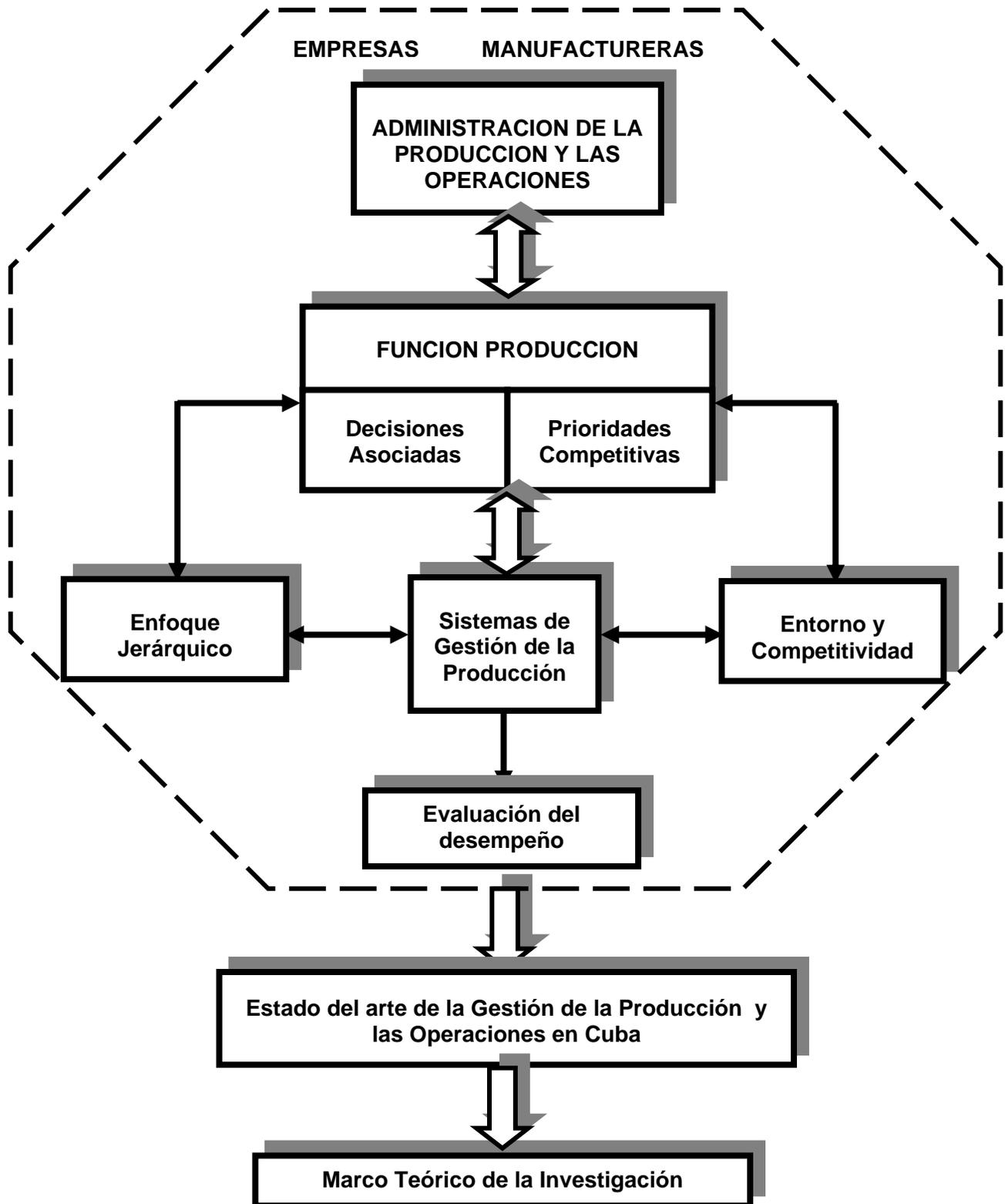
13. Fundora Miranda, A. y otros. (1987). Organización y planificación de la producción. Tomo II. Ed. ISPJAE, Ciudad de La Habana.
14. Gaither, N. & Frazier, G. (2000). Administración de Producción y Operaciones (Octava edición). México. Internacional Thomson Editores S.A. de C. V.
15. Goldratt, E.M. & Cox, J. (1993). La Meta: un proceso de mejora continua. Madrid: Díaz de Santos.
16. Goldratt, E.M. & Fox R.E. (1989). La Carrera. Madrid: Taular
17. Goldratt, E. M. (1997). Critical Chain.
18. Hayes, R.H. & Wheelwright, S.C. (1984). Restoring Our Competitive Edge: Competing through Manufacturing. New York: John Wiley & Sons.
19. Hayes, R.H. (1985). Strategic Planning – Forward in Reverse. Harvard Business Review, November -December, pp. 111-119.
20. Heizer, J. & Render. B. (1997). Dirección de la Producción. Decisiones tácticas. (4<sup>ta</sup> edición). México: Prentice-Hall Hispanoamericana S.A.
21. Ibarra Mirón, S., Bessant, J. & Cespón Castro, R. (2002). An Empirical Study of the Manufacturing Strategy Process: the Case of Large Cuban Industrial Companies. International Journal of Production Economics.
22. Ibarra Mirón, S. (2003). Estrategia de Producción. Orígenes, conceptos y definiciones fundamentales. Revisado en marzo/2007  
<http://www.monografias.com/trabajos16/estrategia-produccion/estrategia-produccion.shtml>
23. Ibarra Mirón, S. (2005). Sistemas de planificación y control de la producción (SPCP). Revisado en enero/2006 en <http://www.monografias.com/trabajos20/control-produccion.shtml>
24. Improven- Consultores (SF). Empowerment Una necesidad en el entorno actual Revisado en febrero/ 2007 en  
[http://www.improven-consultores.com/paginas/doc\\_gratuitos/proces\\_dir.php](http://www.improven-consultores.com/paginas/doc_gratuitos/proces_dir.php)
25. Lefcovich, M. (2002). Productividad. Su Gestión y Mejora Continua - Objetivo Estratégico. Revisado en enero/2007 en <http://www.monografias.com/trabajos25/productividad/.shtml>
26. Lefcovich, M. (2007). Administración de Operaciones. Revisado en marzo/2007 en <http://www.gestiopolis.com/Canales4/ger/adoperaciones.htm>

27. Leong, G.K., Snyder, D.L. & Ward, P.T. (1990). Research in the Process and Content of Manufacturing Strategy. Omega. International Journal of Management Science, Vol. 18 No. 2, pp. 109-122.
28. Maldonado, C. (1997). Planificación, programación y control de las operaciones. Revisado en marzo/2007 en <http://www.monografias.com/trabajos18/direccion-operaciones/direccion-operaciones.shtml>
29. Martínez, K. (2003). El ERP explicado. Revisado en <http://www.baquia.com/noticias.php?idnoticia=00003.20030610>
30. Nahmias, S. [1997]: Production and Operations Analysis, Third edition, Ed. IRWIN, Chicago.
31. Nieto, E, (2007). La Competitividad. Revisado en marzo/2007 en <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/compe.htm>
32. Nogueira Rivera, D., Medina León, A. & Nogueira Rivera, C. (2004). Fundamentos para el Control de la Gestión Empresarial. Cuba: Pueblo y Educación.
33. Pérez Campaña, M (2003). De la Gestión de la Producción a la Gestión de la Cadena de Suministro .Revisado en febrero2007 en <http://www.monografias.com/trabajos21/gestion-produccion/gestion-produccion.shtml>
34. Portuondo Pichardo, F. M. (1983). Economía de Empresas Industriales. Parte I. Cuba: Pueblo y Educación.
35. Ramos Gómez, R. A. (2002). Procedimientos para la mejora continua y el perfeccionamiento del sistema de planificación y control del servicio de reparación de motores. Aplicación al caso de la reparación de motores diesel. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en ciencias técnicas. Universidad Central de Las Villas. Cuba.
36. Sarrache Castro, W.A. (2003).El proceso de planificación, programación y control de la producción. Una aproximación teórica y conceptual. Revisado en febrero/2007 en <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/plaprocon.htm>
37. Schroeder, R. G. (1992). Administración de Operaciones. Toma de decisiones en la función de Operaciones. Tercera Edición. México: Ed. Mc Graw Hill.
38. Schroeder, R. G. (2005). Administración de Operaciones. Conceptos y casos contemporáneos. México: McGraw-Hill Companies.

39. Skinner, W. (1974). The Focused Factory. Harvard Business Review, may-june, pp. 113-121.
40. Skinner, W. (1985). Manufacturing: the formidable competitive weapon. John Wiley and Sons.
41. Trabajo práctico. (2003).Sistema producción. Cátedra estructuras y procesos. Facultad de Ciencias Económicas de Jujuy. Revisado en febrero/2007 en <http://www.monografias.com/trabajos13/sisprod/sisprod.shtml>
42. Torres, N (2006). Procedimiento para la evaluación del Sistema de Gestión de la Producción. Informe de Investigación terminada.
43. Villareal, Y.(SF) .Administración de Proyectos bajo el enfoque de cadena crítica Revisado en febrero/2007 en <http://www.iiemexico.org/apps/site/files/administracindeproyectos1.pdf>
44. Wikipedia Inc. (2006). Return on investment. Revisado en marzo/2007 en [http://en.wikipedia.org/wiki/Return\\_on\\_investment](http://en.wikipedia.org/wiki/Return_on_investment).

**Anexo 1:** Hilo Conductor del Marco Teórico de la Investigación.

Fuente: Elaboración propia.



**Anexo 2:** Clasificación de las áreas estratégicas de decisión en producción, políticas y programas de mejora en Producción.

**Fuente:** Fernández Sánchez & Fernández Casariego (1988).

Naturaleza de las decisiones	Categorías o áreas claves de decisión	Políticas y programas generales de acción
Políticas y/o decisiones de producción de naturaleza estructural	Capacidad	Reconfiguración de la distribución en planta de la fábrica Reacondicionamiento y reorganización de la fábrica Inversiones en nuevas plantas, equipos e I+D Expansión de la capacidad de la fábrica Reducción del tamaño de la fábrica
	Localización	Localización y reubicación de la fábrica
	Tecnología	Diseño asistido por computador ( <i>CAD</i> ) Fabricación asistida por computador ( <i>CAM</i> ) Robots Fabricación integrada por ordenador ( <i>CIM</i> ) Sistemas flexibles de fabricación ( <i>FMS</i> ) Tecnología de grupo (TG) / fabricación celular
	Integración vertical / relaciones con proveedores	Subcontratación de procesos de manufactura ( <i>outsourcing</i> ) Relaciones de cooperación / asociación con proveedores Integración y coordinación de sistemas con los proveedores Programas de evaluación y certificación de proveedores
Políticas y/o decisiones de	Fuerza de trabajo	Ampliación del rango de tareas a realizar por los trabajadores Formación y entrenamiento de trabajadores de producción Formación de supervisores y mandos intermedios

producción de naturaleza infraestructural		Formación de directivos del departamento de producción Trabajo en equipo ( <i>team-work</i> ) Desarrollo de programas de formación continuada
	Gestión de calidad	Gestión y Control de la Calidad Total ( <i>TQM</i> ) / ( <i>TQC</i> ) Implementación de Programas «Cero Defectos» Implementación de Círculos de Calidad Control Estadístico de la Calidad ( <i>SQC</i> ) / Proceso ( <i>SPC</i> ) Inspección automatizada / <i>testing</i> Despliegue ( <i>profundización</i> ) de la función de Calidad ( <i>QFD</i> ) Programas de certificación serie ISO 9000 Sistemas de costo de la Calidad ( <i>quality-cost accounting</i> )
	Planificación y control de la producción y los inventarios	Mejora de los sistemas de planificación y control de producción Programas de reducción de los tiempos de cambio de útiles Programas de reducción del plazo de entrega ( <i>Lead time</i> ) Gestión de materiales e inventarios enfoque <i>just in time</i> Gestión de mantenimiento preventivo y predictivo Mantenimiento Productivo Total ( <i>TPM</i> ) Programas de fabricación <i>Just-in-time</i> / <i>MRP</i> / <i>OPT</i>
	Desarrollo de nuevos productos	Análisis de valor y rediseño del producto Implementación de la ingeniería simultánea (o concurrente) Desarrollo de nuevos productos Desarrollo de nuevos procesos para nuevos productos Desarrollo de nuevos procesos para los productos actuales Equipos de diseño para fabricabilidad ( <i>DFM</i> ) y montaje

		(DFA). Equipos de desarrollo de productos. Inversión y desarrollo en actividades de I+D
	Gestión y Organización	Definición y/o desarrollo de una estrategia de fabricación Descentralización de la toma de decisiones de fabricación Mejora y cambio en las relaciones dirección – personal Equipos de trabajo plurifuncionales inter-departamentales Integración de los sistemas de información de producción Integración de sistemas de información entre los diferentes departamentos o áreas funcionales Contabilidad de costos basada en la actividad (ABC) Nuevos sistemas de control /contabilidad de gestión Definición de nuevas medidas de desempeño /actuación <i>Benchmarking</i>

**Anexo 3:** Medidas de desempeño en grandes fabricantes cubanos.

**Fuente:** Ibarra Mirón et al. (2002).

<b>Dimensión económica</b>	<b>Dimensión competitiva</b>	<b>Dimensión operativa</b>
Costo medio de la producción total	Porcentaje de entregas a tiempo	Duración del ciclo de fabricación
Rentabilidad	Variedad de productos	Inventario medio en proceso
Rotación de inventarios	Costo unitario del producto	Utilización de las capacidades y los recursos disponibles
Rendimiento de la inversión media anual	Calidad percibida	Cumplimiento de los planes de producción
Productividad	Plazo de entrega del producto	Conformidad con especificaciones
Volumen de ventas	Satisfacción del cliente	Retraso medio de órdenes
Margen de beneficios	Prestaciones del producto	Índice de rechazo / pérdidas
Liquidez financiera	Servicios posventa	
	Vida útil del producto	

**Anexo 4:** Caracterización de los sistemas de gestión de la producción, Just In Time (JIT), Materials Requirements Planning (MRP), Optimizad Production Technology (OPT), Dirección y Gestión de Operaciones de Proyectos (PERT/CPM) y Balance de Línea (BL).

**Fuente:** Adaptado de J.A.D.Machuca (1998) y en base a informaciones recopiladas a partir de otros autores de la literatura.<sup>5</sup>

Variable	JIT	MRP	OPT - DBR	PERT/CPM	BL
<b>Calidad</b>	Objetivo cero defectos, calidad total, inspección en la fuente, responsabilidad de trabajadores y control autónomo.	No gestiona la calidad, tolera cierto desperdicio, utilización de control estadístico e inspectores de calidad.	Control estadístico y monitoreo del proceso, puntos de verificación preferiblemente antes de los recursos limitantes.	Establece puntos de control a lo largo del proceso.	Establece puntos de control a lo largo del proceso, utiliza el control estadístico y tolera cierto desperdicio.
<b>Mantenimiento</b>	Constante y efectivo, Mantenimiento Productivo Total, y mantenimiento autónomo de empleados.	Cuando sea necesario por alguna avería, o en todo caso desarrollo del mantenimiento preventivo.	Preferiblemente desarrolla mantenimiento preventivo con énfasis especial en los recursos limitantes.	Preventivo y contra averías.	Preventivo y contra averías.
<b>Medios Informáticos</b>	La mayoría de las funciones son realizadas manualmente, no requiere de grandes medios informáticos.	Emplea medios sofisticados y costosos, amplia utilización de ordenadores.	Gestión basada en una aplicación informatizada: el software OPT/ DBR.	Facilitan el trabajo pero no requiere de grandes inversiones en este sentido	Facilitan el trabajo pero no requiere de grandes inversiones en este sentido.
<b>Cambios de diseño</b>	Cambia los procesos y la distribución en planta.	Los toman como están.	Pueden trasladarse las limitaciones CCR de un lugar a otro de la planta.	Los toman como están.	Los toman como están.
<b>Plazo de respuesta</b>	Plazo de respuesta horario.	Plazo de respuesta semanal.	Diario, se maximiza el flujo.	Mensual. Depende de la complejidad de la producción.	Plazo de respuesta diario.
<b>Proveedores</b>	Pocos, cercanos y con contratos a largo plazo, son considerados una	Visión tradicional, contratos a corto plazo, varios proveedores y	Visión tradicional, contratos a costo plazo y varios proveedores.	Visión tradicional, Contratos a corto plazo y varios proveedores.	Visión tradicional, Contratos a corto plazo y varios proveedores.

<sup>5</sup>. A partir de Goldratt (colección de textos sobre TOC: 1989-1997), Adam y Ebert (1991), Adenso Díaz (1993), materiales informativos y publicitarios de AGI Ibérica (1998), Pérez (1999), Ramos (2002), Vollman y otros (2004), Schroeder (2005), Ibarra (2005), Chase y Aquilano (2005).

	extensión de la empresa.	relaciones conflictivas.			
<b>Programación</b>	Tipo < Pull >	Tipo < Push >	Hacia adelante (Push) en las operaciones consideradas críticas y hacia atrás (Pull) en las operaciones no críticas.	Se ordenan y asigna tiempo y material a todas las actividades del proyecto.	Tipo < Push >
<b>Simulación</b>	No comporta la simulación.	Permite simular las consecuencias de variantes en la planificación o programación de producción.	Admite cierta capacidad de simular las consecuencias de variaciones en la programación de producción.	No comporta la simulación.	No comporta la simulación.
<b>Stocks</b>	Cero stocks, plantea su reducción progresiva como proceso de mejora continua.	Mantiene cierta cantidad, especialmente de ítems con demanda independiente.	Trata de eliminar los excesos de inventario en curso para mejorar respuesta y costos.	Trabaja con cierto volumen de stocks.	Trabaja con cierto volumen de stocks.
<b>Tamaño de los lotes</b>	Objetivo fabricación unitaria, en todo caso lotes reducidos.	En dependencia de las necesidades del plan maestro.	Lotes variables para aumentar productividad CCR.	No proceden.	Lote económico.
<b>Tiempo de suministro</b>	Su reducción es una meta fundamental, son reducidos y con envíos frecuentes.	Acepta los que existen.	Se tratan de coordinar los envíos en función de las necesidades críticas de planta.	Los envíos están en función de las necesidades y acepta los tiempos que existen.	Acepta los que existen.
<b>Tiempo de preparación</b>	Su reducción es un objetivo fundamental para reducir los lotes y el ciclo de fabricación.	Acepta los que existen.	Su reducción es necesaria sobre todo en los recursos limitantes de la planta.	En dependencia de las necesidades de la producción.	Acepta los que existen.
<b>Capital humano</b>	Constituye la riqueza principal de la empresa, decisiones por consenso, amplia participación, trabajo de grupo y riesgo distribuido.	Dirección jerárquica y por normas, análisis y decisiones planificadas centralmente e impuestas al personal inferior.	Dirección jerárquica. El personal se activa y utiliza donde realmente sean productivos y añadan valor al sistema.	Dirección jerárquica. Altamente preparado con un nivel elevado de capacitación.	Personal especializado en pocas operaciones sin necesidad de grandes requerimientos de capacitación.
<b>Implantación</b>	Requiere reorganización total y cambios globales	Implementación sin necesidad de detener la	Implementación sin necesidad de detener la	Implementación sin necesidad de detener la	Requiere reorganización y cambios relativos en el

	en el proceso.	producción.	producción.	producción.	proceso.
<b>Flexibilidad</b>	Alta.	Media.	Alta.	Alta	Baja.
<b>Exactitud de los datos.</b>	Casi nula.	Alta en todo el proceso.	Alta en operaciones cuello de botella.	Alta en todo el proceso.	Media.
<b>Velocidad de Programación</b>	Alta	Media. Gran número de datos a procesar.	Alta	Media. Gran número de datos a procesar.	Alta

**Anexo 5:** Caracterización según los niveles del enfoque jerárquico de planificación y control de la producción de los Sistemas de Gestión de la Producción JIT, MRP, OPT – DBR, PERT – CPM<sup>6</sup>, y BL.

**Fuente:** Elaboración propia en base al criterio de autores como Adam y Ebert (1991), Adenso Díaz (1993), materiales informativos y publicitarios de AGI Ibérica (1998), Pérez (1999), Ramos (2002), Vollman y otros (2004), Schroeder (2005), Ibarra (2005), Chase y Aquilano (2005).

	<b>JIT</b>	<b>MRP</b>	<b>OPT-DBR</b>	<b>BL</b>
<b>PLAN ESTRATÉGICO</b>	Implica decisiones sobre cantidad, diseño y desarrollo de productos. Como consecuencia de esto, pueden llegar a planificarse variaciones en la estructura de producción y en la ubicación y disposición física de las instalaciones.	Establece planes de producción que involucran decisiones sobre cantidad, diseño y desarrollo de productos, sobre políticas y niveles de inventario, tecnología, proveedores y gestión de la información.	Involucra decisiones sobre cantidad, diseño y desarrollo de productos, sobre capacidad del proceso y tecnología de fabricación en función de las posibles limitaciones del sistema. Se incluyen decisiones sobre gestión de la información.	Establece planes de producción que involucran decisiones sobre cantidad, diseño y desarrollo de productos, sobre políticas y niveles de inventario, tecnología, y capacidad del proceso.
<b>PLAN AGREGADO</b>	Logra planes de producción a través de estrategias de ajuste a la demanda, gestionando la capacidad utilizando su principal fortaleza: la flexibilidad.	Los planes de producción se desarrollan utilizando estrategias de nivelación de la capacidad principalmente a través de stocks.	Establece el plan de producción utilizando estrategias de nivelación de la capacidad en función de los recursos limitantes.	El plan de producción se basa en estrategias de ajuste a la demanda o nivelación de la capacidad según análisis de factibilidad.
<b>PLAN MAESTRO</b>	Se establece sólo a nivel del proceso de montaje final, dividido en tres zonas: fija, de compromiso y de orientación.  Programa maestro nivelado (alisado) durante el periodo firme (fijo) del mismo	Se establece para todas las fases del proceso de producción. Está dividido en tres horizontes: congelado, flexible y abierto.	La red OPT ( <i>OPT network</i> ) percibe el PMP como un input y lo mejora considerablemente determinando el alcance al cual este es factible.	Establece tipos de productos, cantidades y niveles de inventario en el proceso productivo.  Puede Incluir planes de productos en curso, comprometidos y pendientes de entrega.

<sup>6</sup>. En el Sistema PERT – CPM, no es posible identificar con exactitud los diferentes niveles jerárquicos, mas bien lo que se ven son tres etapas: Planeación, Programación y Control de Proyecto, las cuales se explican con mayor exactitud en el Capítulo 1 de esta Investigación.

<b>PLAN DE COMPONENTES</b>	Informa PMP a proveedores (plan de orientación y compromiso). Puede utilizar MRP para comunicación de las necesidades.	Ejecuta la explosión de necesidades de partes y componentes por cada ítem final. Valida el plan de necesidades con el análisis de CRP.	Utiliza lógica MRP para programación de las necesidades (del CCR) hacia atrás con enfoque Pull de programación (en la red SERVE); básicamente en los NCCR.	Orienta las necesidades de recursos en función de las operaciones del proceso. Puede utilizar MRP para este fin.
<b>PROGRAMACIÓN DETALLADA (CONTROL DE PISO TALLER)</b>	Sistema Kanban para transporte y la producción interna de componentes Sistema Kanban para proveedores	Asignación de cargas a equipos, secuenciación de trabajos y programación de las órdenes de taller. Control de órdenes de compra a proveedores.	Software OPT Sistema logístico de programación Drum-Buffer-Rope (DBR) Control de órdenes de compra a proveedores (SERVE <i>network</i> ).	Asignación de la carga al proceso, secuenciación y programación de las órdenes de taller. Control de cumplimiento y niveles de inventario.

**Anexo 6:** Niveles de comportamiento para los parámetros de evaluación según el tipo de sistema de gestión de la producción.

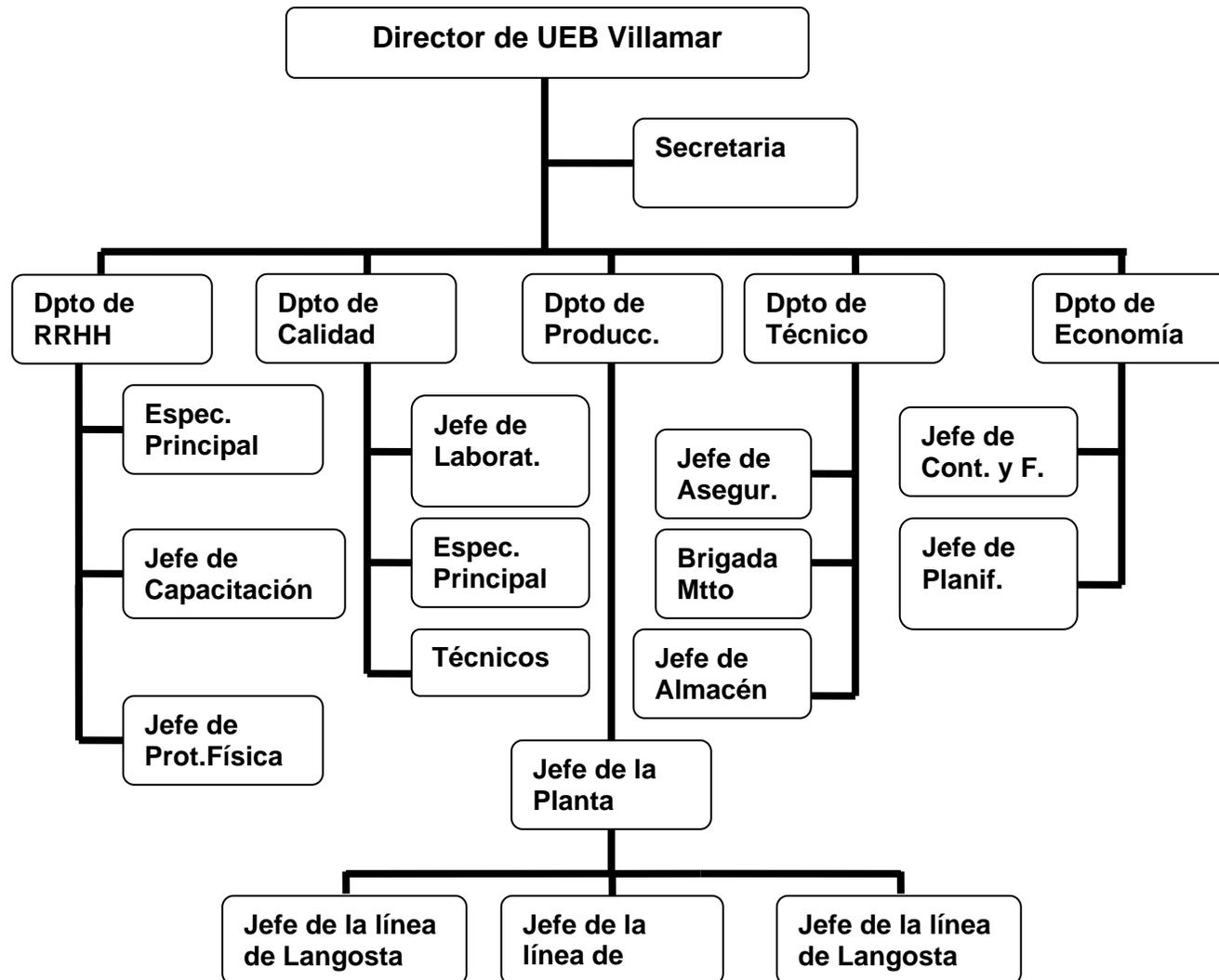
**Fuente:** Cespón y otros (2004)

<b>Parámetro primario</b>	<b>Nivel</b>	<b>Sistema de Gestión de la Producción.</b>
Complejidad del producto. (P1)	Muy simple	BL
	Simple	BL, JIT
	Poco complejo	JIT, DBR
	Complejo	DBR, MRP, LOB
	Muy complejo	PERT/ CPM, ROY
Variedad de productos. (P2)	Muy baja	BL
	Baja	BL, JIT
	Mediana	JIT, DBR
	Alta	DBR, MRP, LOB
	Muy alta	PERT/ CPM, ROY
Cantidad solicitada de productos. (P3)	Muy grande	BL
	Grande	BL, JIT
	Mediana	JIT, DBR, MRP
	Pequeña	JIT, LOB
	Muy pequeña	PERT/ CPM, ROY
Tipo de proceso. (P4)	Continuo	BL
	Poco intermitente	BL, JIT
	Intermitente	JIT, DBR, MRP
	Muy intermitente	LOB
	Por proyecto	PERT/ CPM, ROY
Aseguramiento de equipos informáticos. (P5)	Muy bajo	BL
	Bajo	JIT
	Medio	DBR, LOB
	Garantizado	MRP, PERT/ CPM, ROY
Capacitación de la mano de obra. (P6)	Baja	BL
	Requerida	MRP, DBR, JIT
	Elevada	LOB, PERT/ CPM, ROY
Equipamiento. (P7)	Propósito especial	BL
	Mixto	JIT, MRP, DBR, LOB

	Propósito general	PERT/ CPM, ROY, JIT, MRP, DBR, LOB
Duración del ciclo de producción. (P8)	Muy corto	BL
	Corto	BL, JIT
	Mediano	JIT, DBR, MRP
	Largo	DBR, MRP, LOB
	Muy largo	PERT/ CPM, ROY

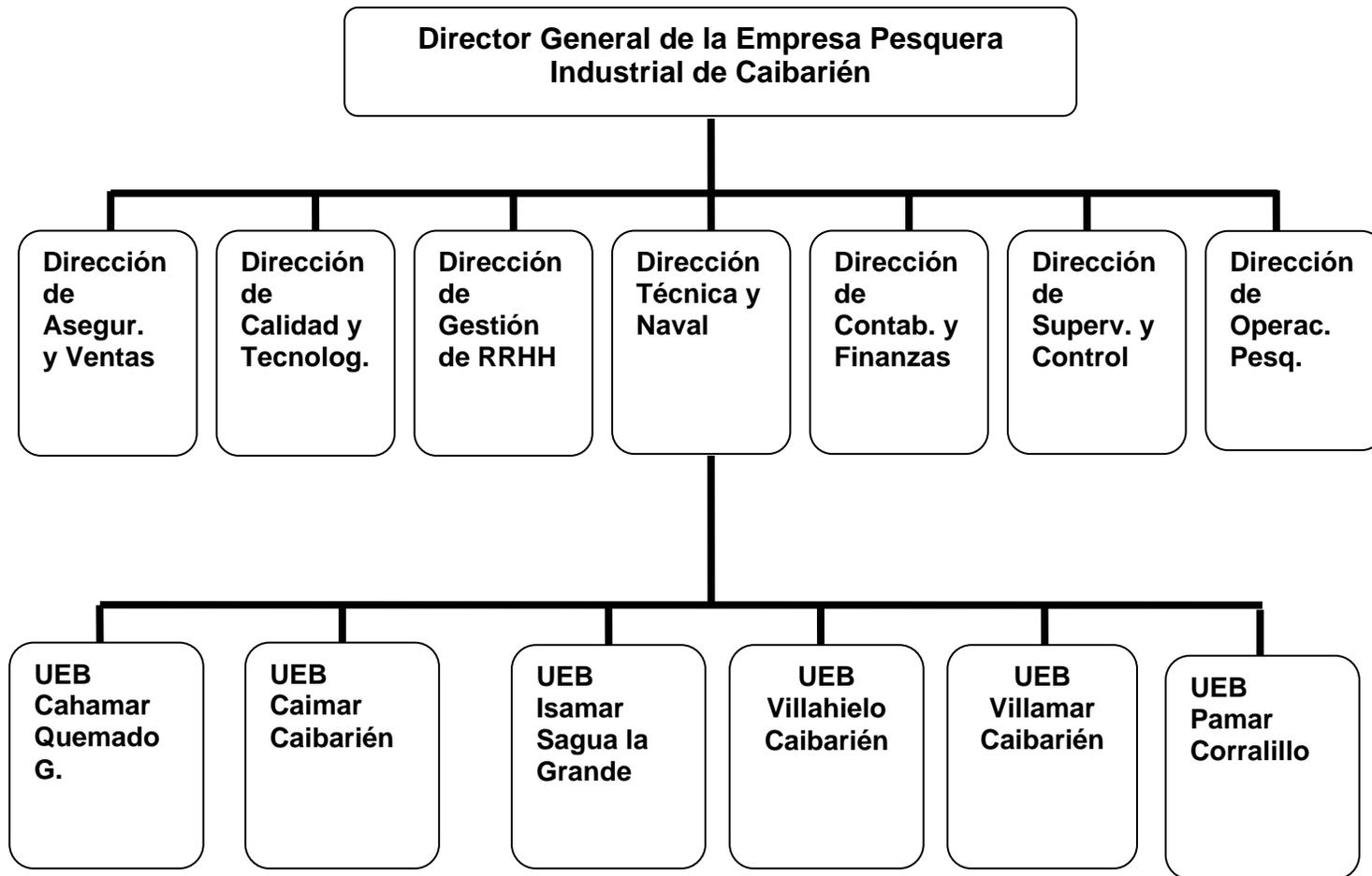
**Anexo 8:** Organigrama de la UEB Villamar.

**Fuente:** Elaboración propia.



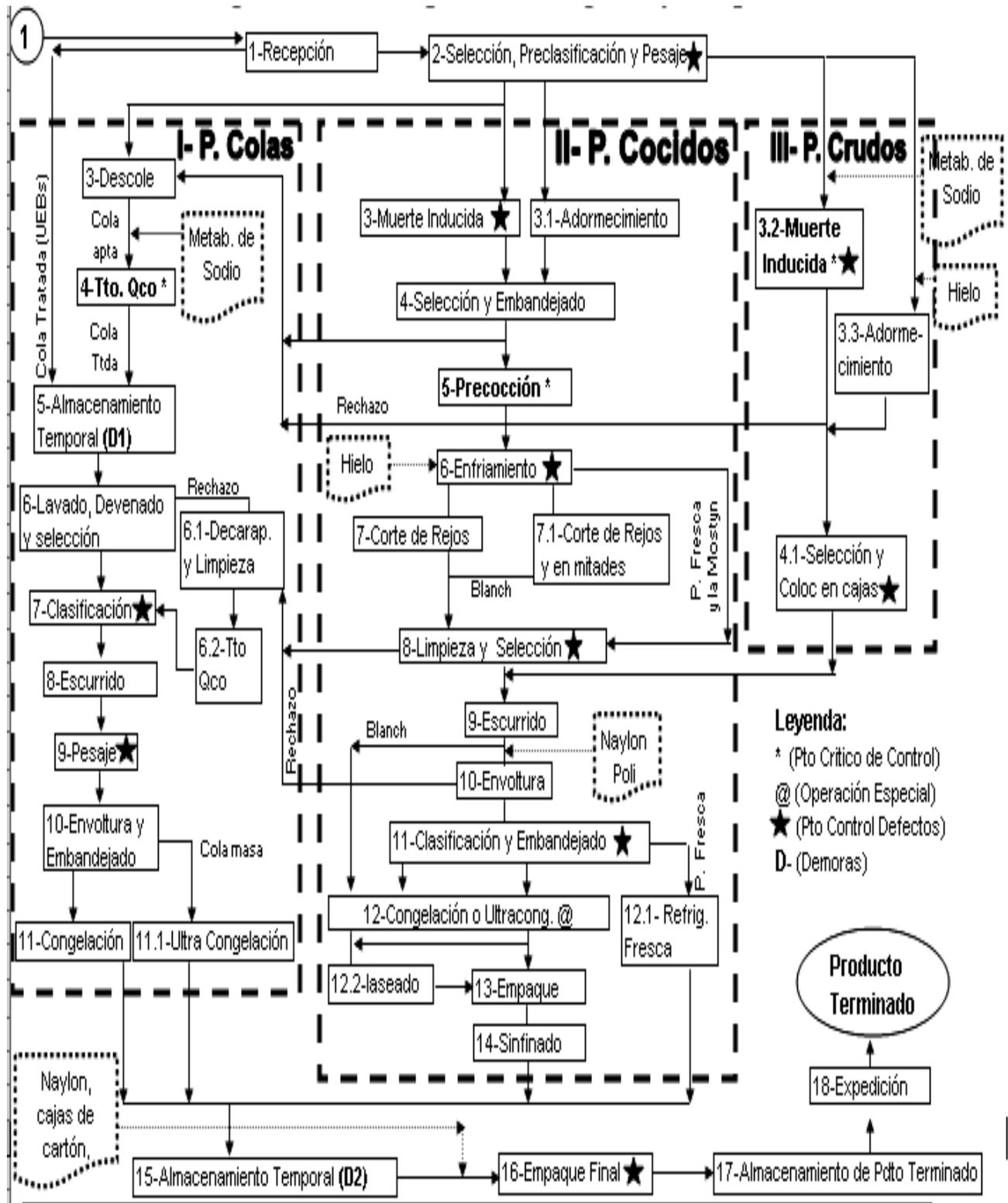
**Anexo 7:** Organigrama de la Empresa Pesquera Industrial de Caibarién.

**Fuente:** Documentos de la Empresa.



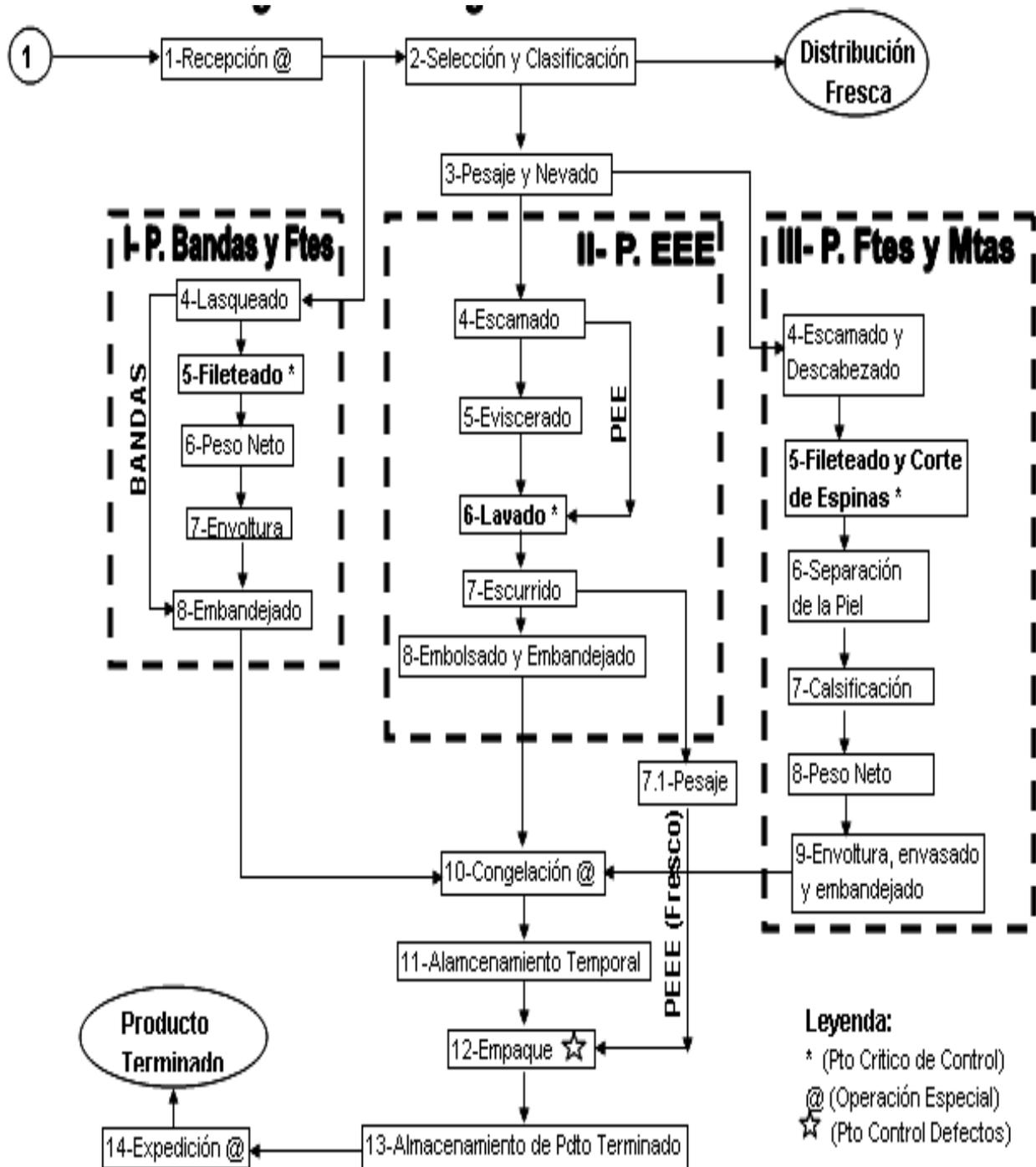
**Anexo 9:** Diagrama Tecnológico de la Langosta y Subproductos.

**Fuente:** Documentos de la Unidad.



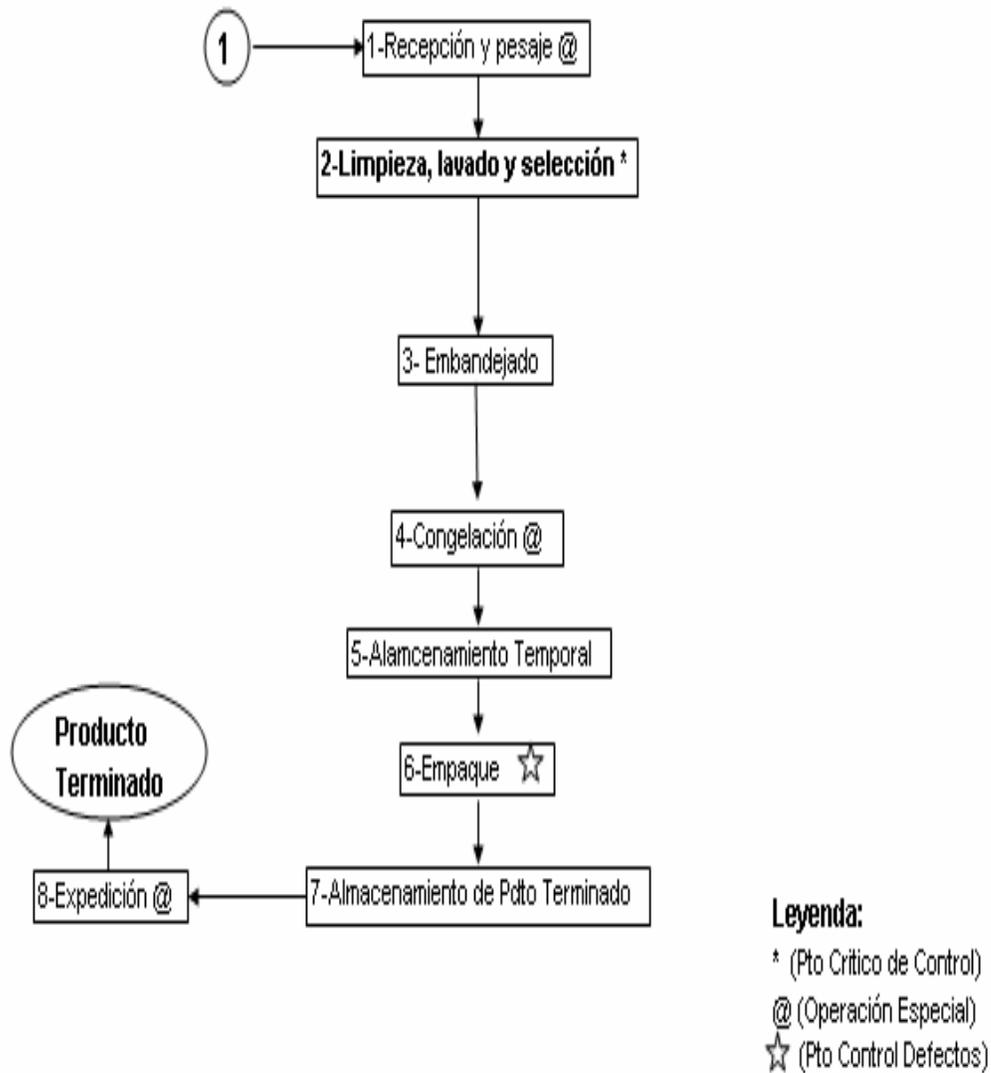
**Anexo 10:** Diagrama Tecnológico de la Escama.

**Fuente:** Documentos de la Unidad.



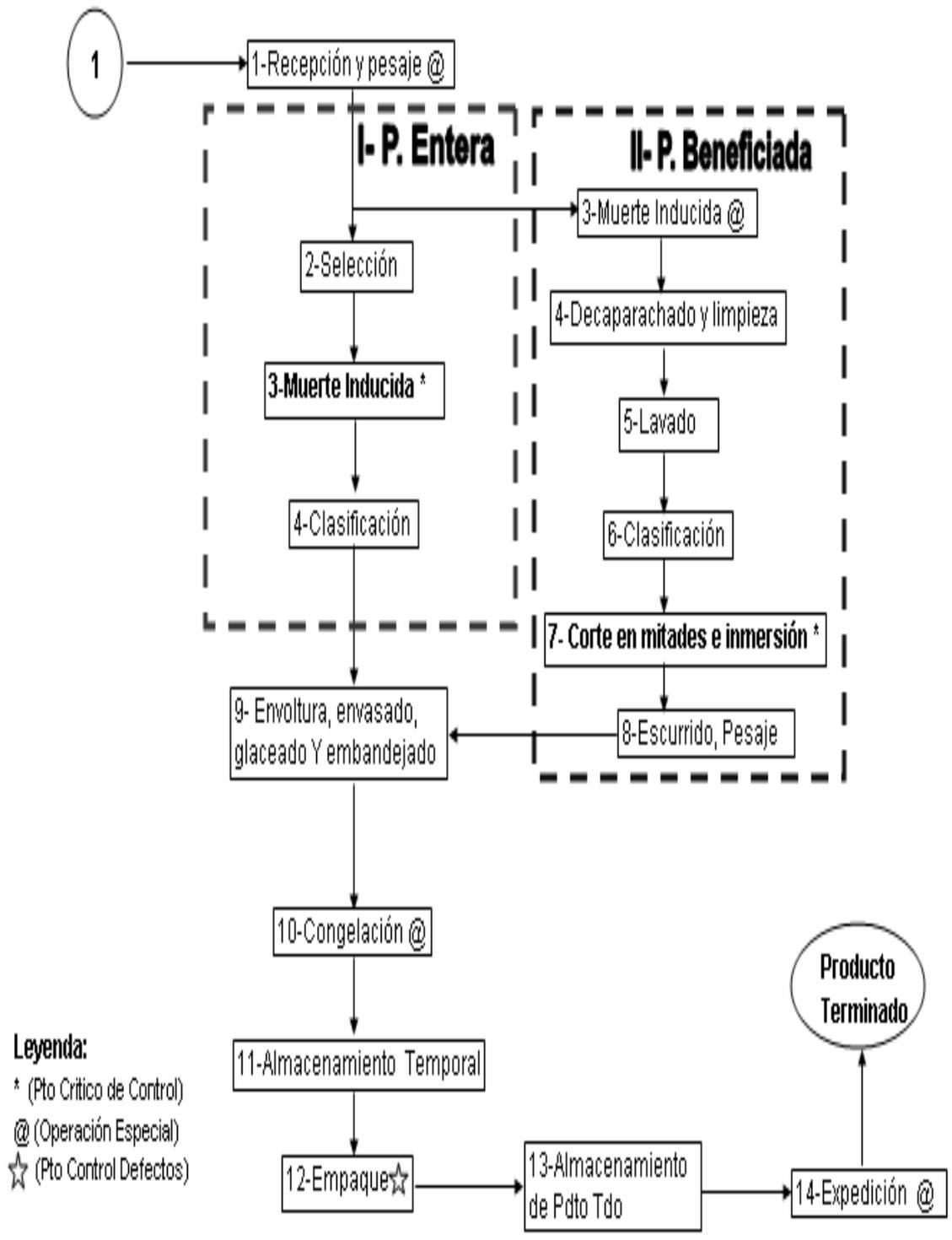
**Anexo 11:** Diagrama tecnológico de los Túnidos.

**Fuente:** Documentos de la Unidad.



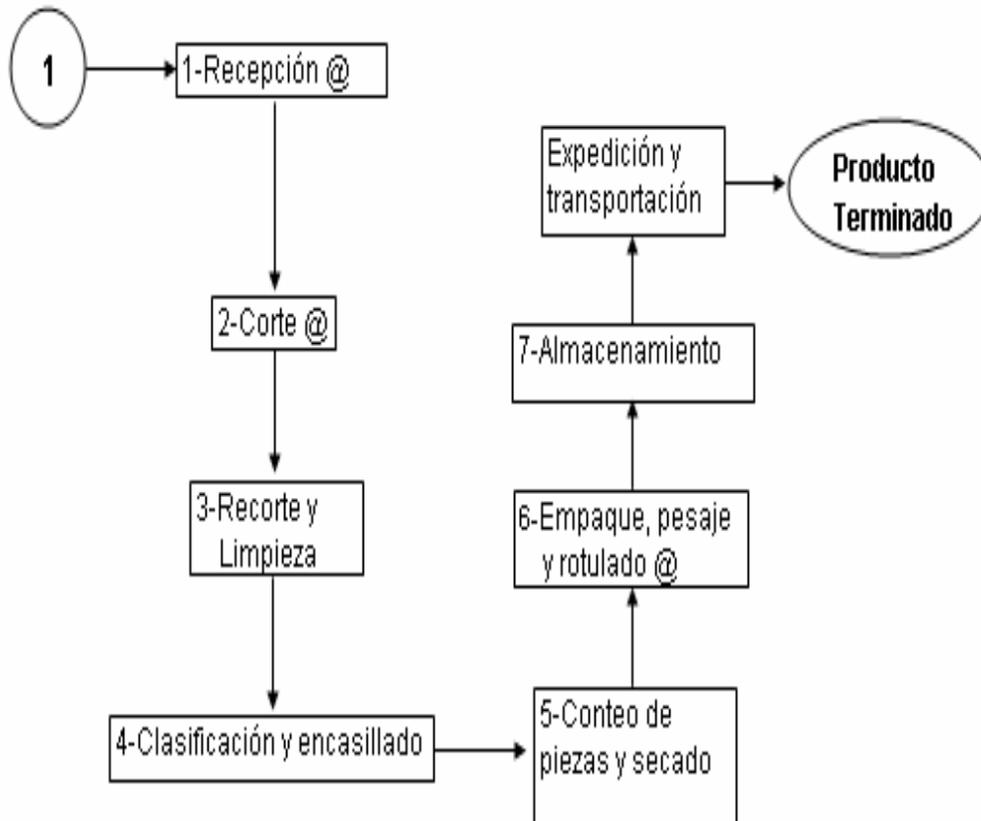
**Anexo 12:** Diagrama Tecnológico de la Jaiba.

**Fuente:** Documentos de la Unidad.



**Anexo 13:** Diagrama Tecnológico de la Esponja.

**Fuente:** Documentos de la Unidad.

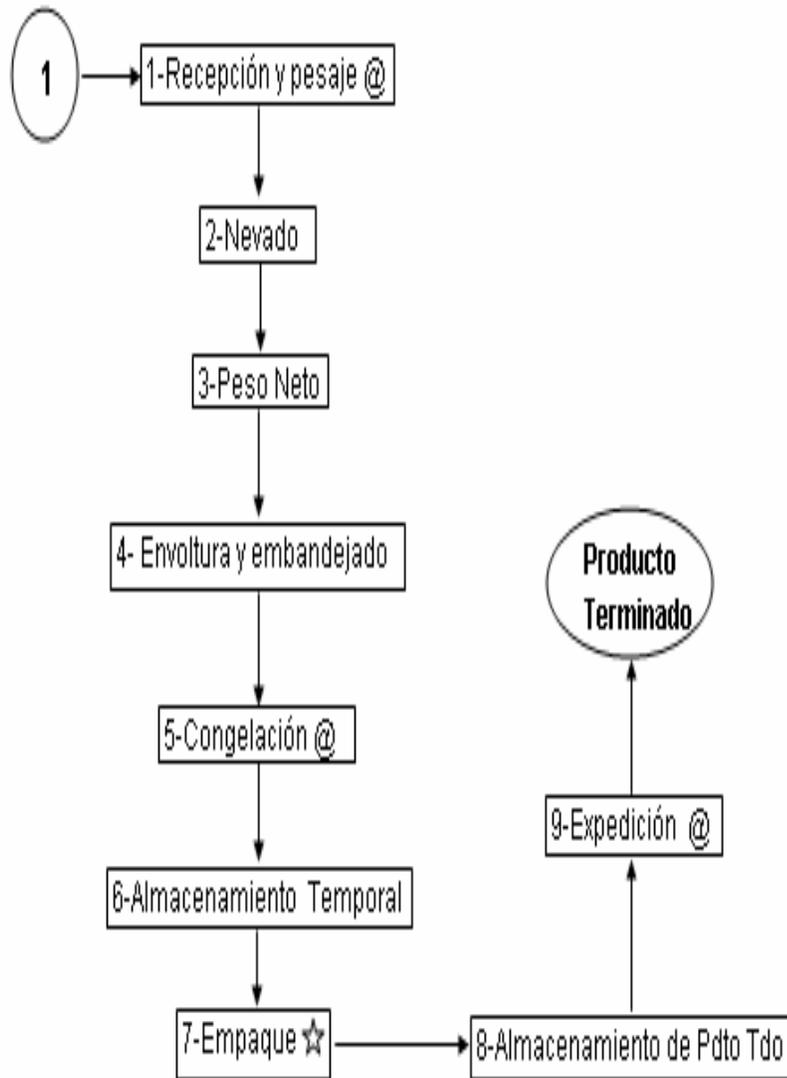


**Leyenda:**

@ ( Operación Especial)

**Anexo 14:** Diagrama Tecnológico Del Cangrejo Moro.

**Fuente:** Documentos de la Empresa.



**Leyenda:**

@ (Operación Especial)

☆ (Pto Control Defectos)

**Anexo15:** Indicadores Económicos de la UEB en el año 2006.**Fuente:** Departamento de Economía y Contabilidad de la UEB Villamar.

Ministerio de la Industria Pesquera Grupo Empresarial PESCACUBA Empresa UEB Villamar (EPICAI) Código:						
Concepto	F	U/M	Plan 2005	Plan 2006	Plan Hasta DIC 2006	Real Hasta DIC 2006
Producción Mercantil	1	MP	11906.3	11742.2	11742.2	11010.2
Ventas Netas	2	MP	11849.5	11624.8	11624.8	10950.2
Total de Ingresos	3	MP	12335.7	11977.3	11977.3	11511.1
Ventas en Divisas	5	MUSD	89.3	526.4	526.4	37.6
Utilidad o Pérdidas	6	MP	-723.5	-257.6	-257.6	-1058.8
Fondo Salario	7	MP	4900.6	6229.9	6229.9	5108.9
Promedio de Trabajadores	8	UNO	1773	1625	1625	1213
Gasto de Material	10	MP	3324.4	3426.1	3426.1	3149.2
Servicios Comprados	11	MP	655.4	700.0	700.0	837.8
Margen Comercial	12	MP	-	-	-	-
Valor Agregado	13	MUSD	8231.4	7943.9	7943.9	7726.3
Productividad	14	MP/TR	64.66	68.80	68.80	69.6
Gastos en divisas	15	MUSD	375.8	426.0	426.0	28.6
Liquidez Inmediata	16		0.32	-	-	0.24
Aporte en Divisas	17	MUSD	-	-	-	-
Inventario Inicial	18	MP	-	-	659.7	659.8
Inventario Final	19	MP	-	-	585.8	657.1



# **Indice**

---

## **Indice**

Introducción.....	1
<b>1. Marco teórico de la Investigación</b>	
1.1. Introducción.....	4
1.2. Administración de la producción y las operaciones (POM).....	4
1.3. La Función Producción.....	6
1.3.1. Decisiones de Producción.....	7
1.3.2. Prioridades competitivas de producción.....	9
1.4. Entorno, Competitividad y la función producción.....	10
1.5. Enfoque jerárquico de la planificación, programación y control de la Producción.....	11
1.5.1. Fases de la planeación de la producción.....	12
1.6. Sistemas de Gestión de la producción (SGP).....	14
1.6.1. El sistema Justo a Tiempo (JIT).....	15
1.6.2. Sistemas MRP: MRP-I, MRP-II, ERP.....	17
1.6.3. Teoría de las restricciones (TOC).....	21
1.6.4. Teoría de Evaluación y Revisión de Programas y Método de la ruta crítica (PERT/CPM).....	25
1.7. Gestión de la producción y las Operaciones en Cuba.....	27
1.8. Medición del rendimiento / desempeño en fabricación.....	28
1.9. Conclusiones parciales.....	29
<b>2. Procedimiento para la evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Producción en la UEB Villamar de la Empresa Pesquera Industrial de Caibarién.</b>	
2.1. Introducción.....	31
2.2. Procedimiento para la evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en la UEB Villamar perteneciente a la Empresa Pesquera Industrial de Caibarién.....	31
2.3. Conclusiones parciales.....	54
<b>3. Evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en la UEB Villamar de la Empresa Pesquera Industrial de Caibarién (EPICAI)</b>	
3.1. Introducción.....	56
3.2. Evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en la UEB Villamar de la Empresa Pesquera Industrial de Caibarién (EPICAI).....	56
3.2.1. Caracterización general del Objeto de estudio.....	56
3.2.2. Identificación del SGP existente en la empresa.....	61
3.2.3. Establecimiento de rangos de desempeño para cada criterio de evaluación.....	64

## ***Indice***

---

3.2.4. Validación de cada criterio o parámetro y cálculo de indicadores de evaluación.....	66
3.2.5. Análisis Crítico de Resultados.....	71
3.2.6. Definición de la evaluación Final del Sistema de Gestión de la Producción.....	72
3.2.7. Establecimiento de planes de desarrollo.....	73
3.3. Conclusiones parciales .....	74
<b>Conclusiones Generales</b> .....	75
<b>Recomendaciones</b> .....	76
<b>Bibliografía</b> .....	77
<b>Anexos</b>	