



***TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DEL  
ORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO***

**APUNTES DE ADMINISTRACIÓN DE  
OPERACIONES  
( CLAVE COM- 0401 )**

**POR EL PROF: FLORES DE JESÚS SIDRONIO  
CIPRIANO**

**DIVISIÓN DE LA LIC. EN CONTADURÍA**

**30 de Julio del 2010**

UNIDAD I	ÍNDICE	PAGS.
LA FUNCIÓN DE OPERACIONES .....		4- 12
1.1.- Introducción		
1.2.- Antecedentes históricos de la Administración de las Operaciones		
1.3.- Clasificación de los sistemas de producción por actividad económica		
1.4.- Diferencia entre empresas de manufactura y de servicio		
1.5.- La Administración de Operaciones como función y su interrelación con otros subsistemas de la empresa		
1.6.-La productividad como herramienta competitiva en la administración de operaciones		
UNIDAD II		
ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD TOTAL Y CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS.....		13- 28
2.1.- Introducción		
2.2 .- Conceptos y filosofía de la calidad		
2.3.- La calidad como herramienta competitiva		
2.4.-Mejoramiento de la calidad por medio de la administración		
2.5.-Herramientas para mejorar la calidad y el rendimiento		
2.6.- Normas internacionales de calidad.		
2.7.- Métodos de control estadístico de proceso		
UNIDAD III.		
PRONÓSTICOS DE VENTAS .....		29 - 53
3.1.- Introducción		
3.2.-Diseño del sistema de pronóstico		
3.3.- Métodos causales: egresión lineal, métodos de series de tiempo		
3.4.- Métodos de series de tiempo usando un software		
3.5.- Criterios para la selección de métodos con series de tiempos		

## UNIDAD IV

COMPRAS E INVENTARIOS..... 54 - 60

4.1.- Introducción

4.2.- Cadenas de suministro

4.3.-Compras

4.4.- Decisión de fabricar o comprar

4.5.- Concepto de inventario

4.6.- Clasificación de los inventarios y la aplicación de los diferentes modelos

## UNIDAD V.

ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS, TECNOLOGÍA Y PROYECTOS ...61- 68

5.1.- Introducción

5.2.- Principales decisiones sobre procesos

5.3.- Reingeniería de procesos

5.4.- Mejoramiento de procesos

5.5.- Clasificación, significado de la tecnología

5.6.- Tecnología de la información

5.7.- Elementos de administración de proyectos

5.8.-Métodos de planificación de red

## VI.

CAPACIDAD, DISTRIBUCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE INSTALACION .69 - 79

6.1.- Introducción

6.2.- Planificación de la capacidad de las instalaciones

6.3.- Estrategias de capacidad

6.4.- Herramientas para la planificación de la capacidad

6.5.- Tipos de planificaciones

6.6.- La globalización y la localización geográfica de las instalaciones

6.7.- Métodos de localización de instalaciones.

## **UNIDAD I:**

### **LA FUNCIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES**

**OBJETIVO:** El estudiante comprenderá la evolución de los sistemas de producción, su relación con otras áreas funcionales.

#### **1.1 INTRODUCCIÓN**

La administración de las operaciones representa un desarrollo de las técnicas de administración con los métodos estadísticos que permiten mejoras continuas en los procesos de producción en los sectores industriales, comerciales y de servicios. Esta ciencia representa al conjunto de actividades que crean valor en forma de bienes y servicios al transformar los insumos en productos terminados. Las actividades se realizan en todas las organizaciones.

#### **1.2.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES**

Las raíces de la administración de operaciones se remontan a la Revolución Industrial en 1770 con acontecimientos como el concepto de la división del trabajo por Adam Smith. La máquina de vapor de James Watt y el concepto de partes intercambiables por Eli Whitney.

1776- Adam Smith en su obra “La Riqueza de las Naciones” señaló que los trabajadores producirían grandes cantidades de artículos si dividían el trabajo en varias tareas y que el beneficio del sistema económico será resultado del beneficio individual de la empresa.

1832- Charles Babbage recomendó el empleo del método científico para analizar los problemas de las fábricas.

1878- Frederick Winslow Taylor dijo que la buena administración no era el resultado de la aplicación de técnicas individuales al trabajo, si no de un enfoque sistemático de las operaciones.

1911- Frank Gilbreth desarrolló técnicas de estudio de tiempos y movimientos en las empresas industriales usando cronómetros.

1911-Lillian Gilberth contribuyó en el campo de las relaciones humanas estudiando la función del factor humano en las empresas acerca de la fatiga y la psicología del trabajador.

1913- Henry Ford -línea de montaje tomó de Eli Whitney la idea de las partes intercambiables (refacciones) para así poder introducir la “producción en masa” en la industria de gran escala. Destacó también el interés del elemento humano como parte de la producción.

1913- Henry Gantt- El gráfico de Gantt propone un sistema para programar la producción, subrayó la importancia de la psicología del trabajador en áreas como la moral.

1913- Harrington Emerson- Desarrolló la estructura de la organización adoptando las ideas de Taylor, donde hacía hincapié en los objetivos de la empresa, por consiguiente elaboró los principios que pretendían mejorar la eficiencia de la organización.

1931- H.F Dodge, H.G Roming y Shewart- Desarrollaron el procedimiento de la inspección por muestreo para el control estadístico de la producción y la calidad para facilitar su utilidad para lo cual elaboraron tablas de muestreo estadístico donde se explicaba la teoría de la inferencia y la probabilidad estadística.

1933- G. Elton Mayo- (Los estudios de Hawthorne). Destacó los factores humanos y sociales en el trabajo. sentó las bases de la escuela conductual. Pensaba que la administración científica enfatizaba a menudo la capacidad técnica a costa de la capacidad de adaptación.

1935- L.H.C Tippett- Desarrollaron el principio de la teoría del muestreo, la cual proporcionó a la industria un método para determinar las normas de trabajo, tiempo ocioso y otras actividades laborales.

Es así, como estos grandes teóricos sientan las bases de la llamada administración de las operaciones en las empresas básicamente de manufacturas, con ello se da importancia a la productividad. De esta manera, para las empresas en el siglo XX disminuye el costo de producción y aumentan los excedentes.

### **1.3.- CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN POR ACTIVIDAD ECONÓMICA.**

#### **Función productiva**

La productividad es la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados para obtenerla.

Esta definición puede aplicarse a una empresa o a una industria. Aunque la productividad no es más que la relación aritmética entre la cantidad producida y la cuantía de alquiler de los recursos empleados en la producción, forma solo parte del medio ambiente total de la función productiva.

El objetivo del sistema productivo tiene una función tridimensional: como función física, función económica y función social: la característica de la función física de producción es la generación de bienes y servicios, la función económica, de producción, plantea al administrador de empresas preguntas tales como; ¿puede el producto ser fabricado o vendido de manera cooperativa? ¿Disminuirá nuestro costo? ¿en cuánto podría estimarse la rentabilidad del producto? Estas preguntas y muchas otras están en función de generar utilidades a la empresa, la cual tiene que escoger entre las diversas alternativas ofrecidas por el mercado para planificar sus operaciones y controlarlas. La tecnología es una fuerza importante que promueve la función

social de la producción. Los efectos sociales de la producción no consisten solamente en los productos que una empresa lanza al mercado, sino también en las repercusiones sobre el nivel de la superación técnica de la población y de las modificaciones importantes en la estructura social. La primera clasificación de sistemas consisten en abiertos y cerrados. Otras clasificaciones pueden ser las siguientes: Los físicos y los abstractos: Los físicos son aquellos sistemas que existen físicamente, los abstractos son los que existen en forma conceptual, los sistemas de producción desde la administración de las operaciones son clasificados principalmente en: producto único, por lote, producción continua y producción a escala.

#### **1.4.- DIFERENCIAS Y SEMEJANZAS ENTRE EMPRESAS DE MANUFACTURA Y DE SERVICIOS.**

##### **Empresas Industriales**

-extracción -agropecuario -manufacturero

- Bienes de consumo final
- Bienes de producción

##### **Empresas de Servicios**

-transporte -turismo -instituciones financieras -educación -servicios públicos

- Comunicación
- Energía
- Agua

##### **Empresas de Servicios Privados**

- Asesoría y administración
- Promoción y ventas
- Publicidad, etc.

Empresas Industriales son aquellas que se dedican a la extracción y explotación de riquezas naturales sin modificar su estado natural. Y estas se dividen a la vez en: extractivas y manufactureras y agropecuarias

Las Empresas Manufactureras son aquellas que transforman las materias primas en artículos terminados.

Las empresas de Servicios son aquellas que brindan un servicio a la comunidad y pueden tener o no tener fines lucrativos, sin que el producto objeto del servicio tenga naturaleza corpórea.

### **1.5.- LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES COMO FUNCIÓN Y SU INTERRELACIÓN CON OTROS SUBSISTEMAS DE LA EMPRESA**

La empresa es el área donde la administración se inició como un arte con bases científicas.

Las contribuciones de Frederick Taylor, Henry Gantt y Frank Gilbreth mostraron que su interés era mejorar la productividad y fabricar productos más eficientes, al mismo tiempo reconocieron la importancia del factor humano como insumo independiente.

La Administración de operaciones se debe considerar como un sistema abierto del medio ambiente que lo rodea, donde su función principal es el ciclo para producir y entregar un servicio como un producto físico (insumos, proceso de transformación y resultados).



Todas las empresas del sistema económico presentan sus funciones básicas de planeación, organización, motivación y control.

**Planeación se refiere a:**

- Programación de actividades
- Planeación de producción total agregada
- Selección de equipo
- Disposición física
- Selección del proceso
- Diseño del producto
- Distribución de recursos
- Ubicación.

**Organización se refiere a:**

- Selección de equipo
- Disposición física
- Selección del proceso
- Distribución de recursos

**Motivación se refiere a:**

- Diseño del puesto
- Métodos de trabajo
- Incentivos de trabajo.

**Control se refiere a:**

- Control y mejoramiento de costos
- Mantenimiento de los medios
- Control de inventarios
- Control de producción
- Control de calidad.

## 1.6.- LA PRODUCTIVIDAD COMO HERRAMIENTA COMPETITIVA

La productividad implica la mejora del proceso productivo, la mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados (insumos) y la cantidad de bienes y servicios producidos. Con frecuencia el término de productividad se confunde con el término de producción muchas personas piensan que a mayor producción más productividad.

- La Producción es la actividad de producir bienes o servicios. La productividad se refiere a la utilización eficiente de los recursos (insumos) al producir bienes y/o servicios. Las empresas miden la productividad mediante la fórmula  $PRODUCTIVIDAD = \frac{NÚMERO DE UNIDADES PRODUCIDAS}{INSUMOS EMPLEADOS}$ .  
Producción=10,000 Productividad (trabajo)= $10,000 / (50 \times 8 \times 25) = 10,000 / 10,000 = 1$  calculadora/hora/hombre.

Supongamos que esta compañía aumenta su producción 20% pero contrata 10 trabajadores más. La misma jornada de trabajo x los días.

Producción=12,000 Productividad (trabajo) = $12,000 / (60 \times 8 \times 25) = 12,000 / 12,000 = 1$  calculadora/hora/hombre

### **Tipos de productividad:**

**PRODUCTIVIDAD PARCIAL:** es la razón entre la cantidad producida y un solo tipo de insumo.

**PRODUCTIVIDAD FACTOR TOTAL:** es la razón de la producción neta con la suma asociada con los factores de insumo de mano obra y capital:  $\text{producción neta} / \text{Insumo (mano obra + capital)}$

**PRODUCTIVIDAD TOTAL:** es la razón entre la producción total y la suma de todos los factores de insumo.

Productividad total =  $\text{producción total} / \text{Suma de todos los factores de insumos}$ .

**Variables de la productividad:**

1.-**Mano Obra:** la mejora en la contribución de mano obra a la productividad es el resultado de un esfuerzo laboral, más sana mejor educada y mejor fomentada.

2.-**Capital:** a medida de que los impuestos incrementan el costo de capital, la inversión de capital se torna más cara.

3.- **Ciencias de la Administración:** la administración incluye mejoras llevadas a cabo por medio de la tecnología y la utilización de un conocimiento.

**Ciclo de la productividad:**

1.-MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD: cuando se inicia un programa de productividad debe comenzar a medirse.

2.-EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD: una vez medidos los niveles productivos tienen que evaluarse y compararse con los valores planeados.

3.-PLANEACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD: se planean las metas a corto o largo plazo.

4.-MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD: para que las metas se logren se llevan a cabo mejoras continuas.

El ciclo de la productividad nos muestra el mejoramiento de la misma. Un programa de productividad no es un proyecto de una sola vez, es un programa constante y continuo.

**Beneficios de la productividad:**

1.-Mayores productividades en una empresa con respecto a los recursos humanos y físicos, significarán mayores ganancias.

GANANCIA = INGRESO – COSTO DE LOS BIENES Y SERVICIOS producidos mediante la utilización de recursos humanos y materiales.

2.-Una mayor productividad de la empresa permite un aumento de los ingresos reales más altos para los empleados.

3.-El consumidor tiene que pagar precios relativamente bajos (el costo manufactura se reduce).

**Ventajas de la medición de la productividad en las empresas:**

1.- Puede evaluar la eficiencia de la conversión de sus recursos de manera que se produzcan más bienes o servicios con los recursos consumidos.

2.- Se puede simplificar la planeación de recursos a corto o largo plazo

3.- Los objetivos económicos y no económicos pueden reorganizarse

4.- Se pueden modificar las metas de los niveles de productividad.

5.- Determinar estrategias entre el nivel planeado y el nivel medido de productividad Ayuda a la comparación de los niveles de la productividad entre diversos sectores.

6.- La medición crea una acción competitiva.

## **UNIDAD II: ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD TOTAL Y CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS.**

**OBJETIVO: Analizará la importancia de la calidad total aplicando las herramientas básicas del control estadístico de la calidad**

### **2.1 INTRODUCCIÓN**

La calidad se caracteriza por hacer bien las cosas desde la primera acción operativa de los insumos que una empresa industrial, comercial o de servicios presenta en su sistema de organización. Los sistemas de calidad en la organización de las empresas aparecen a mediados del siglo XX en Japón, mediante los trabajos de Edward Deming, y otros expertos de las empresas multinacionales sobre todo Europeos y Norteamericanos. Los aportes a los sistemas de calidad han permitido que las empresas en el siglo XXI presenten un sofisticado proceso de integración horizontal.

### **2.2.- CONCEPTOS Y FILOSOFÍA DE LA CALIDAD**

1. EDWARD DEMING establece el siguiente planteamiento:

cuando se mejora la calidad se logra:

Los costos disminuyen debido a menos reprocesos.

- Menor número de errores.
- Menos demora y obstáculos.
- Mejor utilización de las maquinas, del tiempo y de los materiales.

## **I.- ESTRATEGIA DE DEMING:**

1. Crear en el propósito de mejora del producto y servicio, con un plan para ser competitivo y permanecer en el campo de los negocios.
2. Adoptar una nueva filosofía eliminar los niveles comúnmente aceptados de demoras, errores, productos defectuosos.
3. Suspender la dependencia de la inspección masiva, se requiere evidencia estadística de que el producto se hace con calidad.
4. Eliminar la practica de hacer negocio sobre la base del precio de venta, en vez de esto, mejore la calidad por medio del precio, es decir minimice el costo total.
5. Buscar áreas de oportunidad de manera constante para que se puedan mejorar los sistemas de trabajo de manera permanente.
6. Instituir métodos modernos de entrenamiento en el trabajo.
7. Instituir una supervisión para que fomente el trabajo en equipo con el objeto de mejorar la calidad lo cual automáticamente mejore la productividad.
8. Eliminar el temor, de modo que todos puedan trabajar efectivamente para una empresa.
9. Romper barreras entre los departamentos. Debe existir comunicación entre todos los integrantes de la empresa, ya que todos tienen un objetivo común.
10. Eliminar eslogans y metas enfocadas a incrementar la productividad sin proveer métodos.
11. Eliminar estándares de trabajo que prescriben cuotas numéricas ya que si la principal meta es la cantidad, la calidad se va a ver afectada.
12. Eliminar las barreras que se encuentran entre el trabajador y el derecho a sentirse orgulloso de su trabajo.

13. Instituir un vigoroso programa de educación y entrenamiento que permita desarrollar nuevos conocimientos y habilidades para tener personal más calificado en beneficio de la empresa.

14. Crear una estructura en la alta dirección que impulse diariamente los 13 puntos anteriores.

## **II.-FILOSOFÍA DE JURAN.**

Planificación de la calidad, control de calidad.

La planificación de la calidad consiste en desarrollar los productos y procesos necesarios para satisfacer las necesidades de los clientes.

El primer paso para planear la calidad es identificar quienes son los clientes.

Para identificar a los clientes hay que seguir el producto para ver sobre quienes repercute.

Para comprender las necesidades de los clientes, debemos ir mas allá de las necesidades manifestadas y descubrir las no manifestadas.

Las percepciones de los clientes pueden parecernos irreales, pero para los clientes son una realidad y, por lo tanto tenemos que tomarlas en serio.

La precisión en asuntos de calidad exige que lo digamos con números

Antes de planificar el proceso, deberán ser revisados los objetivos por las personas involucradas.

El objetivo optimo de la calidad tiene que satisfacer las necesidades de los clientes y proveedores por igual.

La calidad de una empresa empieza por la planeación de la misma.

Muchas empresas tiene que hacer frente a graves perdidas y desechos, deficiencias del proceso de planeación.

### **III.- FILOSOFÍA DE CROSBY.**

1. Cumplir con los requisitos.
2. Prevención.
3. Cero defectos.
4. Precio de incumplimiento.

Etapas en el proceso de mejoramiento de Calidad.

1. Compromiso en la dirección.
2. Equipos de mejoramiento de la calidad.
3. Medición de la calidad.
4. Evaluación del costo de la calidad.
5. Concientización de la calidad.
6. Equipos de acción correctiva.
7. Comités de acción.
8. Capacitación.
9. Día cero defectos.
10. Establecimiento de metas.
11. Eliminación de la causa de error.
12. Reconocimiento.
13. Consejo de calidad.
14. Repetir el proceso de mejoramiento de calidad.



#### **IV.- FILOSOFÍA DE TAGUSHI.**

Propone la palanca de calidad.

Solo en la etapa de diseño de un producto podemos tomar medidas contra la variabilidad causada por agentes internos, externos y por imperfecciones de manufactura (ruido).

La palanca de la calidad.

- Diseño del producto.
- Diseño del proceso.
- Producción.
  
- Mejora del producto.

#### **V.- FILOSOFÍA DE ISHIKAWA.**

1. El control total de calidad es hacer lo que se debe hacer en todas las industrias.
2. El control de calidad que no muestra resultados no es control de calidad.
3. Hagamos un control total de calidad que traiga tantas ganancias que no sepamos que hacer con ellas.
4. El control de calidad empieza con educación y termina con educación.
5. Para aplicar el control total de calidad tenemos que ofrecer educación continua para todo, desde el presidente hasta los obreros.
6. El control total de calidad aprovecha lo mejor de cada persona.
7. cuando se aplica el control total de calidad, la falsedad desaparece de la empresa.

8. El primer paso del control total de calidad es conocer los requisitos de los consumidores.
9. Preveer los posibles defectos y reclamos.
10. El control total de calidad llega a su estado ideal cuando ya no requiere de inspección.
11. Elimínese la causa básica y no los síntomas.
12. El control total de calidad es una actividad de grupo.
13. Las actividades de círculos de calidad son parte del control total de calidad.
14. El control total de calidad no es una droga milagrosa.
15. Si no existe liderazgo desde arriba no se insista en el CTC.

### **2.3.- LA CALIDAD COMO HERRAMIENTA COMPETITIVA**

El concepto de competitividad nos hace pensar en la idea de “excelencia”, o sea, con características de eficiencia y eficacia de la organización. 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.

En esta etapa de cambios, 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 responda 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.

Competitividad significa un beneficio sostenible para su negocio. La Competitividad es el resultado de una mejora de calidad constante y de innovación. Está relacionada fuertemente a productividad: Para ser productivo, los atractivos turísticos, las inversiones en capital y los recursos humanos tienen que estar completamente integrados, ya que son de igual importancia.

Las acciones de refuerzo competitivo deben ser llevadas a cabo para la mejora:

- La estructura de la industria turística.
- Las estrategias de las instituciones públicas.
- La competencia entre empresas.
- Las condiciones y los factores de la demanda.
- Los servicios de apoyo asociados.

#### **2.4.- MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD POR MEDIO DE LA ADMINISTRACIÓN.**

La calidad total pretende alentar la innovación de la gestión empresarial, hacer ver a la gerencia de la empresa tradicional en gestiones conservadoras y a toda la organización de los efectos que su implementación tendrían en ella. La estrategia de la Calidad Total es sin lugar a equivocaciones la solución empresarial más agresiva en la actividad.

La empresa es una productora de bienes y servicios que satisface las necesidades de un mercado de consumo y opera normalmente en un entorno incierto y competitivo.

Es a su vez una consumidora de bienes y servicios los cuales adquiere en otro mercado de bienes y servicios, concepto dual de la empresa.

El producto, bien o servicio, es el reflejo e imagen de la empresa necesarios para sus operaciones en el mercado, y debe ser medido por una variable muy importante y fundamental en la gestión, pero venida a menos, y descuidado por las gerencias, en especial en nuestro país: La Calidad. Calidad que evaluada en el producto que el mercado recibe debe reflejar la calidad de toda la organización:

### CONCEPTO DE CALIDAD TOTAL

Este concepto, junto con otros dos conceptos modernos de la administración, el justo a tiempo y el mantenimiento productivo total, introducidos por los japoneses en el mundo occidental, pero de padres occidentales: W. Edwards Deming y Joseph Juran, son estrategias decisivas en la gestión moderna gerencial para ser frente a la incertidumbre, al riesgo del entorno, y a la competencia.

Se mezclan conceptos que se complementan adecuadamente: Calidad (TQC), Logística (JIT) y Mantenimiento (TPM), todas ellas orientadas a la reducción de costos, objetivos altamente deseado por toda gerencia, pero con calidad en el producto que al mercado, característica decisiva especialmente en mercados competitivos.

### UNA NUEVA FILOSOFIA EMPRESARIAL

Los japoneses poseen una filosofía muy clara en su operación empresarial: Evitar los MURI (Excesos), los MUDA (Desperdicios/Mermas), y los MURA (Seguridades/Desbalances). Excesos en capitales inmovilizados (Costos de oportunidad), como son los altos inventarios con riesgos de deterioro, pérdidas, roturas, etc. Desperdicios y mermas por un proceso deficiente con componentes mal mantenidas, mal operadas y mal utilizadas.

## CALIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN Y DE LAS OPERACIONES.

La calidad como filosofía de empresa y política de gerencia se debe originar en el más alto nivel e involucrar a toda la organización y a todo su personal, y no sólo está relacionada al producto únicamente como tradicionalmente sino a toda la organización. En la Administración de la producción y de las operaciones es donde se ejecuta este proceso y el seguimiento inicial puede tomar tiempo hasta que la adopción de la filosofía sea total en la empresa.

Esta secuencia se puede indicar de la siguiente manera:

- Calidad de la organización
- Calidad del diseño del producto
- Calidad de las compras de materiales directos e indirectos
- Calidad del almacenaje y distribución física interna de entrada
- Calidad del proceso de transformación
- Calidad de la planta
- Calidad del trabajo
- Calidad del producto y servicio fabricado
- Calidad del almacenaje y distribución física interna de salida
- Calidad de las ventas y la comercialización
- Calidad de respuesta del mercado a nuestro producto

Estas operaciones de Producción, Logística y Ventas debe complementarse adecuadamente con la calidad del proceso financiero y de mercadeo, pero, sobre todo integradamente con la Calidad del Recurso Humano, el activo más valioso de toda la organización.

Un modelo esquemático de un Sistema de Calidad se presenta a continuación. Calidad Total es el estado del arte de la gestión gerencial moderna. El efecto multiplicador de su aplicación es objetivamente presentado por Deming en lo que denomina la Reacción en Cadena de la Calidad, la cual se ilustra y en la cual se puede apreciar lo ventajoso que significa implementar una estrategia de Calidad Total en la Empresa.

Existen aspectos que en la actualidad no generan discusión tales como:

- La calidad se produce, no se inspecciona, ni controla.
- La calidad nace con el tiempo y se demuestra con la duración.

- Calidad en la fuente, en el origen
- Calidad de la organización
- Competir con calidad.
- Productividad basada en calidad.
- Calidad y costos .
- Calidad y producto.

## **2.5.- HERRAMIENTAS PARA MEJORAR LA CALIDAD Y EL RENDIMIENTO**

En los últimos años, decenas de miles de empleados han trabajado con las herramientas online. Una larga lista de empresas (desde pymes hasta multinacionales) en España, Alemania y Holanda han utilizado las herramientas de Administración de Operaciones para:

- Resolver problemas con sus plantillas
- mejorar la eficacia interna de la empresa
- medir el equilibrio entre vida privada y laboral
- como ayuda para sus programas de liderazgo
- evaluar y mejorar la comunicación interna
- evaluar a los empleados
- motivar e implicar a sus empleados
- buscar los talentos en la propia plantilla
- definir un plan de formación a la medida
- medir la ilusión por el trabajo de los empleados/ el clima laboral/ el desempeño
- medir la satisfacción de los clientes
- recabar opiniones sobre cualquier tema

Investigar, medir, evaluar y visualizar resultados de forma fácil y comprensible está al alcance de todos. Para funcionar mejor como empresa es primordial tener control sobre lo que pasa dentro de la empresa y lo que pasa con los

empleados y con los clientes. Obtener resultados rápidamente facilita una gestión eficaz y orientada a los resultados.

## **2.6.- NORMAS INTERNACIONALES DE CALIDAD**

Tipos de normas internacionales sobre sistemas de la calidad esta serie de normas comprende dos tipos de Normas Internacionales que cubren las necesidades correspondientes a diferentes situaciones:

- **La norma ISO 9004** que recogen las directrices para la gestión de la calidad, aplicable a todas las organizaciones.
- **Las normas ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003**, que son las normas previstas para el aseguramiento externo de la calidad en condiciones contractuales.

La Organización Internacional para la Estandarización estipula que sus estándares son producidos de acuerdo a los siguientes principios:

- 1) **Consenso:** Son tenidos en cuenta los puntos de vistas de todos los interesados: fabricantes, vendedores, usuarios, grupos de consumidores, laboratorios de análisis, gobiernos, especialistas y organizaciones de investigación.
- 2) **Aplicación Industrial Global:** Soluciones globales para satisfacer a las industrias y a los clientes mundiales.
- 3) **Voluntario:** La estandarización internacional es conducida por el mercado y por consiguiente basada en el compromiso voluntario de todos los interesados del mercado.

Esta norma se refiere a la gestión de la calidad y al aseguramiento de la calidad redactándose las directrices para su selección y utilización.

Uno de los factores esenciales en el funcionamiento de la organización es la calidad de sus productos o servicios. Existe una tendencia mundial por parte de los clientes, hacia requisitos más exigentes respecto a la calidad. Al mismo tiempo se está produciendo una creciente toma de conciencia de que, para obtener de forma continuada unos buenos rendimientos económicos, es necesario, con frecuencia, mejorar la calidad de forma sistémica. Para que una organización sea reconocida por la calidad de sus productos o servicios, tiene que funcionar con eficacia, con método y con sistema, dentro de una norma que dé garantía al usuario de los productos o servicios.

Cuando se crea un producto o un servicio, se hace para satisfacer las necesidades y requisitos de los clientes. Tales requisitos, generalmente, se traducen en forma de especificaciones. Sin embargo, las especificaciones técnicas no pueden, por si solas, garantizar que se cumplirán de manera efectiva los requisitos del cliente, ya que pueden producirse deficiencias en las propias especificaciones o en el sistema organizativo establecido para diseñar y realizar el producto o servicio. Ello ha llevado al desarrollo de normas de sistemas de calidad y guías que contemplen los requisitos establecidos en las especificaciones técnicas del producto o servicio. Esta serie de Normas Internacionales (ISO 9000 a ISO 9004) establecen una racionalización de los numerosos y variados enfoques nacionales en este campo. Las normas nacen para que las empresas se rijan por unos principios de organización, para que den estabilidad en el mercado y en la sociedad.

Los sistemas de calidad no son un capricho, son una imperiosa necesidad para lograr una cierta estabilidad económica y social. Para que exista una clientela, es necesario hacer una prospección del mercado, saber lo que las personas necesitan, quieren o esperan y diseñar un producto o servicio acorde a esas expectativas. La satisfacción del cliente garantiza la continuidad de la organización.

Mediante esta norma se espera clarificar diferencias y relaciones entre los conceptos relativos de la calidad. También pretende dar orientación para poder



elegir la norma más apropiada para la empresa (ISO 9001, 9002, 9003), para el aseguramiento externo de la calidad.

El sistema de la calidad de una organización está influido por los objetivos de la propia organización, por sus productos o servicios y por sus propias prácticas; en consecuencia, el sistema de calidad varía de una organización a otra.

## 2.7.- MÉTODOS DE CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESO

La estadística es una ciencia con base matemática referente a la recolección, análisis e interpretación de datos, que busca explicar condiciones regulares en fenómenos de tipo aleatorio.

### **Distribución normal.**

Es transversal a una amplia variedad de disciplinas, desde la física hasta las ciencias sociales, desde las ciencias de la salud hasta el control de calidad. Se usa para la toma de decisiones en áreas de negocios o instituciones gubernamentales.

La estadística se divide en dos elementos:

- **La estadística descriptiva**, que se dedica a los métodos de recolección, descripción, visualización y resumen de datos originados a partir de los fenómenos en estudio. Los datos pueden ser resumidos numérica o gráficamente. Ejemplos básicos de parámetros estadísticos son: la media y la desviación estándar. Algunos ejemplos gráficos son: histograma, pirámide poblacional etc.
- **La estadística inferencial**, que se dedica a la generación de los modelos, inferencias y predicciones asociadas a los fenómenos en cuestión teniendo en cuenta la aleatoriedad de las observaciones. Se

usa para modelar patrones en los datos y extraer inferencias acerca de la población bajo estudio. Estas inferencias pueden tomar la forma de respuestas a preguntas si/no (prueba de hipótesis), estimaciones de características numéricas (estimación), pronósticos de futuras observaciones, descripciones de asociación (correlación) o modelamiento de relaciones entre variables (análisis de regresión). Otras técnicas de modelamiento incluyen anova, series de tiempo ETC.

Ambas ramas (descriptiva e inferencial) comprenden la estadística aplicada. Hay también una disciplina llamada estadística matemática, la cual se refiere a las bases teóricas de la materia. La palabra «estadísticas» también se refiere al resultado de aplicar un algoritmo estadístico a un conjunto de datos, como en estadísticas económicas, estadísticas criminales, etc.

## ESTUDIOS EXPERIMENTALES Y OBSERVACIONALES

Un objetivo común para un proyecto de investigación estadística es investigar la causalidad, y en particular extraer una conclusión en el efecto que algunos cambios en los valores de predictores o variables independientes tienen sobre una respuesta o variables dependientes. Hay dos grandes tipos de estudios estadísticos para estudiar causalidad: estudios experimentales y observacionales. En ambos tipos de estudios, el efecto de las diferencias de una variable independiente (o variables) en el comportamiento de una variable dependiente es observado. La diferencia entre los dos tipos es la forma en que el estudio es conducido. Cada uno de ellos puede ser muy efectivo.

Un estudio experimental implica tomar mediciones del sistema bajo estudio, manipular el sistema y luego tomar mediciones adicionales usando el mismo procedimiento para determinar si la manipulación ha modificado los valores de las mediciones. En contraste, un estudio observacional no necesita manipulación experimental. Por el contrario, los datos son recogidos y las correlaciones entre predictores y la respuesta son investigadas.

Un ejemplo de un estudio experimental es el famoso experimento de Hawthorne el cual pretendía probar cambios en el ambiente de trabajo en la planta Hawthorne de la Western Electric Company. Los investigadores estaban interesados en si al incrementar la iluminación en un ambiente de trabajo, la producción de los trabajadores aumentaba. Los investigadores primero midieron la productividad de la planta y luego modificaron la iluminación en un área de la planta para ver si cambios en la iluminación afectarían la productividad. La productividad mejoró bajo todas las condiciones experimentales. Sin embargo, el estudio fue muy criticado por errores en los procedimientos experimentales, específicamente la falta de un grupo control y seguimiento.

Un ejemplo de un estudio observacional es un estudio que explora la correlación entre fumar y el cáncer de pulmón. Este tipo de estudio normalmente usa una encuesta para recoger observaciones acerca del área de interés y luego produce un análisis estadístico. En este caso, los investigadores recogerían observaciones de fumadores y no fumadores y luego mirarían los casos de cáncer de pulmón en ambos grupos.

Los pasos básicos para un experimento son:

- **Planeamiento estadístico de la investigación**, lo cual incluye encontrar fuentes de información, selección de material disponible en el área y consideraciones éticas para la investigación y el método propuesto. Se plantea un problema de estudio,
- Diseñar el experimento concentrándose en el modelo y la interacción entre variables independientes y dependientes. Se realiza un muestreo consistente en la recolección de datos referentes al fenómeno o variable que deseamos estudiar. Se propone un modelo de probabilidad, cuyos parámetros se estiman mediante estadísticos a partir de los datos de muestreo. Sin embargo, se mantiene lo que se denominan «hipótesis sostenidas» (que no son sometidas a comprobación). Se valida el modelo comparándolo con lo que sucede en la realidad. Se utiliza métodos estadísticos conocidos como test de hipótesis o prueba de significación.

- Se producen estadísticas descriptivas.
- Inferencia estadística. Se llega a un consenso acerca de qué dicen las observaciones acerca del mundo que observamos.
- Se utiliza el modelo validado para tomar decisiones o predecir acontecimientos futuros. Se produce un reporte final con los resultados del estudio.

## NIVELES DE MEDICIÓN

Hay cuatro tipos de mediciones o escalas de medición en estadística. Los cuatro tipos de niveles de medición (nominal, ordinal, intervalo y razón) tienen diferentes grados de uso en la investigación estadística. Las medidas de razón, en donde un valor cero y distancias entre diferentes mediciones son definidas, dan la mayor flexibilidad en métodos estadísticos que pueden ser usados para analizar los datos. Las medidas de intervalo tienen distancias interpretables entre mediciones, pero un valor cero sin significado (como las mediciones de coeficiente intelectual o temperatura en grados Celsius). Las medidas ordinales tienen imprecisas diferencias entre valores consecutivos, pero un orden interpretable para sus valores. Las medidas nominales no tienen ningún rango interpretable entre sus valores.

La escala de medida nominal, puede considerarse la escala de nivel más bajo. Se trata de agrupar objetos en clases. La escala ordinal, por su parte, recurre a la propiedad de «orden» de los números. La escala de intervalos iguales está caracterizada por una unidad de medida común y constante. Es importante destacar que el punto cero en las escalas de intervalos iguales es arbitrario, y no refleja en ningún momento ausencia de la magnitud que estamos midiendo. Esta escala, además de poseer las características de la escala ordinal, permite determinar la magnitud de los intervalos (distancia) entre todos los elementos de la escala. La escala de coeficientes o Razones es el nivel de medida más elevado y se diferencia de las escalas de intervalos iguales únicamente por poseer un punto cero propio como origen; es decir que el valor cero de esta escala significa ausencia de la magnitud que estamos midiendo.

## UNIDAD III.- PRONÓSTICOS DE VENTAS

**OBJETIVO: Determinará un pronóstico para los planes y programas de administración de las entidades económicas**

### 3.1. INTRODUCCIÓN

Las empresas del sistema económico moderno priorizan a su departamento de ventas como el más importante de la organización. Pues ella permite el flujo financiero que justifica el incremento de las ventas como resultado de una estrategia nueva, también a partir de esta se tiene el control de salidas de recursos. Sin embargo, en este apartado se da importancia a los pronósticos sobre las ventas, considerando que los flujos de información son determinantes para tomar decisiones y si son oportunos mejor aún.

- Existen diversos tipos de pronósticos según el periodo de tiempo que manejemos (a mediano y largo plazo) y de acuerdo a la manipulación de los datos.
- Los pronósticos macroeconómicos se emplean para determinar la proyección de indicadores globales de un país como lo son índice de desempleo, el producto nacional bruto y la tasa líder de interés. . Existen cuatro pasos establecidos, para la determinación del proceso de pronóstico: 1. Recopilación de datos, 2. Reducción o condensación de datos, 3. Construcción del modelo, 4. Extrapolación del modelo (modelo en sí). El papel que juega el administrador en el proceso de pronóstico es clave, pues depende en gran parte, de las condiciones y capacidades administrativas que el tenga, pues sin estas el pronóstico simplemente sería un modelo matemático.

Existe dos tipos de paquetes de cómputo de ayuda para determinar el proceso de pronóstico eficientemente: 1)paquetes estadísticos que incluyen análisis de regresión y otras técnicas que se utilizan con frecuencia en los pronósticos; y 2) paquetes de pronóstico diseñados específicamente para aplicaciones de este tipo.

Los pronosticadores cuentan con cuatro modelos estadísticos (residual o error del pronóstico, DAM, EMC, PEMA, PME), que les ayudan a eliminar o a descartar todo posible error que se pueda presentar en el proceso de pronóstico, para contar con información verídica.

### **3.2 .- DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE PRONÓSTICOS**

Muchas de las técnicas de pronóstico que se utilizan actualmente y que se exponen en este trabajo se desarrollaron en el siglo XIX; un ejemplo de ello son los análisis de regresión. Con el desarrollo de técnicas de pronóstico más complejas, junto con el advenimiento de las computadoras, los pronósticos recibieron más atención durante los años recientes. Este desarrollo es en especial cierto desde la proliferación de la pequeña computadora personal.

Ahora todos los administradores poseen la capacidad de utilizar técnicas de análisis de datos muy complejas para fines de pronóstico, y una comprensión de dichas técnicas es esencial hoy en día para los Administradores de Empresas.

Al crecer la preocupación de los Administradores por el proceso de pronóstico, se continúan desarrollando nuevas técnicas de pronóstico. Esta atención se enfoca de manera particular en los errores, que son parte inherente de cualquier procedimiento de pronóstico. Es raro que los pronósticos coincidan al pie de la letra con el futuro, una vez llegado este, quienes pronostican solo pueden intentar que los inevitables errores sean tan pequeños como sea posible. El objetivo general de los pronósticos es establecer un mecanismo de apoyo teórico práctico, que permita tomar una decisión, en cualquier aspecto que sea, para que con la misma y con unas bases estadísticas sólidas permitan eliminar cualquier posible error al tomar una decisión.

Las técnicas de pronóstico que pueden emplearse para complementar el sentido y la capacidad administrativa de los que toman las decisiones son elementos de juicio en el proceso de pronóstico. Quienes toman la decisión lo

harán mejor si a partir de la comprensión de las técnicas de pronóstico, tanto cualitativa como cuantitativa, las utilizan de manera adecuada, en vez de que se vean forzados a planear el futuro sin el beneficio de esta valiosa información complementaria.

En los últimos años, el papel del pronóstico con base en el juicio ha cambiado. Antes de la llegada de las técnicas modernas de pronóstico y del poder de las computadoras, el juicio del administrador era la única herramienta de pronóstico disponible. No existe evidencia de que los pronósticos basados solo en juicios no sean tan precisos como aquellos que emplean la aplicación de técnicas cuantitativas.

El ser humano posee un conocimiento único e información interior que no están disponibles en los métodos cuantitativos. Sin embargo de manera sorprendente estudios empíricos y experimentos de laboratorio han demostrado que sus pronósticos no son más precisos que los de los métodos cuantitativos. El ser humano tiende a ser optimista y subestimar la incertidumbre del futuro. Además el costo del pronóstico con métodos de juicio es a menudo considerablemente más alto que cuando se utilizan métodos cuantitativos.

Debido a que siempre ha sido cambiante el mundo en el que operan las organizaciones, siempre ha existido la necesidad de hacer pronósticos. Sin embargo en los últimos años, se ha incrementado la confianza en las técnicas que abarcan una compleja manipulación de datos.

Una nueva tecnología y nuevas disciplinas aparecieron de la noche a la mañana; la actividad gubernamental se intensificó en todos los niveles; la competencia se hizo más cerrada en muchas áreas; en casi todas las industrias se implantó el comercio internacional; crecieron y se crearon nuevas agencias de ayuda y servicios.

Las computadoras, junto con las técnicas cuantitativas que hacen posible, se han vuelto más que recomendables en las organizaciones modernas: se han vuelto esenciales. Las dificultades antes expuestas generan una enorme cantidad de datos y una tremenda necesidad de extraer información sutil de

estos datos. Las herramientas modernas de pronóstico, junto con la capacidad de la computadora se han hecho indispensables para las organizaciones que operan en el mundo moderno.

¿Quién requiere hacer pronósticos? Casi cualquier organización, grande y pequeña, pública y privada, utiliza el pronóstico ya sea implícito o explícito, debido a que casi todas las organizaciones deben planear como enfrentar las condiciones futuras de las cuales tiene un conocimiento imperfecto.

Además, la necesidad de hacer pronósticos cruza todas las líneas funcionales lo mismo que todo tipo de organizaciones. Se requiere hacer pronósticos en las áreas de finanzas, comercialización, personal y de producción, tanto en organizaciones gubernamentales y de búsqueda de ganancias, como en pequeños clubes sociales y en los partidos políticos nacionales.

### **Tipos de pronósticos**

Cuando los gerentes de organizaciones se enfrentan con la necesidad de tomar decisiones en una atmósfera de incertidumbre, ¿qué tipos de pronósticos tienen disponibles? En primer término, se deben clasificar los procedimientos de pronóstico de largo o corto plazos. Los pronósticos a largo plazo son necesarios para establecer el curso general de la organización para un largo periodo; de ahí que se conviertan en el enfoque particular de la alta dirección. Los pronósticos a corto plazo se utilizan para diseñar estrategias inmediatas y que usan los administradores de rango medio y de primera línea para enfrentar las necesidades del futuro inmediato.

También se podría clasificar a los pronósticos en términos de su posición en el entorno micro – macro, es decir, según el grado en que intervienen pequeños detalles versus grandes valores resumidos. Por ejemplo, el gerente de una planta pudiera estar interesado en pronosticar el número de trabajadores que requerirá en los próximos meses (un micro pronóstico), mientras que el gobierno federal está pronosticando el número total de personas empleadas en toda la nación (un macro pronóstico). De nuevo, los diferentes niveles de administración, en una organización, tienden a enfocar diferentes niveles del



entorno micro – macro. Por ejemplo, la alta dirección estaría interesada en pronosticar las ventas de toda la compañía, en tanto que los vendedores individuales estarían mucho más interesados en pronosticar su propio volumen de ventas.

Los procedimientos de pronósticos pueden también clasificarse de acuerdo con su tendencia a ser más cuantitativos o cualitativos. En uno de los extremos, una técnica puramente cualitativa es aquella que no requiere de una abierta manipulación de datos, sólo se utiliza el “juicio” de quién pronostica. Desde luego, incluso aquí, el “juicio” del pronosticador es en realidad el resultado de la manipulación mental de datos históricos pasados.

En el otro extremo, las técnicas puramente cuantitativas no requieren de elementos de juicio; son procedimientos mecánicos que producen resultados cuantitativos. Por supuesto, ciertos procesos cuantitativos requieren de una manipulación de datos mucho mas compleja que otros. Debemos enfatizar de nuevo que junto con los nuevos procedimientos mecánicos y de manipulación de datos, se deben emplear elementos de juicio y sentido común. Sólo en esta forma se puede llevar a cabo un pronóstico inteligente.

### **Pronóstico macroeconómico**

Por lo regular pensamos en los pronósticos en términos de pronosticar variables importantes para una compañía individual o quizá para una parte de una compañía. Ejemplos de ello son las ventas mensuales de la empresa, las ventas unitarias de una de las tiendas de la compañía y las horas de ausencia por empleado y mes en una fábrica.

En contraste, existe un creciente interés en el pronóstico de importantes variables para la economía de una nación. Se ha realizado un gran trabajo en la evaluación de este tipo de pronóstico económico global, denominado pronóstico macroeconómico. Ejemplos que interesan al gobierno federal de EUA son el índice de desempleo, el producto nacional bruto y la tasa líder de interés.

En parte, la política económica se basa en proyecciones de importantes indicadores económicos, como los tres mencionados anteriormente. Por este motivo, hay un gran interés en mejorar los métodos de pronóstico que enfocan tales mediciones globales del comportamiento económico de un país. En la actualidad, los métodos de pronóstico se pueden dividir en forma genérica de dos enfoques; 1) métodos que usan los enfoques tradicionales de análisis de series de tiempo y 2) métodos menos estructurados que se enfocan en las propiedades estadísticas de las mediciones históricas.

Una de las principales dificultades para el desarrollo de pronósticos de la actividad económica global, consiste en cambios significativos en algún factor económico clave. Entre tales factores se encuentran los cambios significativos en los precios del petróleo, variaciones súbitas de la inflación, y los cambios de política global en el gobierno de otro país que afectan la economía propia.

La posibilidad de dichos cambios significativos en el escenario económico ha generado una pregunta clave en el pronóstico macroeconómico: ¿deberían modificarse los pronósticos generados mediante el procedimiento de pronóstico utilizando el juicio de quien los produce? Esta pregunta aparece a menudo en el trabajo que se realiza en la actualidad sobre la metodología de pronóstico. En materia de pronóstico macroeconómico se sigue desarrollando un gran esfuerzo tanto teórico como práctico. Considerando la importancia de un pronóstico económico preciso para la formulación de la política nacional, se puede esperar una continua atención sobre este tipo de pronóstico en el futuro.

### **Selección Del Método De Pronóstico**

La exposición anterior sugiere varios factores a considerar en la selección de un método de pronóstico. Se debe contemplar el nivel de detalle. ¿Se requiere de un pronóstico de detalles específicos (un micro pronóstico)? ¿Se precisa el pronóstico de algún punto en el futuro cercano (un pronóstico a mediano plazo), o para un punto en el futuro distante (un pronóstico a largo plazo)? Y, ¿hasta que grado son apropiados los métodos cualitativos (de juicio) y cuantitativos (de manipulación de datos)?

La consideración que se impone en la selección de un método de pronóstico es la de que los resultados deben facilitar el proceso de toma de decisiones de los administradores de la organización. Por lo tanto, el requerimiento esencial no es que el método de pronóstico comprenda un proceso matemático complicado o que sea lo último en complejidad. En vez de ello, el método elegido deberá producir un pronóstico que sea preciso y comprensible para los administradores, de modo que pueda ayudar a producir mejores decisiones. Además, la utilización del proceso de pronóstico debe producir un beneficio que exceda al costo asociado con su uso.

### **Pasos A Seguir En El Pronóstico**

Todos los procedimientos formales de pronóstico comprenden la extensión de las experiencias del pasado al futuro incierto. De ahí la suposición de que las condiciones que generaron los datos anteriores son indistinguibles de las condiciones futuras, con excepción de aquellas variables reconocidas de manera explícita por el modelo de pronóstico. Por ejemplo, si se está pronosticando el índice de desempeño de los empleados en el trabajo, usando sólo como pronóstico la calificación del examen de admisión, se asume que el índice de desempeño en el trabajo de cada persona se afecta sólo por dicho examen. Considerando que la suposición de pasado y futuro indistinguibles no se cumple, resultarán pronósticos imprecisos, a menos que se modifiquen a juicio de quien se pronostica.

La aceptación de que las técnicas de pronósticos funcionan sobre datos generados en sucesos históricos pasados conduce a la identificación de cuatro pasos en el proceso de pronóstico:

1. Recopilación de datos
2. Reducción o condensación de datos
3. Construcción del modelo
4. Extrapolación del modelo

· **El paso 1** sugiere la importancia de obtener datos adecuados y asegurarse que son correctos. Con frecuencia este paso es el mayor reto de todo el proceso de pronóstico y el más difícil de controlar, ya que los pasos siguientes se efectúan sobre los datos, sean o no relevantes para el problema en

cuestión. Siempre que se hace necesario obtener datos pertinentes en una organización, abundan los problemas de recopilación y control de calidad.

- **El paso 2**, la reducción de datos con frecuencia es necesaria ya que en proceso de pronóstico es posible tener muchos o muy pocos datos. Algunos datos pueden no ser pertinentes al problema, por lo que reducirían la precisión del pronóstico. Otros datos pueden ser los adecuados, pero sólo en ciertos periodos históricos. Por ejemplo, en el pronóstico de ventas de automóviles compactos podría desearse emplear sólo datos de ventas de automóviles a partir del embargo petrolero de la década de 1970, en vez de datos de los últimos 50 años.

- **El paso 3**, la construcción del modelo, implica ajustar los datos reunidos en un modelo de pronóstico que sea el adecuado para minimizar el error del pronóstico. Entre más sencillo sea el modelo, será mejor para lograr la aceptación del proceso por parte de los administradores que toman las decisiones en la empresa. Con frecuencia se debe establecer un balance entre un enfoque de pronóstico complejo que ofrezca ligeramente más precisión y un enfoque sencillo que sea fácil de entender y ganar el apoyo de quienes toman las decisiones, de manera que lo utilicen efectivamente. Es obvio que los elementos de juicio forman parte de este proceso de selección.

- **El paso 4** consiste en la extrapolación en sí del modelo de pronóstico, lo cual ocurre una vez que se recolectaron y tal vez redujeron, los datos adecuados y que se seleccionó un modelo de pronóstico apropiado. Es común que quien realizó el pronóstico revise la precisión del proceso mediante el pronóstico de periodos recientes de los que se conocen los valores históricos reales. Es entonces cuando se observan los errores de pronóstico y se resumen de algún modo. Ciertos procedimientos de pronósticos, suman los valores absolutos de los errores y pueden reportar esta suma, o dividirla entre el número de intentos de pronóstico para obtener el error de pronóstico promedio. Otros procedimientos obtienen la suma de cuadrados de los errores, que se compara luego con cifras similares de métodos de pronóstico alternativos. Algunos procedimientos también rastrean y reportan la magnitud de los términos de error sobre el periodo de pronóstico. El examen de los patrones de error

conduce con frecuencia al analista a la modificación del procedimiento de pronóstico, el cual genera después pronósticos más precisos.

### **Administración del proceso de pronóstico**

La explicación de esta parte tiene como objeto subrayar nuestra creencia de que la capacidad administrativa y el sentido común deben formar parte del proceso de pronóstico. Se debe pensar en quien pronostica como en un asesor de la dirección, en vez del monitor de un dispositivo automático de toma de decisiones. Por desgracia, este último es el caso en la práctica, en especial en el entorno de la computadora. De nueva cuenta, las técnicas en el proceso de pronóstico deben ser vistas como lo que en realidad son, herramientas que utilizarían los administradores para llegar a mejores decisiones.

Se puede mejorar la utilidad de los pronósticos si los administradores adoptan una actitud más realista. No se debe ver al proceso como un sustituto de la profecía, sino como la mejor forma de identificar y extrapolar patrones o relaciones establecidos con el fin de pronosticar. Si se admite tal actitud, se deben considerar inevitablemente los errores de pronóstico e investigar las circunstancias que los generan.

Dicho lo anterior, si el proceso de pronóstico se va a conducir de la manera adecuada, deben siempre surgir diversas preguntas clave.

### **3.3.- METODOS CASUALES. REGRESIÓN LINEAL, MULTIPLE Y SERIES DE TIEMPO**

#### **1. Tendencia lineal**

Como se dijo antes, la tendencia de una serie viene dada por el movimiento general a largo plazo de la serie. La tendencia a largo plazo de muchas series de negocios (industriales y comerciales), como ventas, exportaciones y producción, con frecuencia se aproxima a una línea recta. Esta línea de tendencia muestra que algo aumenta o disminuye a un ritmo constante. El

método que se utiliza para obtener la línea recta de mejor ajuste es el Método de Mínimos Cuadrados.

## **2. Tendencia no lineal**

Cuando la serie de tiempo presenta un comportamiento curvilíneo se dice que este comportamiento es no lineal. Dentro de las tendencias no lineales que pueden presentarse en una serie se encuentran, la polinomial, logarítmica, exponencial y potencial, entre otras.

### **c. Métodos de Suavizamiento de la Serie**

#### **1. Promedio móvil**

Un promedio móvil se construye sustituyendo cada valor de una serie por la media obtenida con esa observación y algunos de los valores inmediatamente anteriores y posteriores. Se mostrará este método con los siguientes ejemplos:

Ejemplo 1. Aplicar el método de promedios móviles para el pronóstico de ventas de gasolina a partir de la siguiente información:

#### **Suavizamiento exponencial**

El suavizamiento exponencial emplea un promedio ponderado de la serie de tiempo pasada como pronóstico; es un caso especial del método de promedios móviles ponderados en el cual sólo se selecciona un peso o factor de ponderación: el de la observación más reciente. En la práctica comenzamos haciendo que  $F_1$ , el primer valor de la serie de valores uniformados, sea igual a  $Y_1$ , que es el primer valor real de la serie.

Por serie de tiempo nos referimos a datos estadísticos que se recopilan, observan o registran en intervalos de tiempo regulares (diario, semanal, semestral, anual, entre otros). El término serie de tiempo se aplica por ejemplo a datos registrados en forma periódica que muestran, por ejemplo, las ventas anuales totales de almacenes, el valor trimestral total de contratos de construcción otorgados, el valor trimestral del PIB.

## Componentes de la serie de tiempo

Supondremos que en una serie existen cuatro tipos básicos de variación, los cuales sobrepuestos o actuando en concierto, contribuyen a los cambios observados en un período de tiempo y dan a la serie su aspecto errático. Estas cuatro componentes son: **Tendencia secular, variación estacional, variación cíclica y variación irregular.**

Supondremos, además, que existe una relación multiplicativa entre estas cuatro componentes; es decir, cualquier valor de una serie es el producto de factores que se pueden atribuir a las cuatro componentes.

**1. Tendencia secular:** La tendencia secular o tendencia a largo plazo de una serie es por lo común el resultado de factores a largo plazo. En términos intuitivos, la tendencia de una serie de tiempo caracteriza el patrón gradual y consistente de las variaciones de la propia serie, que se consideran consecuencias de fuerzas persistentes que afectan el crecimiento o la reducción de la misma, tales como: cambios en la población, en las características demográficas de la misma, cambios en los ingresos, en la salud, en el nivel de educación y tecnología. Las tendencias a largo plazo se ajustan a diversos esquemas. Algunas se mueven continuamente hacia arriba, otras declinan, y otras más permanecen igual en un cierto período o intervalo de tiempo.

**2. Variación estacional:** El componente de la serie de tiempo que representa la variabilidad en los datos debida a influencias de las estaciones, se llama componente estacional. Esta variación corresponde a los movimientos de la serie que recurren año tras año en los mismos meses (o en los mismos trimestres) del año poco más o menos con la misma intensidad. Por ejemplo: Un fabricante de albercas inflables espera poca actividad de ventas durante los meses de otoño e invierno y tiene ventas máximas en los de primavera y verano, mientras que los fabricantes de equipo para la nieve y ropa de abrigo esperan un comportamiento anual opuesto al del fabricante de albercas.

**3. Variación cíclica:** Con frecuencia las series de tiempo presentan secuencias alternas de puntos abajo y arriba de la línea de tendencia que duran más de un año, esta variación se mantiene después de que se han eliminado las variaciones o tendencias estacional e irregular. Un ejemplo de este tipo de variación son los ciclos comerciales cuyos períodos recurrentes dependen de la prosperidad, recesión, depresión y recuperación, las cuales no dependen de factores como el clima o las costumbres sociales.

**4. Variación Irregular:** Esta se debe a factores a corto plazo, imprevisibles y no recurrentes que afectan a la serie de tiempo. Como este componente explica la variabilidad aleatoria de la serie, es impredecible, es decir, no se puede esperar predecir su impacto sobre la serie de tiempo. Existen dos tipos de variación irregular: a) Las variaciones que son provocadas por acontecimientos especiales, fácilmente identificables, como las elecciones, inundaciones, huelgas, terremotos. b) Variaciones aleatorias o por casualidad, cuyas causas no se pueden señalar en forma exacta, pero que tienden a equilibrarse a la larga.

### **3.4.-MÉTODOS DE SERIES DE TIEMPO**

En desarrollo tecnológico de la tecnología de la informática ha permitido que hoy día existan varios tipos de software que nos permiten abordar con una mayor precisión los llamados métodos de series de tiempo, existen programas de cómputo diseñados específicamente para tratar en forma directa diferentes métodos de pronóstico. Hay dos tipos de paquetes de cómputo de interés para los pronosticadores: **1)paquetes estadísticos que incluyen análisis de regresión y otras técnicas que se utilizan con frecuencia en los pronósticos; y 2) paquetes de pronóstico diseñados específicamente para aplicaciones de este tipo.**



Se han desarrollado cientos de paquetes estadísticos y de pronóstico tanto para macro como para microcomputadoras. Los administradores están aprovechando la ventaja de la facilidad y disponibilidad de métodos complejos de pronóstico que proporcionan, algunos de los paquetes de cómputo estadísticos y de pronóstico más utilizados son:

1. **Minitab**: presenta menús y cuadros de diálogo, manteniendo el lenguaje de comandos para agregar velocidad y flexibilidad.
2. **Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)**: paquete estadístico para las ciencias sociales.
3. **Statistical Analysis System (SAS)**: sistema de análisis estadístico.

En el análisis de series de tiempo de datos, una tentación inmediata consiste en intentar explicar o contabilizar el comportamiento de las series. La descomposición clásica es un método que se basa en la suposición de que se pueden descomponer en componentes como tendencia, ciclo, estacionalidad e irregularidad. Una predicción se hace mediante la combinación de las proyecciones de cada componente individual.

Muchas variables macroeconómicas, como el Producto Nacional Bruto (PNB), el empleo y la producción industrial están dominadas por una fuerte tendencia. La tendencia de una serie de tiempo es el componente de largo plazo que representa el crecimiento o disminución en la serie sobre un periodo amplio.

Los aspectos fundamentales que ayudan a explicar la tendencia de una serie son el crecimiento de la población, la inflación de precios, el cambio tecnológico y los incrementos en la productividad.

**El componente cíclico** es la fluctuación en forma de onda alrededor de la tendencia, afectada por lo regular por las condiciones económicas generales. Los patrones cíclicos tienden a repetirse en los datos aproximadamente cada dos tres o más años. Es común que las fluctuaciones cíclicas estén influidas por cambios de expansión y contracción económicas, a los que comúnmente se hace referencia como el ciclo de los negocios.

**El componente estacional** se refiere a un patrón de cambio que se repite a si mismo año tras año. En el caso de las series mensuales, el componente estacional mide la variabilidad de las series de enero, febrero, etc. En las series trimestrales hay cuatro elementos estacionales, uno para cada trimestre. La variación estacional puede reflejar condiciones de clima, días festivos o la longitud de los meses del calendario.

**El componente aleatorio** mide la variabilidad de las series de tiempo después de que se retiran los otros componentes. Contabiliza la variabilidad aleatoria en una serie de tiempo ocasionada por factores imprevistos y no recurrentes.

La mayoría de los componentes irregulares se conforman de variabilidad aleatoria. Sin embargo, ciertos sucesos a veces impredecibles como huelgas, cambios de clima (sequías, inundaciones o terremotos), elecciones, conflictos armados o la aprobación de asuntos legislativos, pueden causar irregularidad en una variable.

Una serie estacionaria es aquella cuyo valor promedio no varía a través del tiempo. Estas situaciones se presentan cuando los patrones de demanda que influyen sobre la serie son relativamente estables. El pronóstico de series estacionarias comprende el uso de la historia disponible de las series para estimar su valor promedio, el cual se convierte después en el pronóstico de valores futuros. Las técnicas más sofisticadas comprenden la actualización de la estimación, al haber nueva información.

### **3.5.- CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE MÉTODOS CON SERIES DE TIEMPOS**

Una serie con tendencia como una serie de tiempo que contiene un componente de largo plazo que representa el crecimiento o declinación de la serie a través de un periodo amplio.

Una productividad creciente y la nueva tecnología conducen a cambios en el estilo de vida. Como ejemplos se pueden citar la demanda de componentes electrónicos, que se incrementó con el advenimiento de la computadora; y el uso del ferrocarril que se disminuyó con la aparición del avión. El incremento en la población provoca un incremento en la demanda de bienes y servicios. Ejemplo de estos son las utilidades por venta de bienes de consumo, la demanda en el consumo de energía eléctrica y el uso de materias primas.

### **Técnicas De Pronóstico Para Datos Con Estacionalidad**

Una serie estacional como una serie de tiempo con un patrón de cambio que se repite a si mismo año tras año. Por lo regular, el desarrollo de una técnica de pronóstico estacional comprende la selección de un método multiplicativo o uno de adición y estimar después índices estacionales a partir de la historia de la serie. Estos índices se usan posteriormente para incorporar la estacionalidad al pronóstico para eliminar tales efectos de los valores observados.

Las técnicas de pronóstico para datos estacionales se usan siempre que:

El clima influyente en la variable de interés. Como ejemplos están el consumo de energía eléctrica, las actividades de verano e invierno, el guardarropa y las estaciones de desarrollo agrícola.

El año calendario influye en la variable de interés. Ejemplos de ello son las ventas al menudeo influidas por días festivos, fines de semana de tres días y los calendarios escolares.

### **Técnicas De Pronóstico Para Series Cíclicas**

Es la fluctuación en forma de onda alrededor de la tendencia. Los patrones cíclicos tienden a repetirse en los datos cada dos, tres o mas años.

Las fluctuaciones en forma de onda hacia arriba y hacia abajo alrededor de la tendencia rara vez se repiten en intervalos fijos de tiempo y también varía la magnitud de las fluctuaciones.

Las técnicas de pronóstico para datos cíclicos se utilizan siempre que:

El ciclo del negocio influye sobre la variable de interés. Como ejemplos están los factores económicos de mercado y de la compendia.

Se presentan cambios en el gusto popular. Ejemplos de ello son la moda, la música y la alimentación.

Se presenta cambios en la población. Podemos citar como ejemplos las guerras, escasez, epidemias y desastres naturales.

Se presentan cambios en el ciclo de vida del producto. Ejemplo de ello son la introducción, crecimiento, maduración, saturación y declinación del mercado.

### **Medición Del Error En El Pronóstico**

Ya que las técnicas cuantitativas de pronósticos implican, por lo regular, series de tiempo de datos, se desarrolló una notación matemática para hacer referencia a cada periodo específico. Se empleará la letra  $y$  para denotar una variable de serie de tiempo, a menos que exista más de una variable. El periodo asociado con una observación se muestra como subíndice. Así,  $y_t$  se refiere al valor de la serie de tiempo en el periodo  $t$ .

También se desarrolló una notación matemática para distinguir el valor real de una serie de tiempo y el valor de pronóstico. Se empleará el símbolo  $\hat{y}$  (acento circunflejo) sobre un valor, para indicar que se trata de un pronóstico.

Se han ideado diversos métodos para resumir los errores generados por una técnica particular de pronóstico. La mayoría de estas mediciones implican promediar alguna función de la diferencia entre el valor real y su valor de pronóstico. A menudo se denominan residuales a estas diferencias entre valores observados y los valores de pronóstico.

Un método para evaluar una técnica de pronóstico consiste en obtener la suma de los errores absolutos. La Desviación Absoluta de la Media (DAM) mide la precisión de un pronóstico mediante el promedio de la magnitud de los errores

de pronóstico (valores absolutos de cada error). La DAM resulta de gran utilidad cuando el analista desea medir el error de pronóstico en las mismas unidades de la serie original

Otra técnica para evaluar una técnica de pronóstico es el Error Medio Cuadrado (EMC). Cada error o residual se eleva al cuadrado; luego estos valores se suman y se divide entre el número de observaciones. Este enfoque penaliza los errores mayores de pronósticos, ya que eleva cada uno al cuadrado. Esto es importante pues en ocasiones pudiera ser preferible una técnica que produzca errores moderados a otra que por lo regular tenga errores pequeños , pero que ocasionalmente arroje algunos en extremo grandes.

En ocasiones, resulta mas útil calcular los errores de pronóstico en términos de porcentaje y no de cantidades. El Porcentaje de Error Medio Absoluto (PEMA) se calcula encontrando el error absoluto en cada periodo, dividiendo éste entre el valor real observado, para ese periodo y después promediando estos errores absolutos de porcentaje. Este enfoque es útil cuando el tamaño o magnitud de la variable de pronóstico es importante en la evaluación de la precisión del pronóstico. El PEMA proporciona una indicación de que tan grandes son los errores de pronóstico comparados con los valores reales de la serie. También se puede utilizar el PEMA para comparar la precisión de la misma u otra técnica sobre dos series completamente diferentes

A veces resulta necesario determinar si un método de pronóstico está sesgado (pronóstico consistentemente alto o bajo). En estos casos, de las cuatro mediciones de precisión de un pronóstico se considera lo siguiente:

- La comparación de la precisión de dos técnicas diferentes.
- La medición de la utilidad o confiabilidad de una técnica.
- La búsqueda de una técnica óptima.

Las etapas de resolución de un problema, mediante este enfoque es la siguiente:

## **Identificación Del Problema**

Los pronósticos proporcionan información para tomar mejores decisiones. El primer paso es identificar la decisión. Si la decisión no afecta se afecta por el pronóstico, el pronóstico es innecesario. La importancia de la decisión sugerirá el esfuerzo que debe dedicarse a producir un pronóstico. Una decisión de una sola vez requiere un pronóstico, mientras que una solución recurrente necesita un pronóstico cada vez que se toma la decisión. En cualquier caso la decisión determina qué pronosticar, el nivel de detalle necesario y que con frecuencia se hará el pronóstico.

Los pronósticos de ventas, calidad de materiales ingresos, gastos, uso de energía o los tiempos de llegada de los clientes son una necesidad común en las empresas.

Quien toma las decisiones es el dueño del problema. El analista es quien pronostica. La mayor parte de los pronósticos son separados por equipos que incluyen la administración, la mercadotecnia, el analista y tal vez el procesamiento de datos. La identificación del problema determina la misión o el propósito, que muestra como necesidad del pronóstico.

## **Comprensión Del Problema**

La base para entender los problemas de pronósticos es comprender el proceso; por ejemplo, el proceso que crea la demanda de un artículo. Nunca se puede comprender por completo el proceso, por lo que solo se puede esperar conocerlo cada vez mejor y hacer las suposiciones necesarias para crear los pronósticos. Para hacer esto, se examina las características del problema y se analizan los datos , si existen. También se establece una meta para el pronóstico.

## **Características Del Problema**

Las principales características de un problema son los pronósticos son el marco de tiempo, el nivel de detalle, la exactitud necesaria y el número de aspectos a pronosticar.

Las decisiones a largo plazo no requieren pronósticos exactos; la decisión de construir una nueva planta se basa en la tendencia de los pronósticos para varios años sucesivos u no en una sola estimación de la demanda. Así los pronósticos muy precisos son innecesarios. Normalmente los pronósticos a largo plazo se hacen para una sola vez. Es común que se usen métodos causales y cuantitativos para obtenerlos.

Una decisión a mediano plazo puede ser asignar cierta capacidad de la planta a grupos de productos. De nuevo puede no ser necesario conocer la demanda para cada artículo individual, sino para grupos de artículos que comparten instalaciones de producción. Las decisiones a mediano plazo normalmente requieren pronósticos para uno o dos artículos. Con frecuencia se usan métodos cuantitativos, incluyendo los causales y las series de tiempo, para los pronósticos a mediano plazo.

La decisión a corto plazo es cuántos productos de deben fabricar. En este caso se necesita el numero real de unidades de producto. Debido a que las decisiones de corto plazo están basadas en estos pronósticos, necesitan ser razonablemente exactos. Los métodos de series de tiempo son los que se usan con más frecuencia para los pronósticos a corto plazo, pero en algunas situaciones, también son útiles los métodos causales y los cuantitativos.

### **Datos:**

Examinar los datos cuando se tienen pueden proporcionar una gran visión. Los datos pueden venir de los registros de la empresa o fuentes comerciales o gubernamentales, los registros de la compañía incluyen información sobre compras y ventas.

Si no existen datos, se deben recolectar o se puede usar un enfoque de pronósticos que no los requiera. Si no se dispone de datos o recolectarlos es demasiado costoso, se elige un enfoque cualitativo.

Hay factores externos o internos que afectan a los datos. Los factores externos están fuera de nuestro control pero se puede influir en los factores internos. Entre los factores internos están la calidad y el precio del producto el tiempo de entrega publicidad y descuentos.

Si se disponen de datos, se grafican para observar si existe un patrón. La grafica muestra una demanda semanal de dentífrico durante los dos últimos años. Estos datos se usan para explicar el análisis de datos de una serie de tiempo. El análisis de datos causales de una serie de tiempos es similar pero en lugar de graficar, digamos, la demanda contra tiempo, se puede graficar la demanda contra variable causal. Cuando se examina la gráfica parece estar nivelada, en términos burdos, con una pequeña variación que es caracterizada de un proceso constante.

Cuando se grafican los datos, la elección de la escala es muy importante si se selecciona una escala equivocada, los datos de un proceso constante pueden parecer estacionales fluctuaciones aleatorias. Cuando las tendencia y la estacionalidad están presentes, los datos deben descomponerse para ver los efectos de cada una. Los datos disparados deben eliminarse antes de analizarlos.

El resultado del análisis de datos es entender el proceso que causa la demanda. siempre habrá una parte inexplicable – la componente aleatoria -.

### **Meta de pronóstico:**

La meta de cualquier sistema de pronósticos es proporcionar eso pronósticos con la exactitud necesaria, a tiempo y a un costo razonable. Un pronóstico oportuno está determinado por su utilización. El trueque básico de los pronósticos se hace entre la respuesta al cambio y a la estabilidad, es decir, si se experimenta una demanda anormalmente alta una semana debe decidirse si



se requiere más producto la siguiente semana. Si la demanda alta refleja un cambio en el patrón de demanda, debe aumentarse la producción, pero si fue sólo una fluctuación aleatoria, no se aumenta. Un buen sistema de pronósticos reaccionará ante los cambios reales e ignorará las variaciones al azar.

## 6. Desarrollo de un modelo

Una vez identificados los procesos, éstos determinan la forma del modelo. Los pronósticos cualitativos no usan modelos sencillos de establecer. Los modelos causales dependen de la situación particular pero en general tienen la forma.

$$D_t = f(x_{t-k}) + e$$

Donde  $d$  representa la variable dependiente, como la demanda,  $x$ , la varianza independiente (o factor causal) y  $e$ , la componente del ruido del tiempo  $t$ . La variable dependiente en el tiempo  $t$  es idealmente una función de la variable independiente en el tiempo  $t - k$ ,  $k > 1$ . el lapso del periodo  $k$  permite conocer el valor de la variable independiente antes de hacer el pronóstico de la variable dependiente; si no hay este lapso, deberá pronosticarse la variable independiente antes de obtener un pronóstico para la variable dependiente. La relación funcional entre  $d$  y  $x$  se representa por  $f$  y puede ser lineal, cuadrática o alguna otra relación matemática. Puede haber más de un factor causal.

Para los enfoques de las series de tiempo, los modelos comunes que se estudian son constantes, la tendencia lineal y estacional, o combinaciones de éstos. Matemáticamente son:

$D_t = a + e$ (constante)
$D_t = a + bt + e$ (tendencia lineal)
$D_t = act + e$ (estacional)

Donde  $a$  representa la parte constante,  $b$  la tendencia,  $c$ , el factor estacional para el periodo  $t$  y  $e$ , la componente aleatoria o de ruido. Éstos son los modelos

más comunes, aunque existen otros.

### **Solución Del Modelo**

El primer paso para resolver el modelo es elegir un método. Si se tiene un modelo causal, el método será regresión. Para modelos de series de tiempo, existen varios métodos disponibles, incluso para el mismo proceso. Por ejemplo existen muchos métodos para pronosticar una series de tiempo constante.

Dado el modelo si se consideran los coeficientes, simplemente se podría introducir los números correctos y obtener el pronóstico. Como los parámetros reales de la ecuación del modelo no se conocen, deben estimarse.

### Interpretación e implantación de la solución

La interpretación de la solución es la tarea mas importante al operar un sistema de pronósticos.

Conforme se obtienen los nuevos datos, se actualiza el pronostico. Además, se compara el pronostico anterior con lo que realmente ocurrió para obtener retroalimentación sobre la calidad del procedimiento de pronósticos. Si la calidad es aceptable, se dice que el procedimiento esta bajo control. Si el procedimiento esta fuera de control, es necesario regresar a la etapa de diseño; se requiere volver a estimar los parámetros del modelo actual, o bien, cambiar el modelo. Si el sistema de pronósticos esta bajo control, se hace un pronóstico para un periodo futuro.

### Observaciones

Existen dos hechos muy importantes que recordar; los pronósticos los pronósticos casi nunca dan una respuesta exacta y entre mas lejos al futuro se vea, menos preciso será el pronóstico.

## **Pronósticos Cualitativos**

Los métodos cualitativos de pronósticos utilizan el juicio de los gerentes, su experiencia, los datos relevantes y un modelo matemático implícito. Como el modelo es implícito, si dos gerentes distintos utilizan los métodos cualitativos, es frecuente que lleguen a pronósticos con variaciones importantes.

Los pronósticos cualitativos deben utilizarse cuando los datos del pasado no resulten confiables como indicadores de las condiciones del futuro. Cuando ocurre lo anterior, los datos del pasado deben compensarse mediante un juicio antes de poder desarrollar un pronóstico. También debe utilizarse el pronóstico cualitativo para la introducción de nuevos productos cuando no se dispone de una base de los datos históricos.

Los métodos cualitativos casi siempre se utilizan para pronósticos a mediano y largo plazo que involucren situaciones como diseño del proceso o capacidad de las instalaciones. En el caso de estas decisiones, los datos del pasado casi nunca están disponibles o, cuando así es, pueden indicar un patrón poco estable.

### **Investigación de mercado:**

Una investigación de mercado consiste en varios pasos. Primero es necesario desarrollar un cuestionario que deben contener preguntas cuyas respuestas proporcionen la información necesaria para determinar un pronóstico.

El siguiente paso para llevar a cabo la encuesta, la cual puede hacerse por correo, fax, correo electrónico, teléfono, una postal para recortar una entrevista o en una persona. La manera en que se lleve a cabo la investigación puede afectar tanto el número como la calidad de las respuestas. El número, localización y los clientes individuales que responderán deben planearse con cuidado junto con el propósito del estudio.

Una vez que se realiza la investigación, deben tabularse y analizarse los resultados. Se debe tener cuidado al interpretar estos resultados. Las tasa de respuesta pueden ser bajas, las r5espuestas pueden ser incorrectas, o los

factores no considerados en el cuestionario pueden afectar el resultado real de los eventos.

#### Método Delphi:

Una variación formal de la opinión de expertos es el método Delphi, Un comité de “ expertos” corresponde al oráculo en esta técnica, y el facilitador determina los participantes, escribe los cuestionarios y analiza los resultados. Los miembros del comité pueden ser expertos de diferentes campos. Por ejemplo uno puede tener orientación hacia las ventas y otro ser economista. Ellos ofrecen diversos puntos de vista y consideran muchos factores en el proceso.

Se pide a los miembros del comité que entreguen pronósticos anónimos de eventos específicos y, lo que es mas importante, sus razones para hacer este pronóstico. Las preguntas deben ser ambiguas y simples. En lugar de pregunta si las ventas serán altas, debe preguntarse si estarán arriba de un valor dado.

Las preguntas deben tener una sola respuesta, si se necesitan respuestas múltiples, debe hacerse una pregunta para cada una.

Las respuestas se resumen, se modifica el cuestionario y se regresa a los miembros del comité, a quienes se pide que repitan el proceso. El resultado de cada ronda debe reflejar los resultados de la anterior; con el cuestionario actualizado se mandan las estadísticas resumidas, es decir, la media , la mediana y el rango.

El procedimiento continua hasta que los miembros del comité acuerdo razonable por lo general tres o cuatro rondas son suficientes para alcanzar con un consenso- y el resumen de resultados se informa a los participantes y se usa para tomar la decisión.

El método Delphi tiene varias ventajas, entre ellas esta el hecho de que se incluye la participación de personas muy diferentes, incluso de distintas localidades, y elimina el dominio de personalidades fuertes, dando a todos la misma oportunidad de participar; las respuestas anónimas permiten una expresión mas libre de las ideas.

La mayor desventaja es el tiempo necesario para llevar a cabo el estudio Delphi, muchas veces más de un mes.

## **UNIDAD 4: COMPRAS E INVENTARIOS**

**OBJETIVO:** El estudiante analizará las funciones de una empresa, en relación con sus proveedores, con la finalidad de planear el flujo de materiales, servicios e información acorde a la demanda del mercado. Relacionará la teoría de inventarios con los costos variables y el tamaño económico.

### **4.1. INTRODUCCIÓN**

Todos los sistemas de administración de las empresas, a partir de los sistemas de calidad implementados a mediados del siglo XX, otorgan una gran importancia al departamento de compras e inventarios, considerando motores fundamentales de toda empresa. Mediante el esquema de la globalización que exige la integración de las empresas y los mercados y que el tiempo muerto debe desaparecer, dichas empresas no pueden presentar espacios desintegrados por falta de insumos industriales, inventarios vacíos y una desconexión completa con el departamento de compras.

### **4.2. CADENAS DE SUMINISTRO**

La administración de la cadena de suministro constituye un aspecto esencial de los negocios en la actualidad. Una empresa puede identificar sus cadenas de suministro si primero selecciona un grupo o una familia particular de productos. A continuación debe trazar el flujo de los materiales y de la información del cliente final en forma inversa y hasta el sistema de distribución, para llegar al fabricante, y luego a los proveedores y a las fuentes de la materia prima. Esta cadena completa de actividades y procesos se conoce como cadena de suministro para ese grupo de productos.

Una macroempresa contará con varias cadenas de suministro. En una empresa de muchas divisiones, con muchos grupos de productos, puede haber distintas cadenas de suministro. Algunas de ellas utiliza la distribución a través de almacenes propiedad de la empresa, otras emplean la distribución directa,

otras a la manufactura externa, y otras más a los sitios de manufactura internos. Existen de esta manera muchas formas distintas de organizar los elementos de una cadena de suministro

La Cadena de Suministro de una compañía se nutre de distintos departamentos; desde las unidades de compra de materiales, hasta las unidades de Atención al Cliente.

La Cadena de Suministro incluye actividades asociadas con los inventarios, adquisición de materiales, almacenamiento, producción, tránsito y entrega a clientes

### **4.3. COMPRAS**

El término compras corresponde al plural de la palabra compra, en tanto, la misma puede referir diversas cuestiones de acuerdo al uso o contexto en el cual se utilice.

En términos generales por compra se llama a la acción de adquirir u obtener algo a cambio a un precio establecido.

El acto de comprar es una de las actividades más antiguas y casi una de las primeras para alimentarse o enriquecerse que desplegaron los hombres para satisfacer sus necesidades básicas en una economía de mercado.

### **4.4. DECISIÓN DE FABRICAR O COMPRAR**

El fabricar o comprar es una de las decisiones a tomar que se presentan más frecuentemente en una empresa. Para tomar la decisión correcta es necesario llevar a cabo el análisis de ciertos parámetros generales como lo son, la calidad, el costo y el servicio.

La mayoría de los empresarios utilizan parámetros derivados de los parámetros generales aplicados en las grandes empresas y los clasifican dentro de dos

grandes grupos: empresas de servicios y empresas de manufactura. Dentro de los puntos generales que se debe considerar para el acto de las compras se encuentran: costo, calidad, servicio, seguridad de aprovisionamiento, cantidad, fondos excedentes, ciclos de negocio, madurez de la compañía, etc.

#### **4.5.- CONCEPTO DE INVENTARIO**

El inventario es el conjunto de mercancías o artículos que tiene la empresa para comerciar con aquellos permitiendo la compra y venta de fabricación primero antes de venderlos, en un periodo económico determinado. El inventario contablemente debe aparecer en el grupo de activos circulantes.

Es uno de los activos más grandes existentes de una empresa. El inventario aparece tanto en el balance general como en el Estado de Resultados. En el balance general, el inventario a menudo es el activo corriente más grande. En el estado de resultados, el inventario final se resta en el costo de la mercancía disponible para la venta y así poder determinar el costo de las mercancías vendidas durante un periodo determinado

Los inventarios son bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización. Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso y productos terminados o mercancías para la venta, los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta o en la prestación de servicios; empaques y envases y los inventarios en tránsito.

La contabilidad para los inventarios forma parte muy importante para los sistemas de contabilidad de mercancías, porque la venta del inventario representa el corazón de la empresa. Para una empresa mercantil el inventario consta de todos los bienes propios y disponibles para la venta en el curso regular del comercio; es decir la mercancía vendida se convertirá en efectivo dentro de un determinado tiempo. El termino inventario encierra los bienes en



espera para su venta ( las mercancías de una empresa comercial y los productos terminados de una empresa industrial ), los artículos en proceso de producción y los artículos que serán consumidos directa o indirectamente en la producción. Esta definición de los inventarios excluye los activos a largo plazo sujetos a depreciación.

**Objetivos del inventario:** Mantener independencia en las operaciones, ajustarse a la variación de la demanda de productos, permitir una flexibilidad en la programación de la producción, proveer una salvaguardia para la variación en el tiempo de entrega de las materias primas.

#### **4.6. CLASIFICACIÓN DE LOS INVENTARIOS Y LA APLICACIÓN DE LOS DIFERENTES MODELOS**

Sistema de inventario: conjunto de políticas y controles que regulan los niveles de inventario y que determinan que niveles debemos mantener, cuánto debemos de reabastecer la existencia y cuál debe ser el volumen de los pedidos.

Tipos de inventario:

- Materias primas: productos comprados para fabricar otros artículos.
- Trabajos en proceso: unidades que forman parte del proceso de producción
- Partes o componentes semi-ensamblaje: partes fabricadas que son completadas parcialmente y mantenidas en inventario
- Productos terminados: productos listos para ser vendidos al cliente
- Suministros: Operativos, de Mantenimiento y Reparación
  
- Costos del Inventario:
  1. Costo de mantenimiento: este incluye coste de oportunidad del capital, costo del seguro, costo del espacio o

instalaciones, personal, deterioro, obsolescencia, rotura, hurto.

2. Costo de preparación o cambio de producción: son los costos de reaprovisionamiento de inventario de un producto distinto, a través de cambios en turnos de producción.
  3. Costo de ordenar: incluye costos administrativos y de oficina para elaborar la orden de compra o de producción.
  4. Costo de Faltantes.
- Los sistemas de inventarios
  - Sistema de punto de pedido : la cantidad a pedir cuando el inventario baja hasta un nivel predeterminado.
  - Modelo EOQ- COMPRA
    1. El tamaño de lote que minimiza el costo anual de gestión de inventarios y pedidos
    2. SUPUESTO:
      1. demanda anual constante.
      2. predicción perfecta (sin error estocástico )
      3. todos los costes son lineales y constantes
      4. plazo de entrega es constante y conocido
  - Modelo EOQ- COMPRA NO tiempo Q te
  - Modelo EOQ- COMPRA Q - tamaño de lote del pedido  $C_m$  - Media anual de costo de mantenimiento por unidad  $D$  - Demanda anual  $C_o$  = Costo por pedido o de ordenar  $I = Q/2$  = Inventario físico medio  $n = D/Q$  = Nro de pedidos por año  $C_a$  = Costo unitario del artículo Costo anual de mantenimiento Costo anual de pedido Costo total + Costo anual de compra + =  $CO \quad CC \quad CT = + CM + - n * Co \quad I * Cm \quad CT = + Ca * D + Q \quad 2$   
 $C_m \quad D \quad Q \quad Co \quad CT = + Ca * D +$
  - Modelo EOQ- COMPRA La curva de Costo Total Costo de pedir  $Q$   $O$  Cantidad de Pedido( $Q$ ) (cantidad óptima de pedido) Costo de mantenimiento  $Q = 2 D * Co \quad C_m \quad OPT$
  - Modelo EOQ- LOTE DE PRODUCCION

- Supuestos del modelo del Lote de producción económica.
- La demanda es constante.
- La tasa producción es mayor que la Demanda.
- El lote de producción no es recibido instantáneamente (a un valor infinito), la tasa producción es finita.
- Hay un único producto a considerar
- El resto de suposiciones del modelo EOQ permanece iguales.
- Modelo EOQ- LOTE DE PRODUCCIÓN

Ecuación de costos para el modelo del lote de producción económica.

- Los parámetros de la función de costo total son similares a las del modelo EOQ.
- En lugar del Costo de ordenar, existe un costo de la corrida producción corrida ( $C_o$ ).
- Además, se necesita conocer la tasa de producción anual ( $P$ ) en el modelo.

D-P D T1 T2

- Modelo EOQ- LOTE DE PRODUCCION
  - Algunas relaciones útiles
  - Período  $T = Q / D$ .
  - Tiempo entre una corrida de producción  $T_1 = Q / P$ .
  - El tiempo en el cual las máquinas no están produciendo  $T_2 = T - T_1 = Q(1/D - 1/P)$ .
  - Inventario promedio =  $(Q/2)(1-D/P)$ .

D-P D T1 T2

- Modelo EOQ- LOTE DE PRODUCCION
  1. Ecuación de costo total

$CT(Q) = C_a \cdot D + (Q / 2)(1 - D / P)C_m + (D / Q)C_o$  Orden de producción óptimo:

$Q$  El inventario promedio =  $(Q / 2)(1 - D / P) C_m(1-D/P)$   $Q^* = 2DC_o$

- Modelo Revisión Periódica- Enfoque probabilístico - nivel de servicio
- Supuestos del modelo
- La demanda varia.
- El inventario se cuenta en tiempos concretos
- Las cantidades de cada orden varían
- Se establece una existencia de reserva para protegernos del desabasto.
- Modelo Revisión Periódica- Enfoque probabilístico - nivel de servicio  $T =$   
Período de Revisión  $T_e =$  Período de entrega  $Q_1 Q_2 T T M$  Ordenes  $T$   
 $T_e T_e$  Existencia de reserva
- Modelo Revisión Periódica- Enfoque probabilístico - nivel de servicio
- Modelo Revisión Periódica- Enfoque probabilístico - nivel de servicio
- Supuestos del modelo
- La demanda varia.
- Se coloca la orden cuando se llega a un nivel (NO)
- Las cantidades de cada orden es igual
- El cálculo de  $Q_{\text{óptimo}}$  es igual que en el modelo D-ctte
- Se establece una existencia de reserva para protegernos del desabasto.
- El elemento de incertidumbre esta considerado en la existencia de reserva
- Modelo Revisión Continua- Enfoque probabilístico - nivel de servicio  $Q_1 = Q_2$   
 $Q_1 Q_2$  Ordenes  $T_e$  Existencia de reserva
- Modelo Revisión Continua- Enfoque probabilístico - nivel de servicio  $Q =$   
 $2 D \cdot Co C_m OPT$
- Sistema ABC

## **UNIDAD 5: ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS, TECNOLOGÍA Y PROYECTOS**

**OBJETIVO:** El alumno comprenderá la importancia de la administración de procesos en las diferentes entidades económicas. Comprenderá el significado y papel de la tecnología en el mejoramiento del rendimiento de la empresa, identificará los elementos principales para el éxito de la administración de proyectos.

### **5.1 INTRODUCCIÓN:**

El desarrollo Tecnológico, ha permitido que la administración de las empresas presenten esquemas modernos aplicados a los diferentes departamentos y que sin duda alguna las nuevas tecnologías de la información como los departamentos de proyectos son los de mayor importancia para los efectos de competencia. Una empresa que no tenga planeada su futuro mediante el esquema de proyectos será fácil de ser arrastrada por la competencia que impone el mercado.

### **5.2. REINGENIERÍA DE PROCESOS**

Representa una nueva visión de análisis sobre la fortaleza y debilidad sobre los recursos de las empresas la reingeniería implica el conocimiento de los recursos, sus mercados, y su competencia. Este proceso representa parte integral de las empresas e instituciones, cualesquiera sea su naturaleza, es posible entonces llegar a considerar que dicha reconversión representa el rediseño radical de los procesos de negocios para lograr mejoras significativas en medidas de desempeño tales como en costos, calidad, servicio y rapidez

.La reingeniería de procesos es radical hasta cierto punto, ya que busca llegar a la raíz de las cosas, no se trata solamente de mejorar los procesos, sino y principalmente, busca reinventarlos, con el fin de crear ventajas competitivas con base en los avances tecnológicos.

Al observar y tomar como referencia los proyectos de empresas industriales, comerciales y de servicios, se puede ver semejanzas notables entre los diversos procesos, semejanzas que van más allá de los tipos de Industria y aun de la Identidad de un proceso particular. Mucho de lo que se aplica a una compañía de automóviles que ha rediseñado sus procesos se aplica igualmente a una compañía de seguros.

Los procesos deben ser sencillos. La necesidad de sencillez produce consecuencias enormes en cuanto a la manera de diseñar los procesos y de darles forma a las organizaciones.

La reingeniería de procesos crea cambios directos y radicales que requieren unas circunstancias en la organización para adoptarse con éxito:

- Sensibilización al cambio.
- Planeación estratégica.
- Automatización.
- Gestión de Calidad Total.
- Reestructuración Organizacional.
- Mejora Continua.
- Valores compartidos.
- Perspectiva individual.
- Comportamiento en el lugar de trabajo.
- Resultados finales.

Las etapas de la reingeniería pueden ser las siguientes:

- Identificación de los procesos estratégicos y operativos existentes o necesarios, y creación de un mapa (un modelo) de dichos procesos.
- Jerarquización del mapa de procesos para su rediseño, y determinación de los procesos clave, aquellos que se abordarán primero o con mayor interés.
- Desarrollo de la visión de los nuevos procesos mejorados.
- Reingeniería (creación y rediseño) de procesos, realizada por consultores externos, especialistas internos, o una mezcla de ambos.

- Preparación y prueba de los nuevos procesos (procesos pilotos).
- Procesos posteriores de mejora continua

### **5.3. MEJORAMIENTO DE PROCESOS**

Los distintos procesos que conforman una organización deben identificarse, mapearse y mejorarse para aumentar la competitividad de las empresas.

El mejoramiento de procesos es una metodología que permite a las empresas identificar los procesos importantes en la cadena de valor, para luego mapearlos e identificar las mejoras estructurales. Las mejoras usualmente tienen que ver con la eliminación de: cuellos de botella, actividades que no añaden valor, esfuerzos perdidos, división del trabajo innecesaria inconsistencia

El mejoramiento de procesos es una metodología orientada a aumentar la productividad, reducir el tiempo de ciclo de los procesos, incrementar la velocidad en el funcionamiento del proceso y buscar la optimización.

### **5.4. CLASIFICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA**

La tecnología debe considerarse como el conocimiento científico aplicado a los procesos de producción. Puede referirse a sistemas administrativos de empresas privadas, empresas públicas y los diferentes ordenes del gobierno.

Existe alguna diferencia entre tecnología y técnica. La tecnología se basa en aportes científicos, en cambio la técnica por experiencia-práctica invertida en un proceso. La actividad tecnológica suele ser hecha por máquinas (aunque no necesariamente) y la técnica es preferentemente-manual.

La humanidad comienza a formar tecnología convirtiendo los recursos naturales en herramientas simples. El descubrimiento prehistórico de controlar el fuego incrementa la disponibilidad de fuentes de comida, y la invención de la rueda ayuda a los humanos a viajar y controlar su entorno.

La tecnología formal tiene su origen cuando la técnica (primordialmente empírica) comienza a vincularse con la ciencia, sistematizándose así los métodos de producción. Ese vínculo con la ciencia, hace que la tecnología no sólo abarque "el hacer", sino también su reflexión teórica. Tecnología también hace referencia a los productos resultados de esos procesos.

## **5.5. TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN**

Es el estudio, diseño, desarrollo, implementación, soporte o dirección de los sistemas de información computarizados, en particular de software de aplicación y hardware de computadoras. Se ocupa del uso de las computadoras y su software para convertir, almacenar, proteger, procesar, transmitir y recuperar la información. Hoy en día, el término "tecnología de información" se suele mezclar con muchos aspectos de la computación y la tecnología y el término es más reconocible que antes. La tecnología de la información puede ser bastante amplia, cubriendo muchos campos. Los profesionales en tecnología de la información realizan una variedad de tareas que van desde instalar aplicaciones a diseñar complejas redes de computación y bases de datos. Algunas de las tareas de los profesionales incluyen, administración de datos, redes, ingeniería de hardware, diseño de programas y bases de datos, así como la administración y dirección de los sistemas completos. Cuando las tecnologías de computación y comunicación se combinan, el resultado es la tecnología de la información". La Tecnología de la Información es un término general que describe cualquier tecnología que ayuda a producir, manipular, almacenar, comunicar, y/o esparcir información.

Los profesionales realizan una variedad de deberes que se extienden desde instalar usos, a diseñar redes de ordenadores y bases de datos complejas de la



información. Algunos de los deberes que los profesionales realizan pueden incluir:

- Gerencia de datos
- Establecimiento de una red de la computadora
- Diseño de los sistemas de la base de datos
- Diseño del software
- Sistemas de información de gerencia
- Gerencia de sistemas

## **5.6. ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

Los proyectos pueden definirse como una serie de tareas relacionadas dirigidas hacia un resultado importante. En algunas empresas se desarrolla una organización de proyecto con el fin de asegurar que los programas existentes continúen en su trabajo diario sin contratiempos y que los nuevos proyectos se concluyan con éxito.

Ciclo de vida de un proyecto.- El ciclo de vida de un proyecto tiene que ser visto como un sistema o un todo, y los diferentes subsistemas que lo componen.

Los proyectos requieren:

Organización descentralizada

Cambiar de acuerdo a las necesidades del tamaño del proyecto, de la rapidez y complejidad

Superestructura administrativa sustantiva para producir la coordinación necesaria.

Un proyecto varía en las diferentes etapas de desarrollo y los diferentes niveles de Administración.

Asegurar la completa terminación de los subsistemas Estáticos (definición

técnica, organización, medio ambiente e infraestructura) en cada fase de la vida del proyecto.

La Planeación debe basar sus fases en las etapas del ciclo de vida del Proyecto

Planeación de Proyectos por Fases

Control.- Establecer estándares, supervisión y corrección de las desviaciones entre la ejecución real y la planeada. Supervisión de la ejecución para asegurar que se está logrando la calidad y que los recursos se están desplegando de acuerdo a la programación y el presupuesto. Por lo tanto la naturaleza del control es cambiante de acuerdo a las diferentes etapas del proyecto.

Objetivos del proyecto: Calidad, Costo y Programación

La matriz se utiliza para obtener máxima eficiencia en la utilización de los recursos del proyecto

FUNCIÓN DE INTEGRACION.- El principal trabajo de todo gerente de proyectos es crear con la organización un ambiente que facilite el logro de los objetivos de la organización.

Todos los proyectos deben integrarse (integración de sistemas) integrar todas las partes (subsistemas, componentes, partes y unidades organizacionales) como un todo que funcione correctamente de acuerdo a un plan.

El Gerente. de proyectos. Es el corredor de decisiones cuya tarea consiste en resolver problemas auxiliándose de expertos (Gerentes funcionales y especialistas) quienes conocen más sus campos de especialidad que él.

El Gerente. debe planear, controlar, administrar, los puntos de interacción entre varios elementos del proyecto, del producto y de las organizaciones involucradas. El manejo de las interrelaciones, es la identificación, documentación, programación, comunicación y supervisión de las interrelaciones relacionadas tanto con el producto como con el proyecto.

## 5.7. MÉTODOS DE PLANIFICACIÓN DE RED

PERT y CPM son dos métodos usados por la dirección para, con los medios disponibles, planificar el proyecto al fin de lograr su objetivo con éxito. Estos métodos no pretenden sustituir las funciones de la dirección, sino ayudarla. PERT y CPM no resuelven los problemas por sí solos sino que relacionan todos los factores del problema de manera que presentan una perspectiva más clara para su ejecución. Muchas veces las decisiones no son fácilmente tomadas por la dirección debido a su incertidumbre, pero PERT y CPM ofrecen un medio eficaz de reducir ésta, y que las decisiones tomadas y acciones emprendidas sean las adecuadas al problema, con gran probabilidad de éxito.

El mayor problema con que la dirección se enfrenta hoy en un proyecto complejo, es cómo coordinar las diversas actividades para lograr su objetivo. Los enfoques tradicionales sobre la planificación y programación resultan inadecuados e insuficientes. Generalmente los diferentes grupos que trabajan para el proyecto tienen sus propios planes de realización independientes entre sí. Esta separación conduce a una falta de coordinación para el proyecto como conjunto. En cambio, las técnicas de PERT y CPM preparan el plan mediante la representación gráfica de todas las operaciones que intervienen en el proyecto y las relacionan, coordinándolas de acuerdo con las exigencias tecnológicas.

Además, estas técnicas proporcionan un método de actuación por excepción para la dirección; esto quiere decir que la dirección sólo actuará cuando surjan desviaciones respecto al plan previsto.

Técnicas de planificación de proyectos: CPM 4

Su significado en el lenguaje anglosajón management es muy amplio. No sólo se refiere a la dirección propiamente dicha de la empresa, sino que se extiende a todos los niveles de ésta. La diferencia está en que los distintos niveles de dirección tienen distintos grados de autoridad y responsabilidad.

Diremos que la dirección en sentido anglosajón es cualquier órgano ejecutivo» de la empresa y es necesario que reúna las siguientes condiciones:

1. El responsable debe escoger o conocer el objetivo de su trabajo;
2. Debe organizar los recursos disponibles para lograr el objetivo elegido por medio de un proyecto o plan de realización;
3. Durante la realización del proyecto, puede ocurrir que cambien sus condiciones iniciales y, entonces, debe controlar y modificar el proyecto original para proseguir su objetivo.

De aquí también se deduce que la función de la dirección está caracterizada por las decisiones que se deben tomar y, a su vez, estas decisiones van acompañadas de la incertidumbre. Sobre todo, cuando el objetivo no tiene precedente y el éxito de la consecución no está garantizado. Aun cuando los trabajos sean repetitivos, la dirección suele encontrarse con problemas tanto de tiempo como de coste.

PERT y CPM son sistemas especialmente diseñados para asistir a la dirección en esas tareas donde la incertidumbre pudiera comprometer su eficacia, ya que estos métodos le ofrecen una planificación detallada, con las responsabilidades designadas, y la programación mejor estimada y con más probabilidad de cumplimiento.

## **UNIDAD 6: CAPACIDAD, DISTRIBUCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES**

**OBJETIVO:** El alumno comprenderá las variables a considerar para un adecuado diseño, localización y distribución de una entidad económica.

### **6.1 INTRODUCCIÓN**

El tamaño de una planta, su capacidad instalada, o el estudio de sus proveedores o de su competencia, será determinante para que estas empresas puedan competir por el mercado local regional, nacional e internacional. La integración económica y financiera de las empresas es una condición básica hoy día.

### **6.2 PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LAS INSTALACIONES**

Desde la perspectiva de los negocios, la planificación de la capacidad de las instalaciones debe entenderse como la cantidad de producción que un sistema puede conseguir durante un periodo específico. En un establecimiento de servicios, esto puede representar la cantidad de consumidores que puede atender en una jornada. En la producción, la capacidad podría ser el número de automóviles que pueden producirse durante un turno. En el sistema financiero, la capacidad se traduce en cuantos productos financieros se venden, etc.

La capacidad debe apoyar la estrategia para mejorar la posición competitiva de la empresa en el mercado, tratando de evitar la sobrecapacidad del sector industrial. La planificación de la capacidad consta de las siguientes etapas:

- Previsión de la demanda.
- Análisis de la capacidad del sector
- Análisis de la capacidad interna
- Alternativas posibles
- Evaluación de las alternativas y ejecución

La previsión de la demanda debe ser lo más exacta y fundamentada posible, por ello se debe insistir en que: tenga por lo menos cinco años de duración, ya que la capacidad es una decisión irreversible a corto plazo, se exprese en unidades físicas y no en dinero, incluya los posibles nuevos productos que serán introducidos durante el período de planificación considerado, refleje el cambio en la estrategia competitiva que puede, por ejemplo, acentuar líneas de productos novedosas en detrimento de los productos más convencionales y estandarizados.

El sector industrial evoluciona con una curva de costos unitarios en forma de U. La empresa debe tener en cuenta en qué parte de la curva se encuentra la capacidad del sector: costos decrecientes o costos crecientes

I) En situación de costos decrecientes, las empresas tienden a incrementar la capacidad llevando alguna de las siguientes actuaciones: producir a gran escala, construir nuevas fábricas, anticipar capacidad, explotar economías de escala y competir con base en el precio, localizar nuevas fábricas en países donde los costos de la mano de obra sean reducidos, incrementar la automatización de la fábrica. Los costos decrecientes acontecen cuando el sector está en plena expansión.

II) En situaciones de costos crecientes, las empresas suelen tomar algunas de las siguientes decisiones: construir fábricas de pequeña escala, renovar las instalaciones existentes, añadir capacidad cuando lo exija la demanda, localizar fábricas en los mercados de demanda, evitar el riesgo asociado con la explotación de las economías de escala y competir con base en el servicio, calidad y otras metas, evitar la utilización de tecnologías intensivas en capital.

Los costos crecientes reflejan un exceso de capacidad del sector, donde las empresas se ven obligadas a fabricar por debajo del mínimo de capacidad eficiente.

Es necesario conocer con exactitud nuestra capacidad actual en condiciones normales de funcionamiento, también hay que considerar posibles alternativas

para atender incrementos de demanda esporádicos, así como el efecto que producen en la moral de los trabajadores. Por ejemplo, incrementos temporales se pueden atender contratando trabajadores a tiempo parcial, incrementando el número de horas extraordinarias, aumentando el número de turnos o subcontratando el exceso de demanda a un tercero.

Un elemento importante a tener en cuenta es el incremento de la capacidad a largo plazo ocasionada por una mejor dirección de la fábrica. Por ejemplo, desarrollar un liderazgo más participativo y fijar incentivos eficaces contribuye a crear un buen clima laboral. Otra opción es organizar mejor los sistemas productivos, permitiendo una eliminación del despilfarro y logrando que las fábricas sean más eficientes.

### **6.3. ESTRATEGIAS DE CAPACIDAD**

El objetivo de la estrategia de la capacidad consiste en proporcionar un modelo para determinar el nivel general de capacidad de los recursos intensivos de capital ( instalaciones, equipo y magnitud de la fuerza total de trabajo) que mejor apoya a la estrategia competitiva a mediano y largo plazo para las empresas. El nivel de capacidad elegido tiene un efecto importante en la velocidad de la respuesta, la estructura del costo, las políticas de inventarios y las necesidades de administración y apoyo de personal de la empresa. Si la capacidad es inadecuada, una compañía puede perder clientes por prestar un servicio con lentitud o permitir que los competidores ingresen al mercad. Si la capacidad es excesiva, una empresa puede tener que reducir sus precios para estimular la demanda, subutilizar su fuerza laboral, mantener demasiadas existencias o buscar productos adicionales menos redituables con el fin de permanecer en el mercado.

Una medida importante de la estrategia de la capacidad en las empresas es el coeficiente de la tasa de utilización de la capacidad, que revela la proximidad de una empresa a su mejor punto de operación.

$$\text{La tasa de utilización de la capacidad} = \frac{\text{Capacidad utilizada}}{\text{Nivel óptimo de operación}}$$

La tasa de utilización de la capacidad se expresa como porcentaje y requiere que el numerador y el denominador se midan en las mismas unidades y periodos tales como hora- máquina / día.

#### **6.4. HERRAMIENTAS PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD.**

##### **LA PLANEACIÓN:**

La planeación como la función administrativa que determina anticipadamente cuáles son los objetivos que deben alcanzarse y que debe hacerse para alcanzarlos. Empieza por la determinación de objetivos y detalla planes para alcanzarlos. Contempla una jerarquía a la hora de hacerlos realidad.

La planeación como parte del proceso administrativo constituye un elemento complejo que está relacionado con anticiparse al futuro, a veces incierto, y que se inicia con el objetivo de optimizar nuestra actuación en una tarea o de facilitar la resolución de un problema de forma activa o previsible.

Cuando hablamos de planeación no nos estamos refiriendo a un constructor alejado de las situaciones que se nos presentan cada día, sino que está íntimamente vinculada a los problemas que debemos resolver habitualmente en los diferentes ámbitos y roles que asumimos.

En estas situaciones se conjugan nuestras propias características como sujetos, las características de la tarea a resolver y los condicionantes contextuales en que desarrollamos nuestra acción.

Si bien es cierto que la planificación es un instrumento inseparable del acto de un estratega, ésta no garantiza el éxito en nuestra actuación, la consideración conjunta de todas las variables que inciden y pueden afectar al proceso con



que nos enfrentamos, sí incrementa significativamente los niveles de probabilidad en la consecución de nuestros objetivos.

En el proceso de dirección y gestión estratégica se establecen varias pautas o pasos que se hacen necesarios para llegar hasta su parte operativa o implementación de las estrategias.

#### TIPOS DE PLANEACIÓN:

- Planeación Estratégica: proyectada a largo plazo, se define por el clima organizacional.
- Planeación Táctica: efectuada a nivel de departamento que se implementa a mediano y largo plazo.
- Planeación Operacional: efectuada para cada tarea, constituida por niveles programas, procedimientos y normas.

**La Planificación Estratégica** es un proceso permanente y continuo en el tiempo, que pone en marcha la dirección de una organización para abordar con el mínimo de riesgos en el futuro. Se fundamenta en un análisis de la organización, desde una mirada interna y contemplando el contexto de la misma. Los resultados de este análisis son plasmados en unos objetivos de largo plazo, los cuales deberán de ser viables y medibles, los que a su vez se materializan en estrategias con sus respectivos indicadores y metas, que permiten hacerle el seguimiento a dicho proceso.

El ejercicio de la planeación de largo plazo en una organización debe contemplar el reconocimiento de los planes de desarrollo sectoriales, así como los planes de acción anteriores de dicha organización.

Es el producto y el resultado de ese proceso. Mientras que el proceso de la planeación se mueve en el ámbito de las ideas y reflexiones, el plan estratégico es un elemento, tangible con el cual se materializa la planeación. El Plan de Desarrollo de una organización es la carta de navegación del dirigente

deportivo y de cada uno de los miembros de la misma. Este instrumento permite diseñar el camino por el cual se deben de materializar los logros Institucionales en el largo plazo.

Un plan de desarrollo se caracteriza por los siguientes aspectos, debiendo ser:

**Planeación Táctica** Esta planeación representa las siguientes características

1. Flexible: debe establecer la posibilidad de adaptación permanente.
2. Global o corporativo: debe involucrar a todas y cada una de las unidades funcionales de la Organización
3. Factible: debe ser viable de llevar a la práctica.
4. Participativo: debe ser el resultado de una concertación del grupo humano de la organización en todas sus esferas.
5. Formal: es decir escrito, metodológica y lógicamente organizado
6. Conocido: su difusión se hace necesario no solamente con el cliente interno, sino también con el externo. La ejecución y puesta en marcha de los planes de desarrollo corresponde al diseño y desarrollo de los planes operativos anuales o planes de acción. Representa el conjunto de programas y subprogramas de cada una de las unidades o sectores de funcionamiento de la organización durante un período de un año, los cuales se materializan mediante los proyectos. Los horizontes del plan de desarrollo y del plan de acción son diferentes. Mientras el primero se mueve en el mediano y largo plazo, el segundo espera resultados en un mes, bimestre, trimestre, semestre.

## **6.5. TIPOS DE PLANIFICACIONES DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

Las empresas de todo tipo planean la localización de sus instalaciones en función de los costos y del mercado así como de los proveedores de tecnología y de materias primas. La localización tiene un impacto importante en el riesgo y la utilidad global de las empresas, dependiendo del producto y tipos de producción o servicio que se lleve a cabo. Las alternativas de localización incluyen expandir una instalación existente en lugar de moverla, mantener los sitios actuales mientras se abren instalaciones en algún otro lugar, o cerrar las instalaciones existentes y cambiarse a una nueva localización.

La decisión de localización a menudo depende de tipo de negocio. Para las decisiones de localización industrial, la estrategia usual es minimizar los costo, aunque la innovación y creatividad también pueden ser críticas.

Debido a que la localización es un factor significativo del costo y del ingreso, con frecuencia tiene el poder de constituir la estrategia de negocios de una compañía. Las multinacionales hoy día tienden a planear ocupar todos los mercados regionales o nacionales.

Cuando las inversiones en creatividad, innovación, e investigación y desarrollo son cruciales para la estrategia de operaciones, los criterios de localización pueden cambiar su enfoque normal en los costos. Cuando el enfoque está en la innovación, existen cuatro atributos que parecen afectar la competitividad global.

## 6.6. LA GLOBALIZACIÓN Y LA LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS INSTALACIONES

El problema relacionado con la localización de las instalaciones afecta tanto en los nuevos consorcios y los viejos negocios, la solución al problema de la ubicación es esencial para el éxito final de las empresas. Un elemento importante para esta cuestión representa el diseño de la cadena de suministros. Las decisiones relacionadas con la ubicación de empresas de manufactura y de servicios se rigen por una variedad de criterios definidos por imperativos de competencia y los principios de la globalización.

Se enlistan los criterios más importantes que determinan la ubicación de las instalaciones:

- Proximidad a los clientes. El mercado es determinante y condiciona a las empresas de servicios, financieros y de manufactura. La proximidad a los mercados, también ayuda a garantizar que las necesidades del cliente se incorporen en los productos que se diseñan y se fabrican.
- Clima en los negocios. La legislación gubernamental a favor a los negocios y la intervención del gobierno local para facilitar la ubicación de los negocios en las áreas metropolitanas donde existan las condiciones apropiadas como equipamiento urbano, sistemas de drenaje para conexiones de desechos, diversos tipos de subsidios tanto empresas como a consumidores, sistemas impositivos favorables para los inversionistas, impuestos ecológicos, y otros apoyos diversos constituyen el llamado clima en los negocios.
- Infraestructura. La transportación adecuada por tierra, ferrocarril, aire y mar es determinante. Los requerimientos de energía y telecomunicaciones también deben considerarse. Además, el deseo del gobierno local de invertir en infraestructura de mayor calidad respecto a los niveles requeridos puede representar un incentivo para elegir una ubicación específica.

- Calidad de la mano de obra. Los niveles educativos y de capacidad de la reserva de mano de obra debe corresponder a las necesidades de las empresas. El Estado debe garantizar los niveles de la educación básica, media superior, superior y los posgrados respectivos que puedan soportar y disponer de capacidad de trabajo a las empresas.
- Proveedores. Una base de proveedores competitiva y de alta calidad hace que determinada ubicación sea adecuada. La cercanía de importantes plantas de suministro también apoya los métodos de producción.
- Otras Instalaciones. La ubicación de otras plantas y centros de distribución de la misma compañía puede influir en la ubicación de nuevas instalaciones en la red. En este contexto las cuestiones de combinación de productos y capacidad se encuentran fuertemente interrelacionadas con la decisión relativa de ubicación de las empresas sobre todo manufactureras.
- Zonas de Libre Comercio. Una zona de libre comercio permite que las empresas puedan introducir productos extranjeros sin necesidad de someterse a los requisitos aduanales acostumbrados. Actualmente existen 170 zonas de libre comercio en el mundo. Las empresas manufactureras en la zona de libre comercio pueden emplear componentes importados en el producto final y de morar los pagos de derechos aduanales hasta que el producto se envíe al país de origen. Esto representa un factor favorable para la ubicación de las empresas.

## **6.7. MÉTODOS DE LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES**

Existen diversos métodos que permiten influir en la localización de las instalaciones. Los puntos citados en el apartado anterior son determinantes, a estos se adicionan cuatro métodos básicamente.

1.- **La evaluación de regiones**, subregiones y comunidades alternativas (macroanálisis). La evaluación de sitios específicos en la comunidad elegida es fundamental. Las técnicas que se utilizan para apoyar el análisis incluyen los sistemas de clasificación de factures, la programación lineal y el centro de gravedad. Un análisis de costos detallado se incluiría en cada uno de estos métodos que, deben estar relacionados con la estrategia del negocio

2.- **Los sistemas de clasificación de factores.** Esta técnica general de ubicación es ampliamente utilizado, ya que proporciona un mecanismo que permite combinar diversos factores en un formato fácil de entender.

Por ejemplo, una refinería asigna el siguiente intervalo de valores representados por puntos, mismos que serán evaluados según un puntaje previamente asignado.

FACTORES	INTERVALO (PUNTOS)
Combustibles en la región	0 a 330
Disponibilidad y confiabilidad de la energía	0 a 200
Clima laboral	0 a 100
Condiciones de vida	0 a 100
Transporte	0 a 50
Suministro de agua	0 a 10
Clima	0 a 50
Suministros	0 a 60
Leyes y políticas de	0 a 20

impuestos	
-----------	--

3.- **Método de transporte** ( programación lineal ). El método de transporte constituye un método especial de programación lineal. El método debe su nombre a su aplicación a problemas relacionados con la transportación de productos de diversas fuentes a diversos destinos. Los dos objetivos comunes de dichos problemas son los siguientes: 1) minimización del costo de envío de  $n$  unidades a  $m$  destinos, 2) maximización de las ganancias por el envío de  $n$  unidades a  $m$  destinos.

4.- **El método del centroide.** Constituye una técnica para localizar instalaciones únicas, toma en cuenta las instalaciones existentes, las distancias entre ellas y el volumen de bienes que van a distribuirse. A menudo se utiliza la técnica para localizar almacenes intermediarios o almacenes de distribución. En su forma más simple, este método supone que los costos de transportación de entrada y salida son iguales, y que no incluyen costos especiales de envío de cargas incompletas.

Otra aplicación importante del método del centroide consiste en la localización de torres de comunicación en áreas urbanas, los ejemplos comunes incluyen las torres de radio, televisión y teléfonos celulares. En este tipo de aplicaciones el objetivo consiste en localizar sitios que se encuentren cerca de agrupaciones de clientes de tal manera que se puedan garantizar señales claras de radio. Este método comienza por medio de la ubicación de las localizaciones existentes en un sistema cuadrulado de coordenadas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Graham, Robert J. "**Project management as if people mattered**" Primavera Press 1989, Pennsylvania
2. Yu Chuen-Tao, Luis "**Aplicaciones prácticas del PERT y CPM**" Ediciones Deusto S.A, Bilbao
3. Romero López, Carlos. "**Técnicas de programación y control de proyectos**" Ediciones Pirámide S.A, Madrid 1993
4. Rutkowski P.J; Peiffer B.L. "**Project Management Experience & Practice Workshop**", Madrid: Abril 1999
5. Taha, Hamdy A, "**Operations Research an Introduccion**", Prentice Hall  
  
CLELAND David y King William.
6. **Systems Analysis and Project Management.**  
Ed. McGraw Hill, Estados Unidos,  
1983, 490 pp.
7. RUE Leslie y Byars Lloyd.  
**Administración, teoría y aplicaciones.**  
Ed. AlfaOmega, México, D.F.  
1994, 544pp.