

**PROPUESTA PARA MODIFICAR POLÍTICA DE INVENTARIOS EN EL CONSEJO  
COLOMBIANO DE SEGURIDAD**

**Presentado Por: Valery Riaño Bogotá**

**Asesor: Giovanni Baquero Villamil**

**Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano**

**Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas**

**Bogotá D.C.**

**2016**

**PROPUESTA PARA MODIFICAR POLÍTICA DE INVENTARIOS EN EL CONSEJO  
COLOMBIANO DE SEGURIDAD**

**TRABAJO DE GRADO**

**PRESENTADO POR: VALERY RIAÑO BOGOTÁ  
ASESOR: GIOVANNY BAQUERO VILLAMIL**

**Politécnico Grancolombiano  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas  
Ingeniería Industrial  
Agosto de 2016  
Bogotá D.C.**

## Contenido

JUSTIFICACIÓN .....	5
LISTA DE TABLAS .....	6
LISTA DE FIGURAS .....	7
1. OBJETIVOS.....	8
1.1. OBJETIVO PRINCIPAL.....	8
1.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS.....	8
2. INTRODUCCIÓN .....	9
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
3.1. LA EMPRESA .....	10
3.1.1. MISION .....	10
3.1.2. VISION .....	10
3.2. ANTECEDENTES.....	11
4. ALCANCE.....	14
5. MARCO TEORICO .....	15
5.1. INVENTARIO .....	15
5.1.1. EVALUACIÓN.....	15
5.1.2. DESVENTAJAS .....	15
5.1.3. TIPOS.....	16
5.1.4. PROBLEMAS DE MANEJO DE INVENTARIOS .....	16
5.1.5. OBJETIVOS.....	19
5.1.6. CONTROL .....	22
5.2. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO .....	24
5.2.1. RAZONES PARA EL ALMACENAMIENTO .....	25
5.2.2. FUNCIONES DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO .....	25
5.3. PRONÓSTICOS .....	26
5.3.1. MÉTODOS DE PRONÓSTICO .....	27
5.3.2. PROBLEMAS DE PRONÓSTICO .....	28
5.3.3. FLEXIBILIDAD Y RÁPIDA RESPUESTA .....	30
5.4. TRATAMIENTO CONTABLE Y TRIBUTARIO INVENTARIOS .....	¡Error! Marcador no definido.
6. MARCO PRÁCTICO.....	30
6.1. METODOLOGÍA .....	30
6.1.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	33

<b>6.2. DESARROLLO.....</b>	<b>34</b>
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>37</b>
<b>8. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>38</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>39</b>
<b>10. ANEXOS .....</b>	<b>40</b>

## **JUSTIFICACIÓN**

Las operaciones y controles al interior de una empresa deben estar en constante actualización, la política de inventarios utilizada cuando se inició el área de producción de la organización se adaptaba a la demanda y a los requerimientos de ese momento, ahora que se tienen otras especificaciones y restricciones se debe renovar o modificar; el sistema de inventarios actual llevó a que actualmente el Consejo Colombiano de Seguridad tenga un acumulado de los artículos en stock de \$775,316,556, los cuales no se están aprovechando, este proyecto busca ayudar y darle una herramienta a la organización para que mejore en esta área, buscando generar mayor utilidad en sus operaciones y que se logre un movimiento más favorable de los productos almacenados.

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1, <i>Porcentajes de pedidos entregados a tiempo y retrasados por trimestre.</i> .....	11
Tabla 2, <i>Unidades sin movimiento hace más de tres años.</i> .....	12
Tabla 3, <i>Referencias que se han movido y sin movimiento hace más de tres años.</i> .....	13
Tabla 4, <i>Clasificación ABC por saldo versus precio.</i> .....	34
Tabla 5, <i>Clasificación ABC por demanda versus precio.</i> .....	34
Tabla 6, <i>Clasificación ABC por antigüedad.</i> .....	36

## LISTA DE FIGURAS

*Figura 1.* Diagrama causa-efecto de altos niveles de inventario en el CCS. **¡Error! Marcador no definido.**

*Figura 2,* Cronograma de actividades..... 33

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1. OBJETIVO PRINCIPAL**

Analizar y ofrecer una propuesta de mejora del sistema de inventarios de producto terminado, para que la empresa tenga la oportunidad de utilizar mejor sus recursos y dar respuesta a sus clientes en un tiempo más corto.

### **1.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS**

- Analizar el movimiento de los productos y su ciclo de vida para identificar el sistema de inventarios que más se acomode al CCS.
- Valorar el inventario actual y clasificarlo de acuerdo a una política ABC de precio- demanda.
- Dar una propuesta para reutilizar, deshacer o mejorar señalización obsoleta y así renovar el contenido de las bodegas.



## 2. INTRODUCCIÓN

Los inventarios son acumulaciones de materia prima, producto en proceso y terminado, un buen sistema permite estar preparados para futuros pedidos, ya que sus componentes están involucrados en todo el canal de producción, además es una amortización para que el proceso de fabricación no sea de la totalidad del pedido, lo que significa tiempo de respuesta menor, el cual es uno de los objetivos más relevantes en servicio al cliente. Por estas razones se va a desarrollar un análisis y se propone una mejora en los inventarios de la empresa.

“Todos los errores de la dirección concluyen en el inventario.”

-Michael C. Bergerac

Ex Director Ejecutivo

Revlon

Hoy en día el Consejo Colombiano de Seguridad tiene una mala estructura en el almacenamiento de sus bodegas, las cuales están llenas de producto que no ha tenido rotación hace bastante tiempo, esto es causa de su sistema de inventarios, el cual no se ajusta al tipo de productos que la empresa ofrece al mercado, se tiene gran cantidad de referencias y poca rotación, por lo tanto es necesario tener una actualización constante y efectiva de sus inventarios.

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **3.1. LA EMPRESA**

El Consejo Colombiano de Seguridad es una asociación particular de carácter técnico y científico, sin fines de lucro, integrada por personas naturales y jurídicas del sector privado y entidades del gobierno nacional. El CCS fue fundado en 1954 y su filosofía está orientada al provecho y beneficio del país y sus organizaciones asociadas, mediante el fomento y la promoción de actividades orientadas a reducir y minimizar los riesgos que a nivel de seguridad, salud y ambiente se puedan presentar en el sector empresarial del país y en la comunidad en general. Desde agosto de 2003 su sistema de gestión de la calidad fue certificado por Icontec frente a los requisitos de la norma NTC-ISO 9001: 2000. Este certificado cubre las actividades en el ámbito de Seguridad Integral, Salud Ocupacional y Protección Ambiental de:

- Diseño y prestación de servicios de Capacitación y Eventos.
- Producción y comercialización de Material Educativo, Señalización y Software.
- Prestación de servicios de información.
- Auditorías, Asistencia Técnica y Beneficios de Asociación.

##### **3.1.1. MISIÓN**

“Brindar soporte técnico-científico de vanguardia para contribuir a: la preservación de la salud de la población trabajadora y de la comunidad, el mejoramiento de la seguridad, la conservación del medio ambiente, propendiendo por la continuidad del negocio de nuestros clientes, con un enfoque socialmente responsable.” Direccionamiento estratégico, Consejo Colombiano de Seguridad, Agosto de 2016.

##### **3.1.2. VISION**

“En el año 2020 el CCS se habrá consolidado como la Asociación de utilidad común, de carácter técnico - científico de los sectores empresarial y profesional, líder en Colombia en Prevención de Riesgos en el Trabajo, Seguridad Integral y Gestión Ambiental. Adicionalmente con reconocimiento y presencia comercial a nivel de Latinoamérica y el Caribe” Direccionamiento estratégico, Consejo Colombiano de Seguridad, Agosto de 2016.

### 3.2. ANTECEDENTES

El Consejo Colombiano de Seguridad (CCS) tiene un catálogo de productos, en el cual maneja 3477 referencias de señalización, 85 de línea ergonómica, 138 de bloqueo y etiquetado, 25 de videos y 394 de afiches; la línea de señalización es la más importante por su amplitud y porque su producción se hace internamente (las demás líneas se subcontratan), en esta línea se manejan ordenes de producción especial, en las cuales los clientes hacen cambios a los productos de catálogo, en cuanto a color, tamaño y diseño, inicialmente para tener tiempo de respuesta a estas órdenes, lo ideal era tener un sistema de inventarios que sirviera de amortización.

En su política de calidad el Consejo maneja un nivel de pedidos a tiempo mínimo del 85%, pero como se puede observar en la Tabla 1, esto no se está cumpliendo debido a que la totalidad de las órdenes se deben realizar y se tiene en promedio trimestral 69% de órdenes a tiempo. También se puede observar que si estuvieran las bodegas con los productos requeridos de catálogo, se disminuiría este retraso en promedio 22%.

**Tabla 1,** *Porcentajes de pedidos entregados a tiempo y retrasados por trimestre.*

<b>Orden de Producción</b>	<b>Catalogo</b>			<b>Especial</b>			<b>Total</b>	
	<b>Trimestre</b>	<b>A Tiempo</b>	<b>Retraso</b>	<b>A Tiempo</b>	<b>Retraso</b>	<b>Subtotal</b>		
<b>1</b>		39%	29%	69%	18%	14%	31%	100%
<b>2</b>		42%	28%	70%	26%	4%	30%	100%
<b>3</b>		32%	8%	40%	49%	11%	60%	100%
<b>Promedio</b>		38%	22%	60%	31%	10%	40%	

Fuente: Elaboración propia.

Los tiempos que manejan para la producción de los dos tipos de órdenes, catalogo y especial, son de 3 y 5 días hábiles respectivamente (Anexos 1 y 2), para tener un alto nivel de respuesta e identificando que la demanda de los productos es independiente, desde el 2010 decidieron manejar un sistema de inventarios, el escogido fue un análisis ABC, este sugirió identificar y clasificar los productos por su impacto, de la siguiente manera:

- "Clase A" el stock incluirá generalmente artículos que representan 80% del valor total de stock y 20% del total de los artículos.

- "Clase B" los artículos representaran 15% del valor total de stock, 30% del total de los artículos.

- "Clase C " los artículos representaran 5% del valor total de stock, 0% del total de los artículos.

En el “Formato de actualización de política de inventarios” del Consejo Colombiano de Seguridad, consignado en el instructivo “ICSDF003” de su mapa de procesos dice que el aspecto más importante para ellos es el servicio al cliente y por esta razón adoptan una política de revisión continua y no se ha llevado a cabo debido a que desde que se realizó la primer política nunca se volvió a actualizar, aunque a principios del 2010 seguían esta clasificación hasta que analizaron y prestaron atención al alto nivel de producto almacenado y sin movimiento, por esta razón empezaron a hacer un pronóstico, este consiste en hacer un promedio móvil de los últimos 12 meses y multiplicarlo por 3, según ellos para tener inventario de esa referencia para tres meses y ese método tampoco ha dado el resultado esperado, el cual es estar cerca a la demanda.

Hoy en día se maneja un sistema de producción tipo pull, el cual indica que la producción se inicia con el pedido del cliente y en teoría se maneja un nivel de inventario bajo o casi nulo, pero esta no es la realidad ya que se observa que las bodegas se encuentran totalmente llenas. Como se puede observar en la Tabla 2, actualmente el CCS tiene en su inventario 64471 unidades de diferentes referencias de señales, de las cuales hace tres años no tienen movimiento 22891, lo que equivale a 36% del total de inventario, mostrando una cifra demasiado alta para tener.

**Tabla 2,** *Unidades sin movimiento hace más de tres años*

	<b>Unidades Totales</b>	<b>Unidades sin Movimiento + 3años</b>
<b>Q</b>	64471	22891
<b>% Equivalente</b>	100%	36%

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 3 muestra el acumulado del último año que se solicitaron las referencias, se clasificaron por las que en el 2016 tuvieron su última solicitud, luego la suma de los dos y tres últimos años, finalmente la última columna da el número de señales que no se mueven desde el 2013 hacia atrás, con esto se llega a la conclusión que del total de referencias solo el 17% han tenido rotación en el presente año, el enfoque de la política de inventarios debe tener en cuenta la demanda tan fluctuante que se tiene para estos productos.

**Tabla 3,** *Referencias que se han movido y sin movimiento hace más de tres años*

	<b>Movimiento</b>				
	<b>Total Referencias Señalización</b>	<b>Año actual</b>	<b>2 años</b>	<b>3 años</b>	<b>Sin movimiento +3 años</b>
<b>Cantidad</b>	3477	568	994	1250	2184
<b>% Equivalente</b>	100%	17%	29%	36%	64%

Fuente: Elaboración propia.

La falta de una política eficiente de inventario genera espacio perdido, producto antiguo, desgastado u obsoleto y todo esto representa costos para la organización. La nula comunicación con mercadeo y ventas para poder aprovechar la señalización que está en buen estado pero obsoleta y poder ofrecerla (promociones, descuentos, regalos, etc.) hace que pase el tiempo y el inventario este inactivo, otro factor importante es la falta de un colaborador que tenga tiempo, interés y conocimiento del tema para abordarlo y poder dar una solución a este problema. Otra causa relevante es el estado del producto almacenado en estas bodegas, algunos ya no se pueden ofrecer debido a que fueron reemplazados por otro diseño, tienen el logo antiguo de la organización, ya no se ofrecen o están dañados y están otros los cuales ya no cuentan con demanda, también se ha observado y por voz de los encargados y los que tienen experiencia en la organización que existe un descuadre en el inventario, algunos artículos no están registrados en el sistema o al contrario. Cada situación mencionada lleva a proponer una propuesta de solución, para controlar y ordenar el inventario.

#### **4. ALCANCE**

Con la realización del proyecto de grado, el Consejo Colombiano de Seguridad tendrá la oportunidad de implementar la propuesta y podrá utilizar mejor el espacio de sus bodegas, habrá menos referencias guardadas por más de un año, obtendrá una mayor probabilidad de estar preparado para pedidos de los próximos periodos, lo que conlleva a un período menor de servicio al cliente y esto se traduce a reducción de costos en inventario y mejor utilización de sus recursos, en cuanto a espacio, mano de obra y tiempo.

## **5. MARCO TEORICO**

### **5.1. INVENTARIO**

Son acumulaciones de materias primas, provisiones, trabajo en proceso y productos terminados que aparecen en varios puntos a lo largo del canal de producción y de logística de una empresa. Se ha avanzado mucho para reducir los inventarios mediante diferentes sistemas, como el sistema justo a tiempo (Just in time), la comprensión del tiempo y la respuesta rápida. Los inventarios se manejan con más frecuencia como artículos individuales localizados en puntos de almacenamiento únicos, la dirección está bastante interesada en esto por su necesidad de controlar la inversión general de inventarios, en vez de controlar las unidades individuales que se mantengan en existencia.

Los inventarios siguen representando un uso importante de capital. Su buena administración significa mantenerlos al nivel más bajo posible consistente en un equilibrio de costos directos e indirectos, asignados a su nivel y con la necesidad de mantener un nivel deseado de disponibilidad del producto.

#### **5.1.1. EVALUACIÓN**

La decisión de mantener los inventarios se relacionan con el servicio al cliente o para costear economías indirectamente derivadas de ellos. Como lo son mejorar el servicio al cliente, los sistemas de operación quizá no estén diseñados para responder, de manera instantánea, suministrar un nivel de disponibilidad del producto o servicio que, cuando se localiza cerca del cliente, puede satisfacer altas expectativas del cliente por la disponibilidad del producto y disponer de estos inventarios para los clientes no sólo puede mantener las ventas, sino que también puede aumentarlas.

#### **5.1.2. DESVENTAJAS**

El manejo es mucho más fácil si se tiene la seguridad de los inventarios. Tener existencias excesivas es mucho más justificable que estar corto de suministros. La parte principal de los costos de manejo de inventarios es de costos de oportunidad. Los inventarios son considerados como pérdidas, ya que absorben capital que podría estar disponible para mejor uso de otra manera, como mejorar la productividad o la competitividad. Además, no contribuyen con ningún valor directo a los productos de la empresa, aunque almacenan valor. Pueden enmascarar problemas de calidad,

cuando ocurren problemas de calidad, reducir los inventarios existentes para proteger la inversión de capital es, la consideración principal. Corregir los problemas de calidad puede ser lento.

### **5.1.3. TIPOS**

Los inventarios pueden clasificarse en varias formas. :

- Los inventarios pueden encontrarse en tránsito los cuales son los productos que se encuentran en trabajo en proceso entre las operaciones de manufactura.
- Se pueden mantener existencias para especulación, estas son parte de la base de inventario que debe manejarse. Ocurre cuando la especulación de precios se da durante periodos más allá de las necesidades predecibles de operaciones.
- Las existencias pueden ser de naturaleza regular, estos son los inventarios necesarios para satisfacer la demanda durante el tiempo entre reaprovisionamiento. La cantidad de existencias (stock) en el ciclo depende del volumen de la producción, de las limitaciones de espacio de almacenamiento, de los tiempos de reaprovisionamiento totales, y de los costos de manejo de inventarios.
- El inventario puede crearse como protección contra la variabilidad en la demanda de existencias y el tiempo total de reaprovisionamiento. Esta medida extra de inventario, es adicional a las existencias que se necesitan para satisfacer la demanda. Las existencias de seguridad se determinan a partir de procedimientos estadísticos relacionados con la naturaleza aleatoria de la variabilidad involucrada. Es fundamental un pronóstico preciso para minimizar los niveles de existencias de seguridad. De hecho, si el tiempo total y la demanda pudieran predecirse con 100% de precisión, no serían necesarias las existencias de seguridad.
- Cuando se mantiene durante un tiempo, parte del inventario se deteriora, llega a caducar, se pierde o es robado. Dicho inventario tiene en cuenta existencias obsoletas, stock muerto o perdido. Cuando los productos son de alto valor, perecederos o pueden ser robados fácilmente, deben tomarse precauciones especiales para minimizar la cantidad de dicho stock.

### **5.1.4. PROBLEMAS DE MANEJO DE INVENTARIOS**

El manejo de inventarios no puede generarse usando un método de solución único, se necesita clasificar los métodos. Se supone que se conocen las condiciones del nivel de demanda y sus



variables, el tiempo de entrega y los costos relacionados con el inventario. Por lo contrario, la filosofía del método justo a tiempo (surtir directamente la demanda cuando ésta ocurra) es con el fin de eliminar inventarios mediante reducción de las variables de demanda y el tiempo del ciclo de reaprovisionamiento, reduciendo tamaños de lote, y formando fuertes relaciones con los proveedores, para asegurar productos de calidad y surtidos precisos de pedidos.

- **Naturaleza de la demanda:** Aunque la demanda para la mayor parte de los productos sube y baja a través de sus ciclos de vida, muchos productos tienen una vida de venta que es suficientemente larga como para ser considerada infinita para los propósitos de planeación. Algunos productos son altamente estacionales o tienen un patrón de demanda de una sola vez. Los inventarios que se mantienen para satisfacer tal patrón de demanda no pueden terminar sin un descuento en el precio. Tiene que efectuarse un pedido único de reaprovisionamiento de inventario. La demanda puede mostrar un patrón irregular; la demanda puede tener periodos de poca o ninguna demanda seguidos de periodos de alta demanda. La programación a tiempo de la demanda irregular no es tan predecible como la demanda estacional, la cual de ordinario ocurre en el mismo tiempo cada año. Los artículos de un inventario normalmente son una mezcla de artículos de demandas. Una prueba razonable para separarlos es reconocer que los artículos irregulares tienen gran variación alrededor de su nivel de demanda promedio. Si la desviación estándar de la distribución de la demanda, o el error de pronóstico, es más grande que la demanda promedio o el pronóstico, el artículo tal vez sea irregular. El control de inventarios de tales artículos se maneja por procedimientos intuitivos, o por una modificación de los procedimientos matemáticos. Hay productos cuya demanda termina en algún momento del tiempo, predecible en el futuro. Aquí, la planeación del inventario implica mantener inventarios para satisfacer sólo los requerimientos de la demanda, pero se permite hacer un nuevo pedido dentro del horizonte limitado de tiempo. El control de inventarios de artículos dependientes de la demanda se maneja mejor con alguna forma de planeación del método justo a tiempo, como PRM (planeación de requerimientos de materiales) o PRO (planeación de requerimientos de distribución).
- **Filosofía del manejo:** Se tienen dos tipos básicos. Primero, el método de demanda (pull). Esta ve cada punto de las existencias. El pronóstico de la demanda y la determinación de las cantidades de reaprovisionamiento se realizan tomando en cuenta sólo las condiciones

locales. No hay consideración directa del efecto que tendrán las cantidades de reaprovisionamiento. Sin embargo, esta valoración ofrece un control preciso sobre los niveles de inventario en cada ubicación. Segundo, como alternativa se halla el método de incremento (push), cuando las decisiones sobre cada inventario se hacen de manera independiente, la programación y reabastecimiento según el tamaño de los pedidos no estarán coordinados con los tamaños de los lotes de producción, las cantidades económicas de compra, o los mínimos de tamaño de los pedidos. Por lo tanto, muchas empresas eligen asignar cantidades de reaprovisionamiento a inventarios basados en las necesidades proyectadas para inventarios en cada ubicación o espacio disponible. Por lo general, el método de incremento (push) se usa cuando las economías de compra o de producción de escala valen más que los beneficios de los niveles mínimos de inventarios colectivos. Las economías de producción y de compras pueden usarse para dar los niveles de inventario a costos más bajos, y pueden hacerse pronósticos sobre la demanda agregada. El reaprovisionamiento de colaboración puede usarse como una mezcla de los métodos de incremento y demanda. Los miembros del canal que representan el punto de origen y el de almacenamiento encajan en las cantidades de reaprovisionamiento y su programación. El resultado puede ser un reaprovisionamiento más económico para el canal de suministros.

- Grado de agregación del producto: Gran parte del control del inventario se dirige a controlar cada artículo del inventario. Un control de cada artículo puede llevar a un control de la suma de todos los niveles de artículos del inventario. Este es un método de abajo hacia arriba para el manejo de inventarios. El manejo de grupos de productos en vez de artículos individuales es un método alterno (o de arriba hacia abajo). Aunque la operación diaria de los inventarios puede requerir control a nivel de artículos, la planeación estratégica de los niveles de inventario puede lograrse mediante la agregación de productos en grupos más amplios. Este es un método satisfactorio cuando el problema es el manejo de la inversión de inventario de todos los artículos en forma colectiva, y no está garantizado el esfuerzo relacionado con el análisis de artículo por artículo para los miles de artículos en sus muchas ubicaciones. Los métodos de control tienden a ser menos precisos para el manejo de inventarios agregados que para el manejo por artículos.

### **5.1.5. OBJETIVOS**

El manejo del inventario implica equilibrar la disponibilidad del producto (o servicio al cliente), con los costos de surtir un nivel determinado de disponibilidad del producto. Como puede haber más de una manera de cumplir con el objetivo del servicio al cliente, se busca minimizar los costos relacionados con el inventario para cada nivel del servicio al cliente.

#### **REDUCCIÓN DE COSTOS**

Aunque mantener inventarios tiene un costo asociado, su uso puede reducir indirectamente los costos de operación de otras actividades de la cadena de suministros, que podrían más que compensar el costo de manejo de inventarios. Primero, mantener inventarios puede favorecer economías de producción, lo que permite periodos de producciones más grandes, más largas y de mayor nivel. El rendimiento de la producción puede estar desajustado de la variación de la demanda, por lo que los inventarios existen para actuar como amortiguadores entre los dos. Mantener inventarios influye en la compra y la transportación. Un departamento de compras puede comprar en cantidades mayores a las necesidades inmediatas de su empresa para obtener descuentos por precio y cantidad. El costo de mantener cantidades en exceso, hasta que se necesiten, se equilibra con la reducción del precio que puede lograrse. La compra adelantada implica adquirir cantidades adicionales de productos a precios actuales más bajos, en vez de comprar a precios futuros que se pronostican más altos. Comprar cantidades más grandes que las necesidades inmediatas da origen a un inventario mayor que si se compraran cantidades que corresponden más de cerca a los requerimientos inmediatos. En el sistema se pueden presentar situaciones no planeadas como, huelgas laborales, desastres naturales, oleadas en la demanda y retrasos en los suministros son ejemplos de contingencias contra las cuales los inventarios pueden ofrecer alguna protección. Tener algún inventario en puntos clave por todo el canal de suministros permite al sistema seguir operando durante un tiempo, mientras se puede disminuir el efecto del impacto.

#### **DISPONIBILIDAD DEL PRODUCTO**

El principal objetivo del manejo de inventarios es asegurar que el producto esté disponible en el momento y en las cantidades deseadas. Esto se basa en la probabilidad de la capacidad de cumplimiento a partir del stock actual. A esta probabilidad, o tasa de surtimiento del artículo, se describe como el nivel de servicio, y para un único artículo puede definirse como

Nivel de servicio =  $1 - \text{Número de unidades agotadas anualmente} / \text{Demanda anual total}$ .

El nivel de servicio se expresa como un valor entre 0 y 1. Dado que un nivel de servicio objetivo está típicamente especificado, es deber controlar el número esperado de unidades agotadas. Aunque, controlar el nivel de servicio de un artículo es fácil de calcular. Sin embargo, con frecuencia los clientes solicitan más de un artículo de una sola vez. Por lo tanto, la probabilidad de surtir todo el pedido del cliente puede ser de mayor preocupación que los niveles de servicio para un solo artículo. El nivel de servicio se expresa como tasa ponderada de surtido promedio (TPSP). La TPSP se halla de multiplicar la frecuencia con la cual cada combinación de artículos surge en el pedido por la probabilidad de surtir el pedido completo, dado el número de artículos del pedido. Si se especifica una TPSP objetivo, entonces las tasas de surtido para cada artículo deben ajustarse para alcanzar la TPSP deseada.

## COSTOS PERTINENTES

Para determinar la política de inventarios son importantes tres clases generales de costos:

**Costos de adquisición:** Son los costos vinculados a la compra de bienes para el reaprovisionamiento del inventario, son una fuerza económica importante que determina las cantidades de reorden. Cuando se coloca un pedido de reaprovisionamiento de existencias, se incurre en costos relacionados con el procesamiento, ejecución, transmisión, manejo y compra del pedido. Los costos de adquisición pueden incluir el costo de manufactura del producto; el costo por establecimiento del proceso de producción; el costo de procesar un pedido a través de los departamentos de contabilidad y compras; el costo de transmitir el pedido al punto de suministro; el costo de transportar el pedido cuando los cargos por transportación no están incluidos en el precio de los artículos comprados; y el costo de cualquier manejo o procesamiento de materiales de los artículos en el punto de recepción. Algunos de los costos de adquisición se fijan por orden. Otros, como la transportación, la manufactura y los costos por manejo de materiales, varían según el tamaño de la orden.

**Costos de mantener inventario:** Resultan de guardar artículos durante un periodo y son proporcionales a la cantidad de artículos disponibles. Estos pueden ser considerados en cuatro clases:

- **Costos de espacio:** Son cargos hechos por el uso de volumen dentro del edificio de almacenamiento. Cuando este espacio es rentado, las tasas de almacenamiento se cargan normalmente por peso durante un periodo. Si el espacio se posee de manera, los costos de espacio se determinan mediante la distribución de los costos de operación relacionados con el espacio.
- **Costos de capital:** Se refieren al costo del dinero en enlace con el inventario, es el más intangible y subjetivo de todos los elementos del costo de manejo. El inventario representa una mezcla de activos de corto y de largo plazo, ya que algunas existencias pueden atender necesidades estacionales y otras de demanda a largo plazo.
- **Costos de servicio de inventario:** Los seguros y los impuestos también son una parte de los costos de mantener inventarios, porque su nivel depende de la cantidad de inventario disponible. La cobertura del seguro se maneja como una protección frente a pérdidas por incendios, tormentas o robo.
- **Costos de riesgo de inventario.** Los costos relacionados con deterioro, pérdida, daño u obsolescencia conforman la categoría final de los costos de mantener inventario. Durante el mantenimiento de los inventarios, una parte de las existencias podrán contaminarse, dañarse, deteriorarse, o ser robadas, o de otra manera podrán estar inservibles o no disponibles para la venta. Los costos relacionados pueden estimarse como pérdida directa del valor del producto.

### **Costos por falta de existencias**

Se incurre en costos por falta de existencias cuando se coloca un pedido pero éste no puede surtir desde el inventario al cual está normalmente fijado. Hay dos tipos de costos por falta de existencias: costos por pérdidas de ventas y costos por pedido pendiente. Cada uno presupone ciertas acciones por parte del cliente, y son difíciles de medir con precisión. Un costo por pérdida de ventas ocurre cuando el cliente, por falta de existencias decide cancelar su solicitud del producto. El costo es el beneficio que se habría obtenido de esta venta en particular. El costo de pedido pendiente ocurre cuando un cliente espera a que su pedido sea surtido, por lo que la venta

no está perdida, sólo retrasada. Los pedidos pendientes pueden crear costos adicionales de personal y de ventas por el procesamiento de los pedidos, y costos adicionales de transportación y manejo cuando tales pedidos no se surten a través del canal normal de distribución.

### **5.1.6. CONTROL**

#### **CONTROL DE INVENTARIOS POR INCREMENTOS (PUSH)**

Este método es apropiado cuando las cantidades de producción o de compra exceden los requerimientos a corto plazo de los inventarios a los que tienen que enviarse dichas cantidades. Si estas cantidades no pueden ser almacenadas en el lugar de la producción por falta de espacio o por cualquier otra razón, entonces deben asignarse a los puntos de abastecimiento, esperando que de alguna manera tenga buen sentido económico. Los incrementos (push) también son un método razonable para el control de inventarios donde la producción o la compra es la fuerza dominante en el momento de determinar las cantidades de reaprovisionamiento. Un método para incrementar cantidades en los puntos de abastecimiento incluye los siguientes pasos: 1. Determinar, mediante pronósticos u otros medios, los requerimientos para el periodo comprendido entre el momento actual y el siguiente periodo de producción o de compra del vendedor. 2. Hallar las cantidades disponibles actuales. 3. Establecer el nivel de disponibilidad de existencias. 4. Calcular los requerimientos totales a partir del pronóstico más las cantidades adicionales necesarias para cubrir las incertidumbres en el pronóstico de la demanda. 5. Determinar los requerimientos netos como la diferencia entre los requerimientos totales y las cantidades disponibles.

#### **CONTROL BÁSICO DE INVENTARIOS POR DEMANDA (PULL)**

El control de inventarios por demanda (pull) otorga bajos niveles de inventario, debido a su respuesta a la demanda. Se debe hacer una comparación entre: 1) la demanda de una sola vez, altamente estacionaria o perpetua; 2) el pedido que se dispara desde un nivel particular de inventario o desde un proceso de revisión de los niveles de inventario, y 3) el grado de incertidumbre en la demanda y el tiempo de entrega del reaprovisionamiento. Este sistema se basa en realizar un pedido único, cuando los productos involucrados son perecederos o su demanda es de una sola vez, surgen muchos problemas prácticos de inventario. Tienen una vida de anaquel corta y definida, y no están disponibles para periodos de venta siguientes. Sólo puede establecerse

un pedido para que estos productos satisfagan dicha demanda y se debe determinar el tamaño que debe tener ese único pedido.

## CONTROL AGREGADO DE INVENTARIOS

La fijación cuidadosa de la política para cada artículo suministra un control preciso de los inventarios de artículos individuales, así como de inventarios tomados en conjunto, el manejo a este nivel de detalle para los propósitos de planeación general, suele ser demasiado extenso. Por lo tanto, los métodos que controlan colectivamente los artículos en grupos han tenido un lugar entre los procedimientos de control de inventarios. Las tasas de coeficientes de rotación, la clasificación de productos ABC, y la agrupación de riesgos son unos cuantos métodos usados para controlar inventarios agregados.

### **Coeficientes de rotación**

Es una relación entre las ventas anuales en inventario y la inversión promedio en el inventario durante el mismo periodo de ventas, donde las ventas y la inversión de inventarios son valuados en el nivel del canal de la logística, donde se mantienen los artículos. Es decir,

$$\text{Coeficiente de rotación} = \frac{\text{Ventas anuales a costo de inventario}}{\text{Inversión promedio de inventarios}}$$

Pueden especificarse diferentes coeficientes de rotación para distintas clases de productos del inventario o para todo el inventario. Especificando el coeficiente de rotación que debe lograrse se controla la inversión general del inventario relativa al nivel de ventas. Lo deseable es tener un cambio en las inversiones de inventarios conforme al nivel de ventas; sin embargo, usar el coeficiente de rotación provoca que los inventarios varíen de manera directa con las ventas.

### **Clasificación ABC de productos**

Una práctica común en el control agregado de inventarios es diferenciar los productos en un número limitado de categorías, y después aplicar una política separada de control de inventarios para cada categoría. Esto tiene sentido dado que no todos los productos son de igual importancia para una empresa en términos de ventas, márgenes de beneficios, cuota de mercado o competitividad. Si se aplican en forma selectiva políticas de inventarios a estos diferentes grupos, pueden lograrse, con niveles más bajos de inventarios, los objetivos del servicio de inventarios, en

vez de la política aplicada a todos los productos. Las ventas de productos muestran un fenómeno del ciclo de vida donde las estas comienzan con la introducción del producto con bajos niveles, se incrementan rápidamente en algún punto, se nivelan, y por último declinan. Los productos de una empresa normalmente están en varias etapas de sus ciclos de vida, y por lo tanto contribuyen de manera desproporcionada a las ventas y a las ganancias. Es decir, pueden estar contribuyendo unos pocos artículos con alta proporción en el volumen de ventas. Esta relación desproporcionada entre el porcentaje de los artículos en el inventario y el porcentaje de ventas se ha llamado el principio 80/20, aunque no necesariamente tiene que ser el 20% de los artículos de una línea de productos el que representa al 80% de las ventas. El principio 80-20 sirve como base para la clasificación ABC de los artículos. Los artículos A normalmente son los que se mueven rápido, los artículos B los que se mueven en término medio y los artículos C los que se mueven despacio. No hay una forma precisa para agrupar los artículos, si en una categoría o en otra, o incluso de determinar el número de categorías por usar. Algunos artículos se reasignan a otras categorías según su importancia. Los niveles de servicio de inventario se asignan luego a cada categoría.

## **5.2. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO**

Si la demanda por los productos de una empresa se conociera con seguridad, y los productos pudieran suministrarse instantáneamente para satisfacer la demanda, teóricamente el almacenamiento no sería necesario, ya que no se mantendría ningún inventario. Sin embargo, ni es práctico ni económico que una empresa opere de esta manera ya que, en general, la demanda no puede pronosticarse con exactitud. Incluso para aproximar una perfecta coordinación entre la oferta y la demanda, la producción tendría que poder responder en forma inmediata, y la transportación tendría que ser perfectamente confiable, con un tiempo de retraso en las entregas igual a cero. Ninguna empresa puede alcanzar esto a un costo razonable. Por ello que las empresas usen los inventarios para mejorar la coordinación entre la oferta y la demanda, y para bajar los costos generales. De aquí se deriva que el mantenimiento de los inventarios produce la necesidad de almacenamiento y también la necesidad de manejar los materiales. Al almacenar inventario, una empresa con frecuencia puede reducir los costos de producción mediante tamaños de lote y de secuenciación de producción económica. El objetivo es usar sólo la cantidad justa de almacenamiento con la que se alcance un buen equilibrio económico entre los costos de almacenamiento, producción y transportación.



### 5.2.1. RAZONES PARA EL ALMACENAMIENTO

Hay razones básicas para usar un espacio de almacenamiento: 1) reducir los costos de producción-transportación; 2) coordinar la oferta y la demanda y 3) ayudar en el proceso de marketing.

**Reducción de los costos de producción-transportación:** El almacenamiento y su inventario asociado son gastos añadidos, pero pueden ser compensados por costos más bajos obtenidos gracias a la mejora en la eficiencia en la transportación y la producción.

**Coordinación de suministro y demanda:** Las empresas con producción altamente estacional, conjuntamente con una razonable demanda constante, tienen el problema de coordinar la oferta con la demanda. Cuando se hace demasiado costoso coordinar la oferta y la demanda con precisión, es necesario el almacenamiento. Las consideraciones de las cotizaciones de los productos también pueden provocar la necesidad de almacenar. Aquellos materiales y productos que experimentan amplias oscilaciones en el precio de un momento a otro pueden respaldar a que una empresa compre estos productos básicos anticipándose a sus necesidades, con el fin de obtenerlos a precios más bajos.

**Marketing:** Este se preocupa frecuentemente de la rapidez con la que debe estar disponible el producto en el mercado. El almacenamiento se usa para poner valor a un producto. Es decir, al almacenar un producto cerca de los clientes a menudo puede reducir el tiempo de reparto o la oferta puede estar disponible sin demora.

### 5.2.2. FUNCIONES DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

El sistema de almacenamiento puede separarse en dos funciones importantes: la posesión (almacenamiento) y el manejo (o manipulación) de materiales. El manejo de materiales se refiere a las actividades de carga y descarga, al traslado del producto hacia y desde las diversas ubicaciones dentro del almacén y a recoger el pedido. El almacenamiento es la acumulación de inventario en el tiempo. Se eligen diversas ubicaciones en el almacén y diferentes periodos de tiempo. El sistema de almacenamiento es un sistema de distribución a nivel micro. La identificación específica de las actividades del sistema principal promueve la comprensión del sistema como un todo, y ayuda a suministrar una base para generar alternativas de diseño.

### 5.3. PRONÓSTICOS

El pronóstico de los niveles de demanda es vital para la empresa, ya que proporciona los datos de entrada para la planeación y control de todas las áreas funcionales, incluyendo logística, marketing, producción y finanzas. Los niveles de demanda y su programación afectan en gran medida los niveles de capacidad, las necesidades financieras y la estructura general del negocio. Demanda espacial versus demanda temporal: Tiempo o temporal se refiere a los niveles de demanda comunes en los pronósticos. La variación de la demanda en el tiempo es resultado del crecimiento o declinación de los índices de ventas, variación estacional del patrón de demanda, así como de las fluctuaciones generales ocasionadas por múltiples factores. La mayor parte de los métodos de pronóstico a corto plazo se relacionan con este tipo de variación temporal, a menudo denominada como series de tiempo.

Demanda irregular versus demanda regular: Los responsables acomodan los productos en grupos para diferenciar niveles de servicio entre ellos o simplemente para manejarlos de forma distinta. Estos grupos y los artículos individuales dentro de ellos forman distintos patrones de demanda en el tiempo. Cuando la demanda es "regular", típicamente podrá representarse por alguno de los patrones generales, como lo son componentes de tendencia, estacionales y aleatorios. En tanto las variaciones aleatorias sean una pequeña proporción de la variación restante en la serie de tiempo, se obtendrá en general un adecuado pronóstico a partir de los procedimientos de pronóstico tradicionales. Cuando la demanda para los artículos es intermitente, debido a un bajo volumen general y a un alto grado de incertidumbre en cuanto al momento y la cantidad en que se presentará el nivel de demanda, se dice que la serie de tiempo es desproporcionada o irregular. Este patrón a menudo se encuentra en los productos que se están introduciendo o retirándose de la línea de productos, demandados por relativamente pocos clientes, divididos entre muchas ubicaciones de inventario. Tales patrones de demanda son particularmente difíciles de pronosticar utilizando las técnicas más populares. Sin embargo, debido a que tales artículos representan hasta 50% de los productos que las empresas manejan, representan un problema especial de pronóstico de la demanda para la organización.

Demanda derivada versus demanda independiente: La demanda puede diferir en gran medida, dependiendo de la operación de la empresa. Por un lado, la demanda es generada por parte de muchos clientes, la mayoría de los cuales adquieren en forma individual solo una fracción del

volumen total distribuido por la empresa. Se dice que esta demanda es independiente. Por otro lado, la demanda es derivada a partir de los requerimientos especificados en un programa de producción, y se dice que esta demanda es dependiente. Esta diferencia fundamental ocasiona formas alternativas en las que los requerimientos se pronostican. Cuando la demanda es independiente, los procedimientos de pronósticos estadísticos funcionan bien. La mayoría de los modelos de pronósticos de corto plazo están basados en condiciones de independencia o aleatoriedad en la demanda. En contraste, los patrones de demanda derivada son altamente sesgados y no aleatorios. El entendimiento de estos sesgos reemplaza la necesidad de pronosticar, ya que la demanda se conoce con certeza. El pronóstico de los requerimientos mediante el procedimiento de demanda derivada da por resultado pronósticos perfectos en la medida en que la demanda del producto final se conozca con certeza. Los procedimientos de pronóstico estadístico tratan de manera efectiva con este caso.

### **5.3.1. MÉTODOS DE PRONÓSTICO**

Se dispone de varios métodos de pronóstico estandarizados, se han dispuesto en tres grupos: cualitativos, de proyección histórica, y causales. Cada grupo difiere en términos de la precisión relativa en el pronóstico sobre el largo plazo y el corto plazo, en la forma cuantitativa utilizada y en la base lógica (información histórica, opinión experta o encuestas) de la que se deriva el pronóstico.

Métodos cualitativos: Los métodos cualitativos utilizan el juicio, la intuición, las encuestas o técnicas comparativas para generar estimados cuantitativos acerca del futuro. La información relacionada con los factores que afectan el pronóstico por lo general es cuantitativa, intangible y subjetiva. La información histórica tal vez esté disponible o quizá no sea muy relevante para el pronóstico. La forma de los métodos los hacen difíciles de estandarizar y de validar su precisión. Sin embargo, estos métodos pueden ser los únicos disponibles cuando se intenta predecir el éxito de nuevos productos, cambios en la política gubernamental o el impacto de una nueva tecnología. Son métodos adecuados para pronósticos de mediano a largo plazo.

Métodos de proyección histórica: Cuando se dispone de una cantidad razonable de información histórica y las variaciones de tendencia y estación en las series de tiempo son estables y definidas, la proyección de esta información al futuro puede ser una forma efectiva de pronóstico para el corto plazo. La idea básica es que el patrón del tiempo futuro será una réplica del pasado, al menos

en gran parte. La proyección cuantitativa de las series de tiempo estimula el uso de modelos matemáticos y estadísticos como las principales herramientas de pronóstico. La precisión por lo general es buena. Estos modelos trabajan en forma adecuada simplemente debido a la estabilidad inherente de las series de tiempo en el corto plazo. Estos modelos rastrean los cambios al ser actualizados a medida que se dispone de nueva información, característica que les permite adaptarse a los cambios en los patrones de tendencia y estacionales. Sin embargo, si el cambio es rápido, los modelos no emiten una señal del cambio, sino hasta que éste ha ocurrido. Debido a esto, las proyecciones de estos modelos demoran los cambios fundamentales en las series de tiempo, y que son débiles para señalar los puntos críticos antes de que se presenten. Esta no es necesariamente una limitación notable cuando los pronósticos se realizan sobre horizontes de tiempo cortos, a menos que los cambios sean particularmente espectaculares.

Métodos causales: Según este método, el nivel de la variable pronosticada se deriva del nivel de otras variables relacionadas. Por ejemplo, si se sabe que el servicio al cliente tiene un efecto positivo sobre las ventas, entonces al conocer el nivel proporcionado del servicio al cliente podrá proyectarse el nivel de las ventas. Podríamos decir que el servicio "causa" las ventas. En la medida que puedan describirse adecuadas relaciones de causa y efecto, los modelos causales pueden ser útiles para anticipar cambios mayores en las series de tiempo y para pronosticar de manera precisa sobre un periodo de mediano a largo. Los modelos causales pueden ser de varios tipos: estadísticos, en el caso de los modelos de regresión y econométricos; y descriptivos, como en el caso de los modelos de entrada-salida, ciclo de vida y simulación por computadora. Cada modelo tiene validez a partir de los patrones de información histórica que establecen la asociación entre las variables para predicción y la variable que se pronosticará. Un problema principal con esta categoría de modelos de pronóstico es que con frecuencia resulta difícil encontrar verdaderas variables causales. Las variables causales que guían a la variable de pronóstico en el tiempo son incluso más difíciles de encontrar. Con demasiada frecuencia, el tiempo para adquirir la información para las variables conducentes consume todo el tiempo o la mayor parte del periodo de uno a seis meses, en el que se encuentra que tales variables dirigen al pronóstico. Los modelos basados en técnicas de regresión y económicas pueden experimentar un error de pronóstico importante debido a estos problemas.

### **5.3.2. PROBLEMAS DE PRONÓSTICO**

En ocasiones se encuentran problemas especiales al tratar de predecir los requerimientos. Estos son el arranque, la demanda irregular, el pronóstico regional y el error de pronóstico.

**Arranque:** Con frecuencia se enfrenta el problema de predecir los niveles de requerimientos para los productos y servicios para los que no existe suficiente historia para iniciar el proceso de pronóstico. Se han utilizado distintos enfoques durante este periodo temprano de pronóstico. Primero, se debe poner la estimación inicial en manos del personal de marketing hasta que se comience a desarrollar un historial de ventas. Ellos conocerán mejor el nivel de esfuerzo promocional, la respuesta temprana del cliente y la aceptación esperada del cliente. Una vez que se haya generado una historia de demanda razonable, se podrán utilizar los métodos establecidos de pronóstico con cierta confianza. Segundo, se podría hacer un estimado a partir del patrón de demanda de productos similares dentro de la línea. Representan cambios en tamaño, estilo o se trata de una revisión de los productos existentes. Por tanto, los patrones de demanda experimentados con anterioridad podrán proporcionar una perspectiva y una base para la estimación inicial de la demanda para los nuevos productos. Tercero, si el modelo de nivelación exponencial se utiliza para pronosticar, la constante de ajuste exponencial se puede fijar en un nivel alto (0.5 o mayor) durante el periodo inicial de pronóstico. Luego se reducirá a un nivel normal una vez que se haya generado un historial de demanda adecuado.

**Demanda irregular:** Representa variación aleatoria en el patrón de demanda, la cual puede opacar para los patrones de tendencia y estacionalidad. La condición de demanda irregular se presenta cuando dos o tres veces la desviación estándar de la información histórica excede el pronóstico del mejor modelo que puede ajustarse a la serie de tiempo. La demanda irregular se presenta con frecuencia debido a varios motivos: el patrón de demanda está dominado por grandes y esporádicos pedidos del cliente; la demanda puede derivarse de la demanda de otros productos o servicios; el pico estacional no se ha tomado en cuenta; o el patrón de demanda pudiera ser resultado de información excepcional, personas externas o condiciones poco comunes. Los patrones de demanda irregular son difíciles de predecir con exactitud por métodos matemáticos, debido a la amplia variabilidad en la serie de tiempo; sin embargo, se pueden ofrecer algunas sugerencias acerca de cómo tratarlos. Primero, busque motivos evidentes para la irregularidad y utilícelos para generar el pronóstico. Separe el pronóstico de los productos con demanda irregular de los que muestran un patrón regular y utilice métodos de pronóstico adecuados para cada uno. Segundo, no

reaccionar en forma rápida a los cambios en el patrón de demanda para estos productos o servicios si no se han podido encontrar causas atribuibles para los desplazamientos de demanda. En vez de ello, utilice un método de pronóstico simple y estable que no reaccione rápido ante el cambio, como el modelo de ajuste exponencial con un valor bajo de constante de nivelación o un método de regresión que se reajuste con una frecuencia no menor a una base anual. Tercero, debido a que la demanda irregular con frecuencia se presenta en artículos de baja demanda, la exactitud del pronóstico puede no ser un asunto demasiado relevante. Si el pronóstico se utiliza para establecer niveles de inventario, manejar un poco más de inventario para compensar la inexactitud del pronóstico puede resultar más económico que tratar de manejar el pronóstico de manera cuidadosa.

### **5.3.3. FLEXIBILIDAD Y RÁPIDA RESPUESTA**

Las ventas de algunos productos o servicios son impredecibles, lo que genera un error alto en el pronóstico. Entre ellos los patrones de demanda irregular, saber que no existe un mejor pronóstico y esperar hasta que la demanda del cliente se materialice, es una base para responder en forma precisa a la demanda. Si los procesos de la cadena de suministros pueden hacerse flexibles y que respondan rápidamente a los requerimientos de demanda, se tendrá poca necesidad de pronósticos. Los pronósticos estadísticos suponen que las observaciones son aleatorias e independientes. Cuando existe un desfase de tiempo en que el suministro cubre la demanda, los pronósticos funcionan para establecer los niveles de producción, compras e inventarios, de manera que el suministro esté disponible cuando la demanda se presente. Modificar la naturaleza de la cadena de suministros para que los procesos puedan responder en forma flexible y eficiente a los requerimientos específicos de cada solicitud del cliente, hace que los pronósticos sean innecesarios. Cuando la demanda es muy impredecible, deberá estudiarse este método alternativo.

## **6. MARCO PRÁCTICO**

### **6.1. METODOLOGÍA**

En las primeras semanas se realizaron observaciones del sistema en general de operaciones de producción en el Consejo Colombiano de Seguridad, debido a que el cargo de practicante incluye funciones de recepción de pedidos, creación de órdenes de producción, evaluación de materia prima existente y posterior a esto realización de órdenes de compra a proveedores, así mismo de seguimiento a cada uno de estos procesos, esto conllevó a tener contacto con el sistema

de inventarios y las bodegas, por medio de los accesos al sistema contable que maneja la organización, se generaron bases de datos que cuentan con todas las referencias existentes, la fecha de la última venta, el promedio anual de la demanda y el saldo. Luego se percibió la necesidad de tener el precio de venta y se solicitó a mercadeo, ya con esto se pudo analizar la información. También se investigó con los funcionarios que tienen relación con el inventario, y esto conlleva a una problemática observada, la cual se ilustra en la Figura 1 en un diagrama causa-efecto:

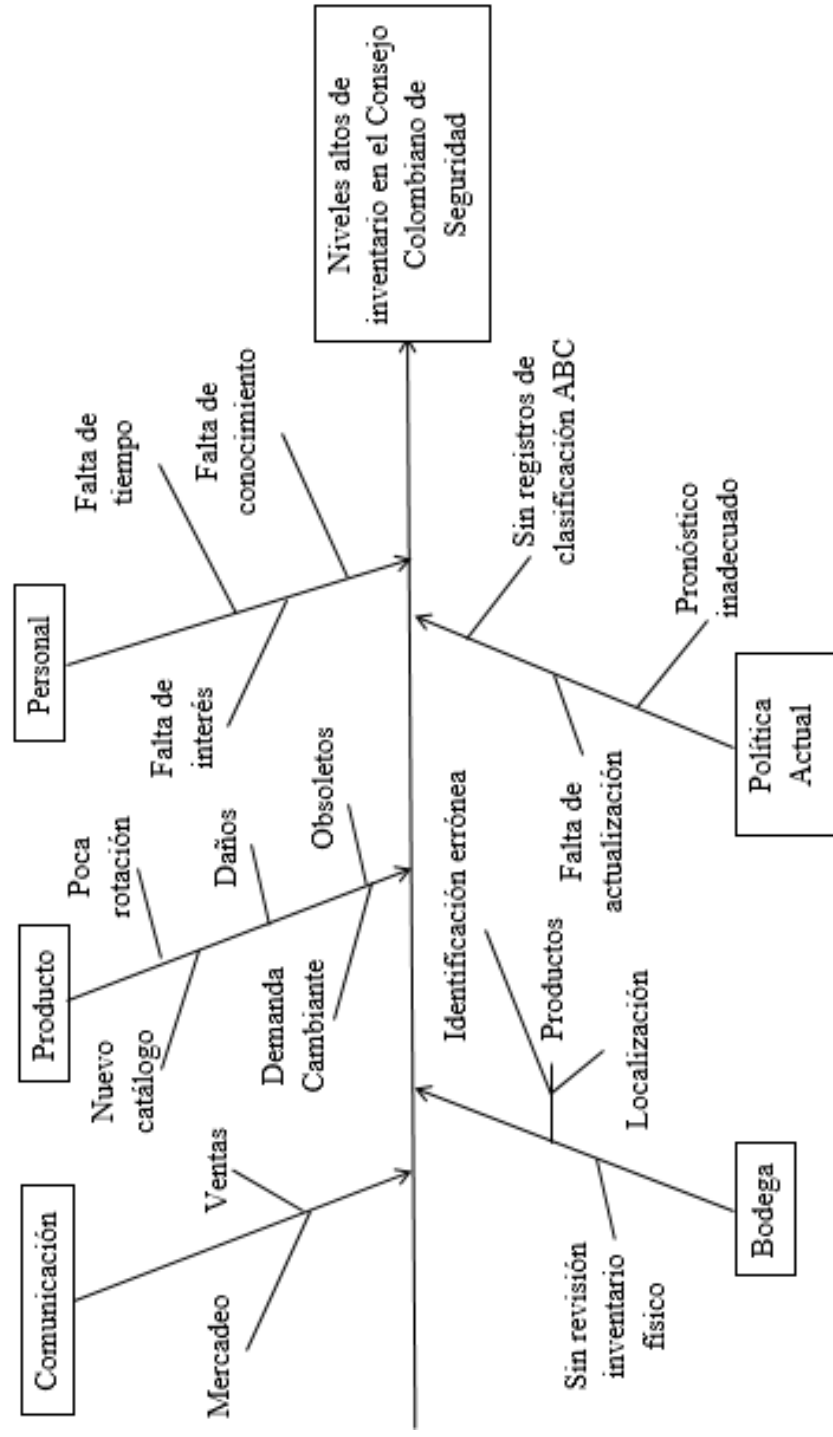


Figura 1. Diagrama causa-efecto de altos niveles de inventario en el CCS.  
Fuente: Elaboración propia



### 6.1.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Fases	Actividades	Tiempo de duración															
		Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>PLANEACIÓN</b>	Realizar informe de movimiento de productos				X												
<b>Producción documentos</b>	Realización anteproyecto					X											
<b>PLANEACIÓN (Análisis metodología)</b>	Evaluar sistemas de inventarios, para escoger el que se ajuste al CCS						X										
	Evaluar como calcular las tendencias de las demandas de periodos próximos							X									
<b>EJECUCIÓN</b>	Proponer alternativas de sistemas de inventarios y pronósticos								X								
<b>Producción documentos</b>	Hacer documento de propuesta política de inventarios											X					
<b>(Evaluación de proyecto)</b>	Presentar propuesta a dirección financiera													X			
<b>Producción documentos</b>	Redacción documento final.															X	

*Figura 1, Cronograma de actividades.*

Fuente: Elaboración propia.

## 6.2. DESARROLLO

Como se tienen 3434 referencias no se puede llevar a cabo un análisis en particular para cada una, el método inicial planteado por la empresa se ajusta a la cantidad de productos que oferta, este sistema es una clasificación ABC y con la información recolectada se hicieron cuatro clasificaciones:

- Por Demanda: Los productos con se asignarían con la letra A serían los cuales su demanda promedio por mes superaran las 10 unidades, B entre 5 y 10 y C los menores a 5. Esto representaría 1,5% en los de Clase A, 1,3% en los B y el 97,2% restante en los de clase C.
- Por Saldo VS Precio: Esta clasificación se hizo multiplicando el saldo en bodega que se tiene actualmente de cada referencia por su precio de venta, las referencias asignadas con clase A serían las que dieran más de un millón, con B entre quinientos mil y un millón y con C menor a quinientos mil, teniendo así los siguientes resultados y su valor real:

**Tabla 4,** *Clasificación ABC por saldo versus precio.*

<b>Por Saldo Vs Precio</b>	<b>Q</b>	<b>%</b>	<b>Valor en pesos</b>
<b>A</b>	125	3,6%	\$ 196.662.246
<b>B</b>	194	5,6%	\$ 53.503.649
<b>C</b>	3158	90,8%	\$ 525.150.661
<b>Total</b>	3477		\$ 775.316.556

Fuente: Elaboración propia.

- Por Demanda Vs Precio: La categorización correspondiente fue el producto del promedio de la demanda mensual por el precio de venta de cada producto, clasificando con la A las referencias que representaran el 80% acumulado de la totalidad de esta multiplicación, B con el 15% siguiente y C con el 5% restante. Obteniendo los siguientes datos:

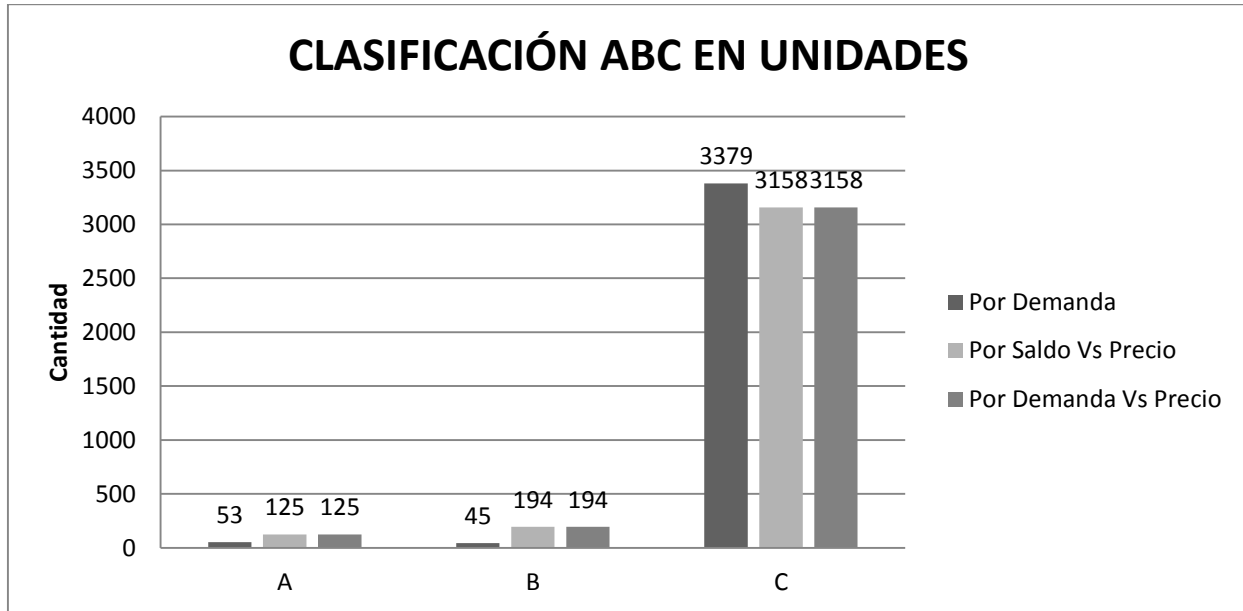
**Tabla 5,** *Clasificación ABC por demanda versus precio.*

<b>Por Demanda Vs Precio</b>	<b>Q</b>	<b>%</b>	<b>Valor en pesos</b>
<b>A</b>	148	4,3%	\$ 172.474.196
<b>B</b>	345	9,9%	\$ 52.916.849
<b>C</b>	2984	85,8%	\$ 524.934.661
<b>Total</b>	3477		\$ 750.325.706

Fuente: Elaboración propia.

Estas tres clasificaciones se comparan en el siguiente gráfico y se puede observar que los productos en su mayoría pertenecen a las mismas categorías, sin embargo, las referencias de la clasificación C por saldo, se excede en 13587 unidades, lo cual es lo que genera dinero inactivo.

**Gráfico 1,** *Clasificación ABC en unidades.*



Fuente: Elaboración propia.

Aunque en estas agrupaciones se tienen porcentajes con poca similitud a una clasificación ABC común, en la cual el B es más grande que el A los resultados arrojados en las tres sirven para realizar una propuesta de almacenamiento de producto terminado a la empresa, la cual se basa en la clasificación de demanda vs precio de venta, ya que estos dos factores son los más relevantes.

Adicional a las anteriores clasificaciones; para ver la magnitud de las últimas referencias que no han tenido movimiento desde hace más de 2 años se hizo una clasificación de las referencias por su antigüedad, clasificando con la A las que su último movimiento fue el presente año, así mismo con B las que no tienen movimiento desde el 2015 y por ultimo las que desde el 2014 hacia atrás no se han movido y existen en inventario dando los siguientes resultados y su acumulado en pesos:

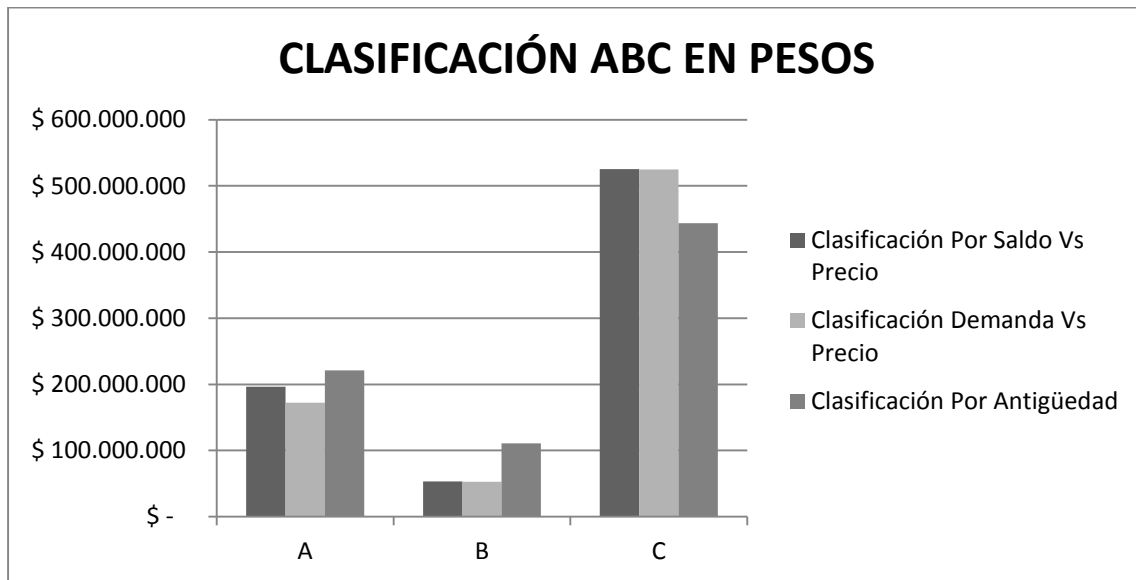
**Tabla 6, Clasificación ABC por antigüedad.**

<b>Clasificación Por Antigüedad</b>	<b>Q</b>	<b>%</b>	<b>Valor en pesos</b>
<b>A</b>	442	13%	\$ 220,876,356
<b>B</b>	540	16%	\$ 110,854,750
<b>C</b>	2495	72%	\$ 443,585,450
<b>Total</b>	3477		\$ 775,316,556

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, debido a que se realizaron clasificaciones las cuales vinculaban pesos se acumuló su valor y se graficó:

**Gráfico 2, Clasificación ABC en pesos.**



Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que las clasificaciones C son las que se tienen el valor más elevado en almacenamiento, lo que indica que no se está utilizando de manera eficiente el espacio ni la capacidad de producción y esto genera dinero que se está desperdiciando. También se puede ver que aunque el saldo y la demanda son variables totalmente independientes entre si, las clasificaciones tienen valores muy parecidos. En el anexo 3 se hace una muestra de las diferentes clasificaciones manejadas, debido a que son tantas referencias no se publican en su totalidad, solo las que en 3 o más se clasificaron como A, estos productos serían los estrella y en los cuales se debe enfocar la producción.

## 7. CONCLUSIONES

- El modelo planteado se considera eficiente ya que por su tipo de demanda y la cantidad de productos manejado es necesario segmentar de alguna forma y la clasificación por demanda y precio hace una ponderación que se espera sea útil para la empresa.
- Para abordar problemas de cualquier tipo se deben ver diferentes posibilidades y evaluarlas para dar una respuesta, así como se realizaron varias clasificaciones.
- En cada uno de los proyectos a realizar es necesario tener en cuenta el valor monetario, ya que este es el punto de referencia para lo que se quiere que es mejorar su utilización.
- A pesar de la buena organización de la empresa en cuanto a su sistema de gestión de calidad, se evidencia que no hay un control de los procesos que se deben hacer y esto generó el descuido en la política de inventarios.
- Los productos de mayor precio de venta no siempre son los estrellas ni los que más se deben producir.

## **8. RECOMENDACIONES**

- Realizar una revisión cada dos meses del movimiento de los productos, sacando por SIIGO (sistema contable que maneja la organización) el movimiento resumido por producto y realizar la clasificación ABC de Precio Vs. Demanda.
- Disminuir periódicamente las referencias con clasificación tipo C de antigüedad para generar espacio libre para producir tipo A, esto se logra teniendo una relación más cercana con el área de mercadeo, ya que actualmente es nula.
- Seguir su política de conteo físico de inventarios y realizarlo cada año para no generar errores de lo que está en el sistema y lo real.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

Ballou, R. (2004). *Logística administración de la cadena de suministro. Quinta Edición.* México: Pearson.

Bertrand, C. O. (1993). *Marketing justo a tiempo.* New Jersey: Normas S.A.

Chase, R. (1998). *Administración de operaciones.*

Mayer, R. (1975). *Gerencia de producción y operaciones.* Mc Graw-Hill.

Porchet, L. W. (2006). *Production planning by mixed integer programming.* New York: Springer Science Business Media.

Riggs, J. (1998). *Sistemas de producción (planeación, análisis y control).* Ciudad de Mexico: Limusa.

Sipper, D. (s.f.). *Planeación y control de la producción.* Nueva York: Mc Graw Hill.

Vidal, C. (2005). *FUNDAMENTOS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS.* Santiago de Cali: Universidad del Valle.

## 10. ANEXOS

Anexo 1, Tiempos para la señalización de catálogo:

ETAPA DEL PROCESO	DURACIÓN	RESPONSABLE	DURACIÓN ACUMULADA
<b>Recepción de orden pasarla al asesor radicada</b>	4 horas laborales	Recepcionista	4 horas laborales
<b>Entrega de la orden de compra Radicada la Secretaria de Facturación adjuntando las copias de archivo</b>	2 horas laborales	Asesor	6 horas laborales
<b>remisión y registro de pendientes</b>	2 horas laborales	Secretaria de Facturación	8 horas laborales
<b>Revisión de pendientes y generación de órdenes de producción</b>	4 horas laborales	Coordinador de operaciones logística	12 horas laborales
<b>Producción de los pendientes</b>	3 días	Screen	4 días
<b>Cierre de orden de producción en SIIGO y en Salesforce</b>	4 horas laborales	Coordinador de servicios generales	5 días
<b>Remisión de los productos pendientes, entrega la remisión al almacén.</b>	2 horas laborales (8:00AM, 10:00AM, 2:00PM, 4:00PM)	Secretaria de Facturación	5 días
<b>Elaboración de la factura y entrega ala almacén</b>	1 día	Secretaria de facturación	5 días
<b>Despacho del pedido</b>	1 día	Coordinador de servicios generales	5 días

Tomado de la guía PSMDf008 del mapa de procesos del Consejo Colombiano de Seguridad



**Anexo 2, Tiempos para la señalización especial:**

<b>ETAPA DEL PROCESO</b>	<b>DURACIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>DURACIÓN ACUMULADA</b>
<b>Recepción de orden pasarla al asesor radicada</b>	4 horas laborales	Recepcionista	4 horas laborales
<b>Entrega de la orden de compra Radicada la Secretaria de Facturación adjuntando las copias de archivo</b>	2 horas laborales	Asesor	6 horas laborales
<b>remisión y registro de pendientes</b>	2 horas laborales (8:00AM, 10:00AM, 2:00PM, 4:00PM).	Secretaria de Facturación	8 horas laborales
<b>Generación de órdenes de producción, diseño gráfico y envió para aprobación de artes al líder de señalización especial</b>	24 horas laborales	Coordinador de operaciones logística	3 días laborales
<b>Aprobación de artes por GC.</b>	1 día hábil	Gerencia de comunicaciones	4 días laborales
<b>Compra de materiales (si aplica)</b>	3 días hábiles	Coordinador de operaciones y logística	4 días
<b>Bajado de positivos (si aplica) (1 día)</b>	1 días hábiles	Líder de Señalización Especial	4 días
<b>Corte de vinilo plotter (1 día)</b>			
<b>Producción de los pendientes y cierre de la orden de producción</b>	5 días hábiles	Screen	9 días
<b>Cierre de orden de producción en la aplicación de servicio al cliente</b>	4 horas laborales	Coordinador de operaciones y logística	9 días
<b>Remisión de los productos pendientes, entrega la remisión al almacén.</b>	2 horas laborales (8:00AM, 10:00AM, 2:00PM, 4:00PM).	Secretaria de Facturación	9 días
<b>Elaboración de la factura y entrega ala almacén</b>	1 día	Secretaria de facturación	9 días

<b>Despacho del pedido</b>	1 día	Coordinador de servicios generales	10 días
----------------------------	-------	------------------------------------	---------

Tomado de la guía PSMDF008 del mapa de procesos del Consejo Colombiano de Seguridad

**Anexo 3, Muestra de tabla de clasificaciones:**

<b>REFERENCIA</b>	<b>SALDO</b>	<b>Precio</b>	<b>P*Saldo</b>	<b>Cuatro clasificaciones</b>
TPA-038	3,048	\$ 3,150	9,601,200	AAAA
TPA-036	1,731	\$ 3,150	5,452,650	AAAA
LIMP-474 30X20	130	\$ 19,000	2,470,000	AAAA
LIMP-474 30X15	392	\$ 19,000	7,448,000	AAAA
LIMP-473 30X20	713	\$ 19,000	13,547,000	AAAA
LIMP-475 30X20	422	\$ 19,000	8,018,000	AAAA
LIMP-549 30X20	375	\$ 19,000	7,125,000	AAAA
LIMP-462 30X20	218	\$ 19,000	4,142,000	AAAA
LIMP-549 30X15	411	\$ 19,000	7,809,000	AAAA
LIMP-466 30X20	157	\$ 19,000	2,983,000	AAAA
LIMP-465 30X15	156	\$ 19,000	2,964,000	AAAA
LIMP-475 30X10	80	\$ 16,500	1,320,000	AAAA
TPA-037	6,214	\$ 3,150	19,574,100	AAAA
LIMP-475 30X15	489	\$ 19,000	9,291,000	AAAB
LIMP-203 20X30	42	\$ 19,000	798,000	ABAA
TPA-006	297	\$ 3,150	935,550	ABAA
TPA-025	182	\$ 3,150	573,300	ABAA
LA-443 9X9.5	100	\$ 10,000	1,000,000	ABAA
LIMP-476 30X20	1	\$ 19,000	19,000	ACAA
LIMP-198 20X30	0	\$ 19,000	0	ACAA
LIMP-249 20X30	1	\$ 19,000	19,000	ACAA
VA-579 8X12	140	\$ 2,800	392,000	ACAA
ANSI-P-VA-710-22X15	0	\$ 6,600	0	ACAA
VA-369 12.5X12.5	20	\$ 1,980	39,600	ACAA
LIMP-251 20X30	0	\$ 19,000	0	ACAA
VA-579 5X8	0	\$ 2,100	0	ACAA
TPA-035	22	\$ 3,150	69,300	ACAA

<b>VA-601 6X4.5</b>	301	\$	950	285,950	ACAA
<b>LIMP-260 30X10</b>	7	\$	16,500	115,500	ACAA
<b>LIMP-199 20X30</b>	1	\$	19,000	19,000	ACAA
<b>LA-002 20X20</b>	3	\$	18,000	54,000	ACAA
<b>LIMP-473 30X10</b>	13	\$	16,500	214,500	ACAA
<b>RPQ-009 10X10</b>	46	\$	1,620	74,520	ACAA
<b>LP-192 20X30</b>	13	\$	10,500	136,500	ACAA
<b>TPA-013</b>	7	\$	3,150	22,050	ACAA
<b>TPA-021</b>	3	\$	3,150	9,450	ACAA
<b>CZ-LP-473-30X15</b>	25	\$	6,880	172,000	ACAA
<b>CZ-LP-475-30X15</b>	25	\$	6,880	172,000	ACAA
<b>VA-002 10X10</b>	50	\$	1,700	85,000	ACAA
<b>CZ-LP-PISO-17X15</b>	44	\$	4,637	204,028	ACAA
<b>VA-484 10X10</b>	165	\$	1,700	280,500	ACAA
<b>LIMP-220 60X20</b>	33	\$	46,000	1,518,000	BAAA
<b>LIMP-560 30X20</b>	64	\$	19,000	1,216,000	BAAA
<b>LIMP-220 30X20</b>	117	\$	19,000	2,223,000	BAAA
<b>SP-46 60X60</b>	20	\$	365,000	7,300,000	CAAA
<b>LIMP-475 60X20</b>	186	\$	46,000	8,556,000	CAAA
<b>LIMP-473 60X20</b>	109	\$	46,000	5,014,000	CAAA
<b>LIMP-560 60X20</b>	49	\$	46,000	2,254,000	CAAA
<b>LPF-195 20X30</b>	45	\$	28,200	1,269,000	CAAA
<b>LIMP-215 30X15</b>	585	\$	19,000	11,115,000	CAAA
<b>LIMP-215 30X20</b>	584	\$	19,000	11,096,000	CAAA
<b>LIMP-461 30X15</b>	85	\$	19,000	1,615,000	CAAA
<b>LIMP-461 30X20</b>	105	\$	19,000	1,995,000	CAAA

Fuente: Elaboración propia.