



Prácticas de laboratorio

| CARRERA | PLAN DE ESTUDIO | CLAVE UNIDAD DE APRENDIZAJE | NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE |
|-----------------------|-----------------|-----------------------------|---|
| Ingeniería Industrial | 2007-1 | 9019 | Introducción a la Planeación y Control de la Producción |

| PRÁCTICA No. | LABORATORIO DE | Planeación y Control de la Producción | DURACIÓN (HORAS) |
|--------------|-----------------------|---|------------------|
| 1 | NOMBRE DE LA PRACTICA | Introducción a la Planeación y Control de la Producción | 2 |

| | |
|---------------------------------|---------|
| Elaboró: | Revisó: |
| M.I. Javier Ordorica Villalvazo | |

1.- INTRODUCCIÓN: La elaboración de esta práctica genera el desarrollo de una investigación por parte del estudiante, en la cual conoce, analiza e identifica los principales aspectos importantes que constituyen al proceso de la planeación y el control de la producción, conociendo los diversos ambientes y sistemas de producción que se puede encontrar en el ambiente industrial.

2.- OBJETIVO (COMPETENCIA): Explicar de manera detallada los objetivos y funciones de la planeación y control de la producción, fundamentándose en la teoría para comprender las estrategias básicas utilizadas en la industria, con discreción en el manejo de la información.

3.- TEORÍA

Área de Producción

Comprende todo el relacionado con el desarrollo de métodos y planes más económicos para la fabricación de productos autorizados, coordinación de la mano de obra, obtención y coordinación de los materiales, instalaciones, herramientas y servicios, fabricación de productos y entrega de los mismos a los clientes.



Prácticas de laboratorio

Planeación y control de la producción

Es responsable del planeamiento, la programación, la preparación, el lanzamiento y supervisión del cumplimiento del programa de materiales, mano de obra, instalaciones, instrucciones y todos los elementos adicionales necesarios para que estén disponibles en las fechas que se requieren para cumplir con el programa de producción.

Administración de la Producción

En la Administración de Producción, Producción significa hacer bienes, cosas de valor. Administración es un término difícil de definir en un sentido tan amplio que cubra todas sus posibles ramificaciones. No se limita en este caso a las acciones de control.

Esto puede ejemplificarse con la gestión de la programación de producción. Cualquier ejecución de un programa de producción equilibrado depende de una correcta programación que se realiza de acuerdo a una serie de procedimientos predeterminados. Sin embargo y para estar a la altura de un mundo rápidamente cambiante, estos procedimientos deben cambiarse de tanto en tanto, es decir la gestión de la programación no es estática. Las empresas deben desarrollar métodos optimizados para formular y ejecutar sus programas de acuerdo a los cambios del entorno. Antes que adherir a métodos establecidos las empresas buscarán la forma de mejorar sus procedimientos de modo de facilitar la obtención de los objetivos de la empresa.

El concepto de Administración se considera generalmente consistente en 1) planificar, 2) implementar, y 3) controlar. Este "ciclo administrativo" no es un concepto monolítico, sino más bien realizado en una variedad de modos, dependiendo en este caso de los diferentes tipos y aspectos de la producción

Ingeniería Industrial

Planeación y diseño de las instalaciones, herramientas, sistematización de los elementos físicos que constituyen el sistema el sistema productivo, para alcanzar la calidad deseada al costo mínimo. Optimizar los procesos.

Sub funciones:

Estudio de métodos: Establecer los mejores métodos de trabajo para realizar las tareas de ejecución directa o indirecta, excepto el manejo de materiales.

Medición del trabajo: Determinación de los estándares de trabajo para la realización de las tareas.



Prácticas de laboratorio

Disposición en planta: Lay-out para ubicación de las estaciones de trabajo (línea, celda, híbrido).

Planeación y control de la producción

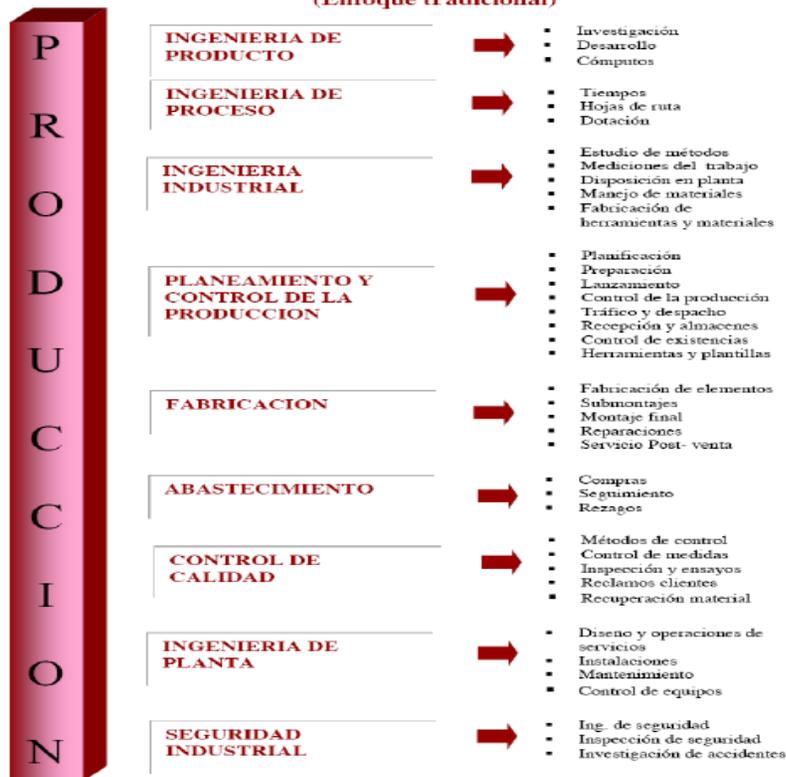
Responsable del planeamiento, programación, preparación, lanzamiento y supervisión del cumplimiento de los programas de materiales, mano de obra, instrucciones, y todos los elementos adicionales que estén disponibles en fecha y tiempo para cumplir con el programa de producción.

La planificación y control de la producción, prepara los planes y los programas de producción.

Lanzamiento, informa a los departamentos y centro de operación acerca del trabajo por hacer, con asignación de prioridades.

Control de la producción, afecta el seguimiento y control del cumplimiento de las órdenes de trabajo, su análisis, corrección y reprogramación.

LA ESTRUCTURA DE PRODUCCION EN LA EMPRESA (Enfoque tradicional)





Prácticas de laboratorio

Modelos en los sistemas de Producción

Un sistema es un conjunto de personas y/o objetos tales como recursos, conceptos y procedimientos con el propósito de realizar una función identificable o servir a un objetivo.

Un sistema de producción es el proceso de diseño por medio del cual los elementos se transforman en productos útiles. Está caracterizado por la secuencia insumos-conversión resultados, la misma que se aplica a una variedad de actividades humanas (Riggs, 1990).

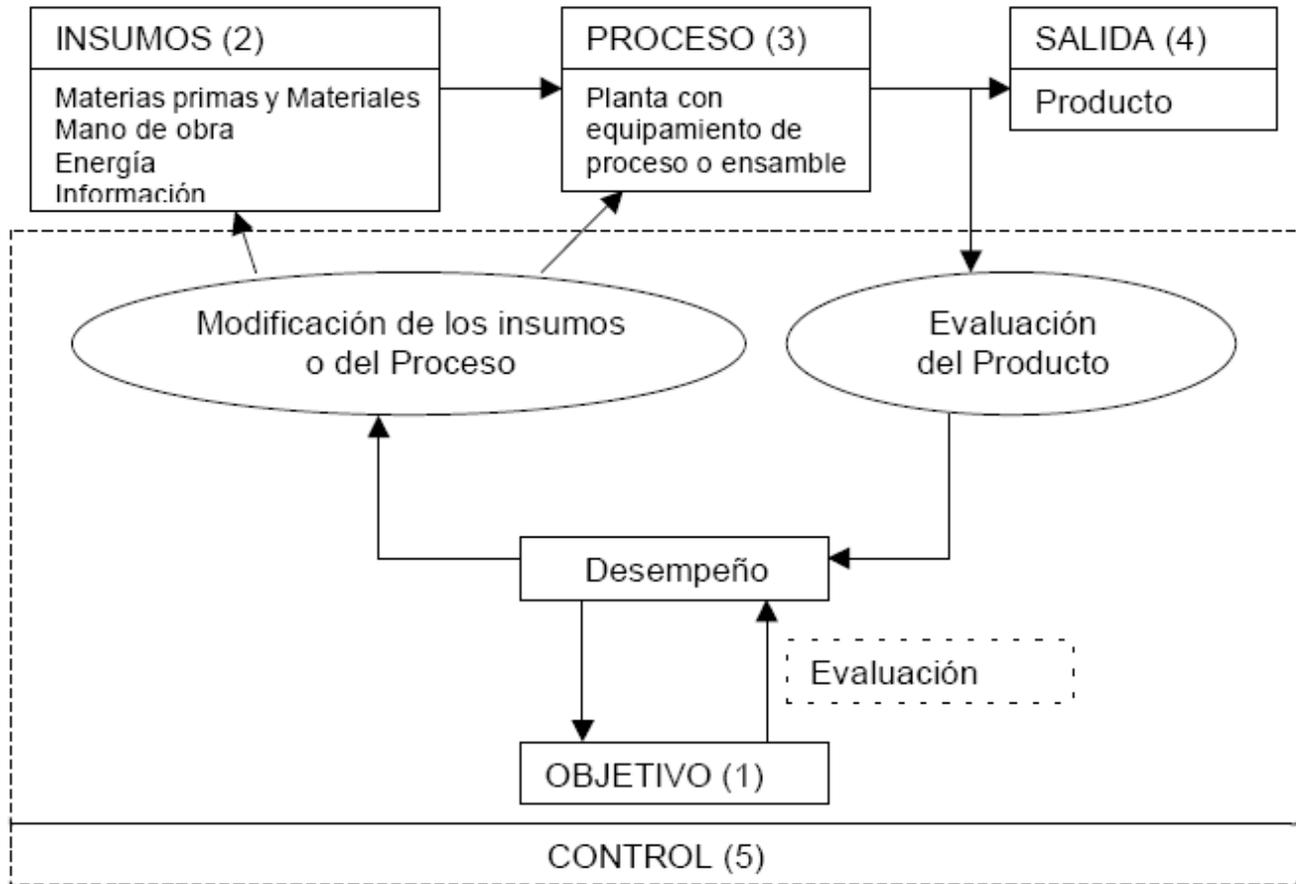
Un sistema de producción utiliza los recursos operacionales para transformar insumos en algún tipo de resultado deseado. Un insumo puede ser materia prima, un cliente o un producto terminado proveniente de otro sistema.

Los recursos operacionales consisten en lo que se denomina como las 5 P de la administración de operaciones, personas, plantas, partes, procesos y sistemas de planeación y control. Las personas son la fuerza laboral directa o indirecta. Las plantas incluyen las fábricas donde se desarrolla la producción. Las partes incluyen los materiales que pasan por el sistema. Los procesos incluyen los equipos y pasos mediante los cuales se realiza la producción. Los sistemas de planeación y control son los procedimientos y la información que utiliza la gerencia para operar el sistema.

Un proceso productivo consiste de 1) objetivo, 2) insumos (inputs), 3) proceso de transformación, 4) producto (output) y 5) control (incluyendo la acción correctiva, o ajuste). 1). Para cualquier actividad de producción debe estar definido claramente un objetivo. Deben definirse las características del producto y las tecnologías aplicar en su producción, así como los métodos para su control. 2). Los insumos son todos los recursos utilizados en la producción, tales como las materias primas y otros materiales (embalaje por ejemplo), la mano de obra, energía e información de diverso tipo. 3). El proceso de transformación incluye la planta y el equipamiento que permite la transformación de los insumos en producto, así como el know how incluido en el sistema. 4). El producto es la salida, el resultado, del sistema productivo. 5). El control se refiere al sistema utilizado para evaluar el producto con referencia al objetivo del sistema y todas las acciones resultantes conducentes a lograr la adecuación a ese objetivo.



Prácticas de laboratorio



Ejercicio: En base al recuadro anterior el estudiante describirá la relación insumo-transformación-producto deseado de los siguientes sistemas: cárcel, banco, empresa de diseño gráfico.

4.- PROCEDIMIENTO: El estudiante investiga los fundamentos básicos que constituyen al proceso de la planeación y el control de la producción y los discute en plenaria con el grupo formando primero grupos dinámicos de 2 ó 3 integrantes, seguido de compartir con el resto. Podría utilizarse también la técnica de la rejilla para esto.

A).- **EQUIPO:** el equipo a utilizar será el pizarrón, Microsoft Power Point, Cañón y Laptop.

B).- **MATERIAL:** los materiales sería Microsoft Power Point, posiblemente hojas de rota folio.

C).- **DESARROLLO:** se llevará acabo en base a los conceptos de investigación y fundamentos que recabe el estudiante a través de la actividad.



Prácticas de laboratorio

D).- **CÁLCULOS Y REPORTE:** no aplica.

5.- RESULTADOS: Se espera que el estudiante conozca los fundamentos básicos que constituyen al proceso de la planeación y control de la producción, y genere un ensayo al final que compruebe como evidencia de su desempeño que ha comprendido los conocimientos adquiridos y puede emitir un juicio acerca de ellos.

6.- CONCLUSIONES: Ensayo.

7.- BIBLIOGRAFÍA:

- ✓ P. Sim narasinhana (1996). Planeación y control de inventarios. México. Prentice Hall.
- ✓ Administración de Operaciones. Ed. McGraw Hill.
- ✓ Roberta S. Russell, Bernard Taylor. (2002). Operations Management: focusing on Quality and competitiveness (4ª. Edición).
- ✓ T. Vollman, W Berry, D.C., Whybark (1997). Manufacturing planning and control systems EUA: Irwin.



Prácticas de laboratorio

| CARRERA | PLAN DE ESTUDIO | CLAVE UNIDAD DE APRENDIZAJE | NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE |
|-----------------------|-----------------|-----------------------------|---|
| Ingeniería Industrial | 2007-1 | 9019 | Introducción a la Planeación y Control de la Producción |

| PRÁCTICA No. | LABORATORIO DE | Planeación y Control de la Producción | DURACIÓN (HORAS) |
|--------------|-----------------------|---------------------------------------|------------------|
| 2 | NOMBRE DE LA PRACTICA | Técnicas de pronóstico | 4 |

| | |
|---------------------------------|---------|
| Elaboró: | Revisó: |
| M.I. Javier Ordorica Villalvazo | |

1.- INTRODUCCIÓN: Las técnicas de pronóstico constituyen una herramienta básica para determinar cómo se comportará la demanda, o como se proyecta que está estará generándose a corto, mediano o largo plazo dependiendo del horizonte de planeación en el cual se esté trabajando.

2.- OBJETIVO (COMPETENCIA): Explicar de manera detallada cómo funcionan las diversas técnicas de pronóstico, determinando cuando habrá que utilizar dicha técnica, además de identificar posibles ventajas y desventajas.

3.- TEORÍA

PROMEDIO MÓVIL SIMPLE (PMS)

Esta técnica sirve para calcular el pronóstico de ventas para el siguiente periodo exclusivamente, como su nombre lo indica es un promedio que se obtiene n datos; para definir en forma práctica cuál será el mejor resultado, se deberá tomar en cuenta el de menor error al cuadrado $< (D-P)$. Estos n datos están en función de cómo queramos promediar u obtener resultados, con menor o mayor exactitud; n puede valores comprendidos entre 2, 3, 4, 5...etc. en la práctica es recomendable utilizar bloques de información que en promedio tengan 10 ó más datos, lo cual no permitirá una mejor interpretación o visión del comportamiento de ese producto o pronóstico.



Prácticas de laboratorio

Ejemplo:

La empresa Barcel S.A. de C.V. desea elaborar el pronóstico de ventas (o de la demanda) para uno de sus productos de mayor demanda en el mercado se le conoce como "chicharrones Barcel ", este pronóstico de la demanda si requiere para el mes de octubre de 2003, para lo cual se debe considerar que $n= 2, 3, 4$. Sabiendo que los últimos meses el área de mercadotecnia ha registrado la int. Histórica que se indica en la siguiente en la siguiente tabla:

Cuando $n= 2$

| Periodos Mensuales | Demanda (D) | Pronósticos (P) | (D-P) | (D-P) ² |
|--------------------|-------------|-----------------|-------|--------------------|
| Enero | 30 | - | - | - |
| Febrero | 35 | - | - | - |
| Marzo | 28 | 32.5 | -4.5 | 20.25 |
| Abril | 20 | 31.5 | -11.5 | 132.25 |
| Mayo | 25 | 24 | 1 | 1 |
| Junio | 30 | 22.5 | 7.5 | 56.25 |
| Julio | 35 | 27.5 | 7.5 | 56.25 |
| Agosto | 40 | 32.5 | 7.5 | 56.25 |
| Septiembre | 50 | 37.5 | 12.5 | 156.25 |
| Octubre | ¿? | 45 | | $\Sigma = 478.5$ |

AJUSTE EXPONENCIAL SIMPLE (AES)

Nos permite calcular los pronósticos de las ventas de la demanda para el siguiente periodo únicamente, la aproximación exponencial. Es una ponderación o valor de ajuste con cierto grado de error, que se puede estimar o determinar al emitir un pronóstico, este valor de ajuste fluctúa en (0.1 y 1). Si el valor de ponderación es pequeño el deslizamiento o ajuste será gradual y mínimo. Para asignar el valor de ajuste o de ponderación (α) se debe tener en cuenta lo siguiente:

- La demanda en condiciones de estabilidad $\alpha = 0.1, 0.2$ y 0.3
- La demanda en condiciones de estabilidad promedio
- La demanda en proceso de cambio o cuando se trata de nuevos productos $\alpha = 0.7, 0.8$ y 0.9 .



Prácticas de laboratorio

Ejemplo:

PHP es una empresa que se dedica a la fabricación de artículos higiénicos, el gerente de mercadotecnia está interesado en conocer el pronóstico de ventas para 1 mes de octubre del 2003, su exigencia le conduce a utilizar factores de consideración para $a = 0.1, 0.2$ y 0.3 . para lo cual se cuenta con la siguiente información histórica que se indica a continuación. El cálculo del pronóstico deseado se deberá obtener por AES.

para $a = 0.2$

| Periodos Mensuales | Demanda (D) | Pronósticos (P) | (D-P) | a (D-P) | $P' = P + a (D-P)$ | (D-P) ² |
|--------------------|-------------|-----------------|-------|---------|--------------------|--------------------|
| Mayo | 100 | 100 | 0 | 0 | 100 | 0 |
| Junio | 120 | 100 | 20 | 4 | 104 | 400 |
| Julio | 130 | 104 | 26 | 5.2 | 109.2 | 76 |
| Agosto | 120 | 109.2 | 10.8 | 2.16 | 111.36 | 116.64 |
| Septiembre | 140 | 11.36 | 28.64 | 5.72 | 117.08 | 820.24 |
| Octubre | ¿? | 117.88 | | | | |
| | | | | | | S 2012.88 |

Mínimos Cuadrados

Esta es otra técnica de tipo cuantitativo que permite el cálculo de los pronósticos para períodos futuros, para lo cual requiere de registros históricos que sean consistentes, reales y precisos.

Esta técnica como su nombre lo indica se trata de sacar el total de las desviaciones elevadas al cuadrado a un valor mínimo: su objetivo es determinar los coeficientes a y b , que son conocidos como coeficientes de regresión, donde x es la variable independiente (tiempo), y es la variable dependiente (pronóstico de la demanda).

- Para aplicar este método en el cálculo de pronósticos de la demanda, se deben tener en cuenta las siguientes expresiones matemáticas:



Prácticas de laboratorio

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad a = y - bx$$
$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$
$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} \quad y = a + bx$$

Donde:

n = tamaño de la muestra o el número de períodos

x = período en el que se desea el pronóstico

y = el pronóstico

Ejemplo:

Panasonic, empresa internacional en su área de pilas desechables, desea calcular el pronóstico de ventas para el año 2003, teniendo como antecedentes los datos que se muestran en la tabla. El cálculo del pronóstico se deberá emitir mediante la fórmula general.

| Períodos | Ventas (miles) | x | xy | x ² |
|----------|----------------|----|------|----------------|
| 1990 | 85 | 1 | 85 | 1 |
| 1991 | 89 | 2 | 178 | 4 |
| 1992 | 92 | 3 | 276 | 9 |
| 1993 | 95 | 4 | 380 | 16 |
| 1994 | 93 | 5 | 465 | 25 |
| 1995 | 98 | 6 | 588 | 36 |
| Σ | 552 | 21 | 1972 | 91 |



Prácticas de laboratorio

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum x}{n} = \frac{21}{6} = 3.5 \\ \bar{y} &= \frac{\sum y}{n} = \frac{552}{6} = 92 \\ b &= \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{6(1972) - (21)(552)}{6(91) - (21)^2} = 2.28 \\ a &= \bar{y} + b\bar{x} = 92 + 2.28(3.5) = 84.02\end{aligned}$$

Cálculo del pronóstico

$$Y_{2003} = a + bx = 84.02 + 2.28(14) = 115.94$$

$$Y_{2003} = 115940\mu s$$

SERIES DE TIEMPO Y PRONOSTICOS

Con frecuencia se realizan observaciones de datos a través del tiempo. Cualquier variable que conste de datos reunidos, registrados u observados sobre incrementos sucesivos de tiempo se denomina serie de tiempo.

Una serie de tiempo es un conjunto de observaciones producidas en determinados momentos durante un periodo, semanal, mensual, trimestral o anual, generalmente a intervalos iguales.

Si bien el comportamiento de cualquier serie de tiempo puede observarse gráficamente, no en todos los casos es posible distinguir las particularidades que cada una puede contener. La experiencia basada en muchos ejemplos de series de tiempo, sin embargo, ha revelado que existen ciertos movimientos o variaciones características que pueden medirse y observarse por separado. Estos movimientos, llamados a menudo componentes, de una serie de tiempo y que se supone son causados por fenómenos distintos.

El primer paso para analizar una serie de tiempo es graficarla, esto permite: identificar la tendencia, la estacionalidad, las variaciones irregulares (componente aleatoria). Un modelo clásico para una serie de tiempo, puede ser expresada como suma o producto de tres componentes: tendencia, estacional y un término de error aleatorio.

Son innumerables las aplicaciones que se pueden citar, en distintas áreas del conocimiento, tales como, en economía, física, geofísica, química, electricidad, en demografía, en marketing, en telecomunicaciones, en transporte, etc.

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



Prácticas de laboratorio

como tendencia, ciclo, estacionalidad e irregularidad. Una predicción se hace mediante la combinación de las proyecciones de cada componente individual.

COMPONENTES DE UNA SERIE DE TIEMPO

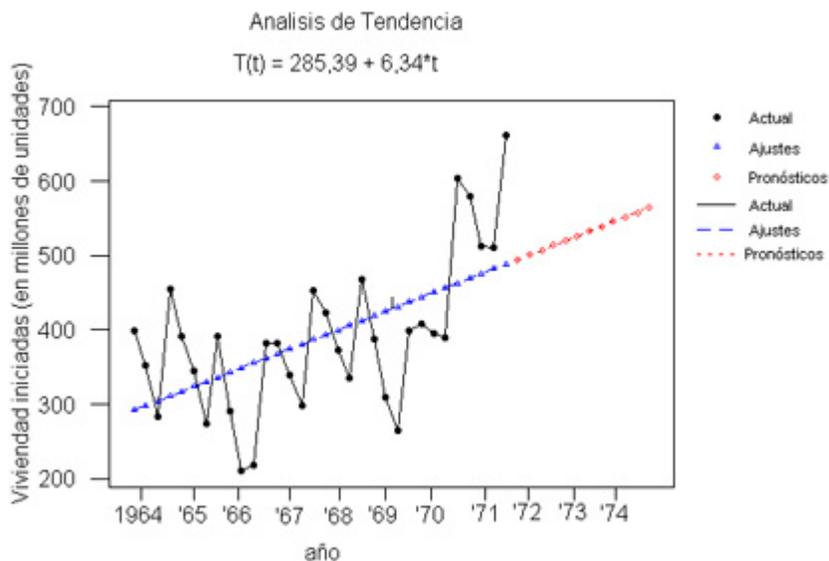
Existen 4 componentes de una serie de Tiempo: La Tendencia, La Variación Cíclica, Variación Estacional, y la Variación Irregular.

TENDENCIA SECULAR

Las tendencias a largo plazo (sin alteraciones de una serie de tiempo) de las ventas, el empleo, los precios de las acciones, y otras series económicas y comerciales.

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. Las fuerzas básicas 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.





Prácticas de laboratorio

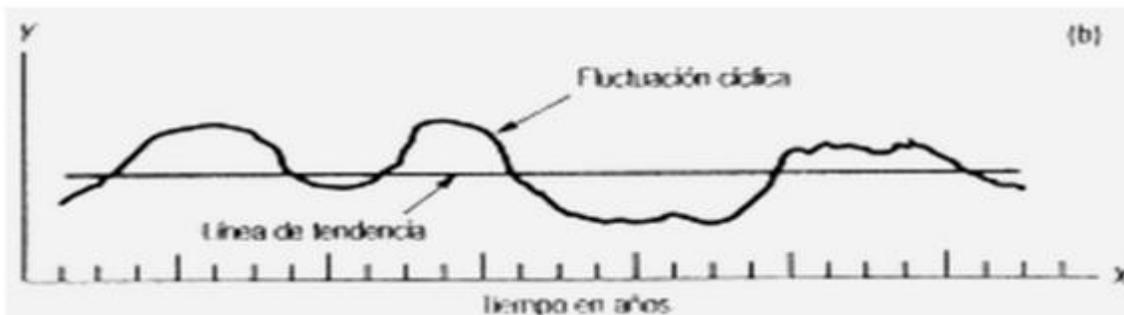
VARIACIÓN CÍCLICA

Es la segunda componente de un serie de Tiempo es la Variación Cíclica; ascenso y descenso de una serie de Tiempo en periodos mayores de un año.

El componente cíclico es la fluctuación en forma de onda alrededor de la tendencia, afecta 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.

Movimientos cíclicos o variaciones cíclicas o ciclo

Se refieren a las oscilaciones de larga duración alrededor de la curva de tendencia, los cuales pueden o no ser periódicos, es decir, pueden o no seguir caminos análogos en intervalos de tiempo iguales. Se caracterizan por tener lapsos de expansión y contracción. En general, los movimientos se consideran cíclicos solo si se produce en un intervalo de tiempo superior al año (3). En el Gráfico los movimientos cíclicos alrededor de la curva de tendencia están trazados en negrita.



VARIACIÓN ESTACIONAL

Patrones de cambio en una serie de tiempos en una año. Tales patrones tienden a repetirse cada año. 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.

Movimientos estacionales o variaciones estacionales

Se refieren a las fluctuaciones periódicas que se observan en series de tiempo cuya frecuencia es menor a un año (trimestral, mensual, diaria, etc.), aproximadamente en las mismas fechas y casi con la misma intensidad. Por ejemplo, el mayor monto de recaudación del Impuesto a la Renta se observa en el mes de marzo de todos los años o

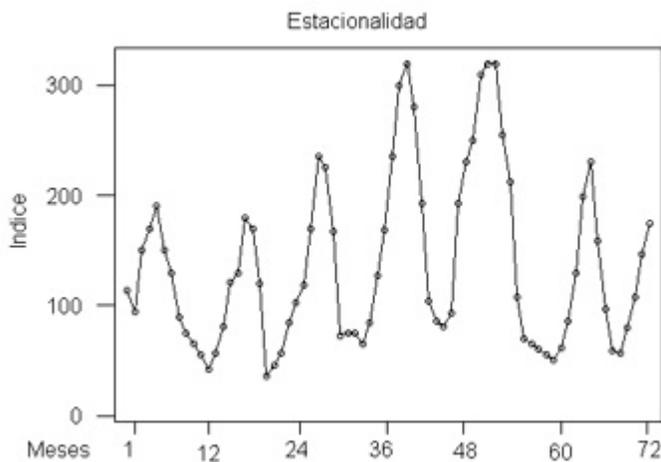


Prácticas de laboratorio

la mayor brecha entre el tipo de cambio de compra y venta se produce los días viernes década semana o la mayor cotización de los títulos que se mueven en la Bolsa de Valores de Lima se observa diariamente entre las 11 a.m. y 12 m.

Las variaciones estacionales, como veremos, responden fundamentalmente a factores relacionados al clima, lo institucional o las expectativas y no a factores de tipo económico. En el Gráfico no se observa ningún movimiento estacional, puesto que se trata de una serie anual.

Las principales fuerzas que causan una variación estacional son las condiciones del tiempo, como por ejemplo:



- 1) En invierno las ventas de helado
- 2) En verano la venta de lana
- 3) Exportación de fruta en marzo.

Todos estos fenómenos presentan un comportamiento estacional (anual, semanal, etc.)

4. PROCEDIMIENTO: El estudiante resolverá los diversos problemas presentados acerca de las técnicas propuestas de pronósticos y emitirá un juicio acerca del comportamiento de la demanda.

A).- **EQUIPO:** Computadora, Microsoft Excel 2007, WinQsb 2.0.

B).- **MATERIAL:** Cuaderno de notas para desarrollar los problemas a mano.



Prácticas de laboratorio

C.- DESARROLLO

PROBLEMA 1. Enseguida se presentan los datos trimestrales de los últimos 3 años. Con base en los mismos elaboré una proyección para el próximo año utilizando el método de análisis de regresión lineal. Calcule el factor de correlación.

| Trimestre | Ventas | Trimestre | Ventas | Trimestre | Ventas |
|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| 1 | 600 | 5 | 2400 | 9 | 3800 |
| 2 | 1550 | 6 | 3100 | 10 | 4500 |
| 3 | 1500 | 7 | 2600 | 11 | 4000 |
| 4 | 1500 | 8 | 2900 | 12 | 4900 |

PROBLEMA 2. La siguiente es la información de los últimos 2 años de ventas trimestrales. Suponga que existen factores de tendencia como estacionales y que el ciclo de estación es de 1 año. Utilice la descomposición de las series de tiempo para proyectar las ventas trimestrales del próximo año.

| Trimestre | Ventas | Trimestre | Ventas |
|-----------|--------|-----------|--------|
| 1 | 160 | 5 | 215 |
| 2 | 195 | 6 | 240 |
| 3 | 150 | 7 | 205 |
| 4 | 140 | 8 | 190 |

PROBLEMA 3: Para los datos que se presentan a continuación, desarrolle un pronóstico de promedios móviles simple tomando en cuenta un periodo móvil de 3 meses.

| Meses | Ventas | Meses | Ventas | Meses | Ventas |
|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| 1 | 20 | 5 | 13 | 9 | 20 |
| 2 | 21 | 6 | 16 | 10 | 20 |
| 3 | 15 | 7 | 17 | 11 | 21 |
| 4 | 14 | 8 | 18 | 12 | 23 |



Prácticas de laboratorio

PROBLEMA 4: Con los siguientes datos, utilice la suavización exponencial ($\alpha = 0.2$) para desarrollar un pronóstico de demanda.

| Periodo | Demanda | Pronóstico |
|---------|---------|------------|
| 1 | 7 | |
| 2 | 9 | |
| 3 | 5 | |
| 4 | 9 | |
| 5 | 13 | |
| 6 | 8 | |

PROBLEMA 5: Calcule la MAD y CFE y la señal de rastreo. ¿Cómo considera al pronóstico de acuerdo a la señal de rastreo?

Para el cálculo de la MAD la formula es:

$$\frac{\sum |E_t|}{n}$$

MAD = $\frac{\sum |E_t|}{n}$, tomando en cuenta que n son los periodos a partir del primer pronóstico calculado. Ejemplo: Para la segunda tabla n se toma a partir del periodo 8 ya que esa partir de ahí cuando se hace el primer pronóstico, ya que para el periodo 7 es el mismo o se tomo el mismo. Entonces n sería de 10 (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17). Para calcular el CFE y la señal de rastreo ya conocen las fórmulas incluyendo las de regresión, suavización y promedio simple y ponderado que están en sus apuntes y en presentaciones.

| Semana | Demanda real de inventario (miles de dólares) | Pronósticos | | |
|--------|--|----------------|----------------|----------------|
| | | $\alpha = 0.1$ | $\alpha = 0.2$ | $\alpha = 0.3$ |
| 7 | 85 | 85.0* | 85.0 | 85.0 |
| 8 | 102 | 85.0 | 85.0 | 85.0 |
| 9 | 110 | 86.7 | 88.4 | 90.1 |
| 10 | 90 | 89.0 | 92.7 | 96.1 |
| 11 | 105 | 89.1 | 92.2 | 94.3 |
| 12 | 95 | 90.7 | 94.8 | 97.5 |
| 13 | 115 | 91.1 | 94.8 | 96.8 |
| 14 | 120 | 93.5 | 98.8 | 102.3 |
| 15 | 80 | 96.2 | 103.0 | 107.6 |
| 16 | 95 | 94.6 | 98.4 | 99.3 |
| 17 | 100 | 94.6 | 97.7 | 98.0 |



Prácticas de laboratorio

2. A continuación, calculamos la desviación media absoluta de estos tres pronósticos:

| Semanas | Demanda real de inventarios (miles de dólares) | Pronóstico | | | | | |
|---------------------------|--|----------------|---------------------|----------------|---------------------|----------------|---------------------|
| | | $\alpha = 0.1$ | | $\alpha = 0.2$ | | $\alpha = 0.3$ | |
| | | Pronósticos | Desviación absoluta | Pronósticos | Desviación absoluta | Pronósticos | Desviación absoluta |
| 8 | 102 | 85.0 | 17.0 | 85.0 | 17.0 | 85.0 | 17.0 |
| 9 | 110 | 86.7 | 23.3 | 88.4 | 21.6 | 90.1 | 19.9 |
| 10 | 90 | 89.0 | 1.0 | 92.7 | 2.7 | 96.1 | 6.1 |
| 11 | 105 | 89.1 | 15.9 | 92.2 | 12.8 | 94.3 | 10.7 |
| 12 | 95 | 90.7 | 4.3 | 94.8 | 0.2 | 97.5 | 2.5 |
| 13 | 115 | 91.1 | 23.9 | 94.8 | 20.2 | 96.8 | 18.2 |
| 14 | 120 | 93.5 | 26.5 | 98.8 | 21.2 | 102.3 | 17.7 |
| 15 | 80 | 96.2 | 16.2 | 103.0 | 23.0 | 107.6 | 27.6 |
| 16 | 95 | 94.6 | 0.4 | 98.4 | 3.4 | 99.3 | 4.3 |
| 17 | 100 | 94.6 | 5.4 | 97.7 | 2.3 | 98.0 | 2.0 |
| Desviación absoluta total | | 133.9 | | 124.4 | | 126.0 | |
| Desviación media absoluta | | 13.39 | | 12.44 | | 12.60 | |

3. La constante de suavización $\alpha = 0.2$ nos da una precisión ligeramente mayor si la comparamos con las de $\alpha = 0.1$ y $\alpha = 0.3$.

4. A continuación, utilizando $\alpha = 0.2$, calcule el pronóstico (en miles de dólares) para la semana 18:

$$F_{18} = F_{17} + 0.2(A_{17} - F_{17})$$

$$= 97.7 + 0.2(100 - 97.7) = 97.7 + 0.2(2.3) = 97.7 + 0.46 = 98.2, \text{ o } 98 \text{ mil } 200 \text{ dólares}$$

D).- **CÁLCULOS Y REPORTE:** Los cálculos y el reporte se presentará en Word, con sus respectivos análisis e indicaciones que pide cada problema.

5.- RESULTADOS: los resultados se presentarán en base a los cálculos y el análisis que se genere por cada problema.

6.- CONCLUSIONES:

Las conclusiones y recomendaciones se emitirán en un reporte de Word en base a los resultados obtenidos en la parte de cálculos a través de la aplicación de cada técnica de pronóstico.

7.- BIBLIOGRAFÍA:

- ✓ P. Sim narasinhán (1996). Planeación y control de inventarios. México. Prentice Hall.
- ✓ Administración de Operaciones. Ed. McGraw Hill.
- ✓ Roberta S. Rusell, Bernard Taylor. (2002). Operations Management: focusing on Quality and competitiveness (4ª. Edición).
- ✓ T. Vollman, W Berry, D.C., Whybark (1997). Manufacturing planning and control systems EUA: Irwin.



Prácticas de laboratorio

| CARRERA | PLAN DE ESTUDIO | CLAVE UNIDAD DE APRENDIZAJE | NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE |
|-----------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Ingeniería Industrial | 2007-1 | 9019 | Planeación Agregada |

| PRÁCTICA No. | LABORATORIO DE | Planeación y Control de la Producción | DURACIÓN (HORAS) |
|--------------|-----------------------|---------------------------------------|------------------|
| 3 | NOMBRE DE LA PRACTICA | Planeación Agregada | 4 |

| | |
|---------------------------------|---------|
| Elaboró: | Revisó: |
| M.I. Javier Ordorica Villalvazo | |

1.- INTRODUCCIÓN: La elaboración de planes agregados parte del empeño de la alta administración para generar una visión y planificación de los productos que se proyectan podrán ser fabricados en un horizonte de planeación propuesto.

2.- OBJETIVO (COMPETENCIA): Explicar de manera detallada los resultados de cada plan agregado propuesto, a través de su análisis para comprender como se deben manejar las estrategias que impliquen la optimización de los recursos empresariales con responsabilidad y ética.

Planeación Agregada

La planeación agregada sirve como eslabón entre las decisiones sobre las instalaciones y la programación. La decisión de la planeación agregada establece niveles de producción generales a mediano plazo, es por ello que se hace necesario que en la empresa se implemente dichos procesos, tomando decisiones y políticas que se relacionen con el tiempo extra, contrataciones, despidos, subcontrataciones y niveles de inventario.

El conocimiento de estos factores nos permitirá determinar los niveles de producción que se plantean y la mezcla de los recursos a utilizar.

Al igual que la planeación agregada existen otros tipos de control y programación que permite que la empresa cumpla con las expectativas esperadas.

Es de hacer notar que para la implementación de dichos planes se hace necesario tomar en cuenta muchos factores en donde se estudia los niveles de oferta y demanda, así como también los recursos a ser utilizados a través de la planeación agregada, en donde estos sistemas de planeación y programación de las operaciones darán cohesión a las



Prácticas de laboratorio

actividades de producción y estarán dirigidas a asegurar la eficiencia competitiva de la organización.

Propósito General de la Planeación Agregada

Proponer un plan general de producción a corto y largo plazo que le permita a la empresa enfrentar la demanda fluctuante.

Los objetivos específicos de la planeación agregada son:

- Analizar las condiciones generales de la economía actual y futura dentro del sector industrial.
- Establecer estrategias administrativas que le permitan a la empresa competir durante el (los) año(s) siguientes para expresar en términos monetarios el volumen de ventas de la empresa.
- Determinar los pasos a seguir en el sistema de planeación de la empresa.
- Establecer un programa general de órdenes de compra o pedidos de insumos necesarios en la producción y su distribución.
- Coordinar las actividades diarias y semanales que permitan un control dentro de la producción.

El término agregada implica que esta planeación se realiza para una sola medida en general de producción y en dado caso, en algunas categorías de productos acumulados. Por lo tanto, la planeación agregada, tiene un alcance establecido, tanto en límite de tiempo, como a nivel de productividad, en el que deberá abarcar un tiempo no mayor de un año, al igual que sólo se aplica para una sola medida general de producción, y cuando mucho pudiera realizarse para algunas categorías de productos ya existentes. Lo extenso y amplio de la investigación y sus múltiples aplicaciones en otras áreas, a nivel de industrias, empresas u organizaciones, es una limitante para profundizar más en el tema, es por esto que se recomienda aplicarlo sólo en un área específica dentro de las mismas.

De igual forma las decisiones tomadas de acuerdo con la planeación agregada en relación con el tiempo extra, contrataciones, despidos, etc. representa una limitante para desarrollar otros puntos relacionados con ésta.



Prácticas de laboratorio

Estrategias de la Planeación Agregada

Existen varios tipos de estrategias de Planeación Agregada como lo son:

- **Estrategia de Seguir a la demanda:**
- **Estrategia de Nivelación.**
- **Estrategias Mixtas.**

Desarrollo de planes agregados

Pasos para el desarrollo de planes agregados

1. Determinar la demanda de cada periodo.
2. Determinar la capacidad de tiempo normal, extra y subcontratado para cada periodo.
3. Encontrar costos de mano de obra, contratación y despido, así como los costos de mantener inventario.
4. Considerar la política de la compañía que se aplica a los trabajadores o a los niveles de inventario.

Ejemplo:

Un fabricante de materiales para techos, de Cd. Juárez, preparó los pronósticos mensuales de un producto importante para el periodo semestral de enero a junio los datos se presentan en la siguiente tabla.

| Mes | Demanda esperada | Días de producción | Demanda por día |
|------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|
| Enero | 900 | 22 | 41 |
| Febrero | 700 | 18 | 39 |
| Marzo | 800 | 21 | 38 |
| Abril | 1200 | 21 | 57 |
| Mayo | 1500 | 22 | 68 |
| Junio | 1100 | 20 | 55 |
| | 6200 | 124 | |

La demanda por día se calcula dividiendo la demanda esperada entre el # de días de producción.

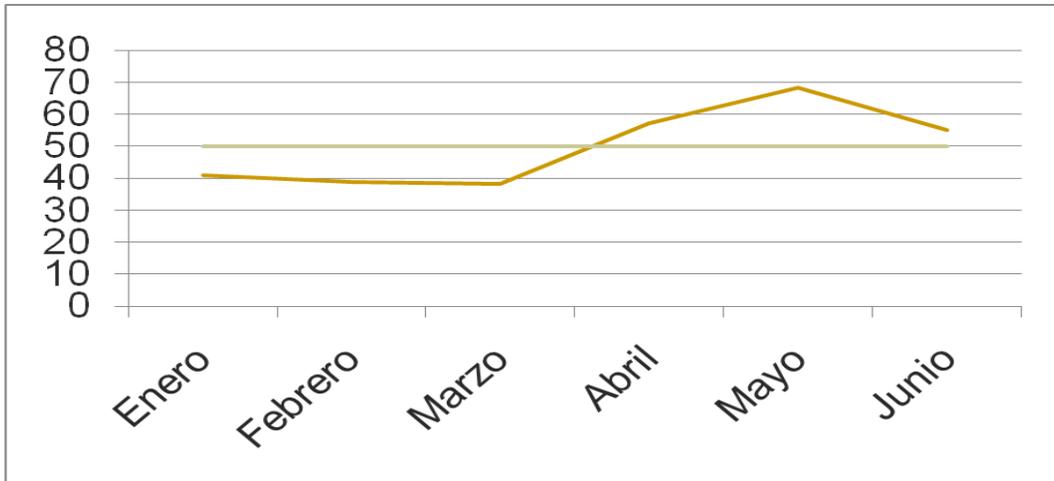
Calculando el requerimiento promedio tenemos:



Prácticas de laboratorio

Requerimiento promedio = $\frac{\text{demanda total esperada}}{\text{Número de días de producción}}$

Requerimiento promedio = $6,200 / 124 = 50$ unidades/día.



Observe que los meses de abril, mayo y junio se excede la demanda pronosticada mensual ya que es menor que la media = 50 unidades.

Algunas opciones que se pueden tomar en cuenta son:

- Asignar personal de manera que se logre la tasa de producción que satisfaga la demanda promedio.
- Producir una tasa constante, ejemplo 30 unidades, y subcontratar el resto con algunos proveedores de materiales para techos.
- Combinar el tiempo de trabajo normal con tiempos extras y la subcontratación para absorber la demanda.

Plan 1

Mantener una fuerza de trabajo a lo largo del periodo de 6 meses.

Características:

- Se mantiene la fuerza de trabajo constante.
- No hay tiempo extra
- No hay tiempo muerto
- No hay subcontratistas
- No hay inventario de seguridad
- Suponemos un inventario inicial de 0 y un final de 0.



Prácticas de laboratorio

| | | |
|--|----|------------------------------|
| Costo de mantener inventario | \$ | 5.00 |
| Costo de subcontratación por unidad | \$ | 10.00 |
| Tasa de salario promedio | \$ | 5.00 40.00 |
| Tasa de pago por tiempo extra | | \$7 (Más de 8 horas por día) |
| Horas de MO para producir una unidad | | 1.6 hrs./unidad |
| Costo de incrementar la tasa de producción diaria (contratar y capacitar) | \$ | 300.00 |
| Costo de disminuir la tasa de producción (despedir) | \$ | 600.00 |

| Mes | Días de producción | Producción a 50 unidades por día | Pronóstico de la demanda | Cambio en inventario mensual | Inventario final |
|---------|--------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------|
| Enero | 22 | 1100 | 900 | 200 | 200 |
| Febrero | 18 | 900 | 700 | 200 | 400 |
| Marzo | 21 | 1050 | 800 | 250 | 650 |
| Abril | 21 | 1050 | 1200 | -150 | 500 |
| Mayo | 22 | 1100 | 1500 | -400 | 100 |
| Junio | 20 | 1000 | 1100 | -100 | 0 |
| | | | | | 1850 |

Total de unidades llevadas de un mes a otro=1,850 u.
 Fuerza de trabajo para 50 unidades diarias= 10 trabajadores.
 #unidades día=8/1.6= 5 (1 trabajador)
 #trabajadores=50/5=10 trabajadores.



Prácticas de laboratorio

COSTOS

| | |
|--|---------------------|
| Manejo de inventarios | \$ 9,250.00 |
| Trabajo en tiempo normal | \$ 49,600.00 |
| Otros costos (t.e, subcontratos, despidos, etc) | 0 |
| Costo total | \$ 58,850.00 |

Manejo de inventarios= 1,850 u de acarreo x 5= \$9,250

Trabajo en tiempo normal= 10 trabajadores x 40 pesos día X 124 días = \$49,600

Plan 2

- Se plantea un nivel de fuerza de trabajo estable, pero en términos del cumplimiento de la demanda más baja (marzo) 38 unidades.
- Verificar cuantos trabajadores habrán de asignarse de acuerdo a ese plan de producción diaria.
- Verificar cuantas unidades podemos hacer en los 124 días de producción a 38 unidades diarias.
- Cuanto habremos de subcontratar.

Producción interna=38 unidades/día x 124 días =4,712 unidades.

Unidades subcontratadas=6,200-4712=1,488 unidades.

COSTOS

| | |
|---------------------------------|---------------------|
| Manejo de inventarios | \$ - |
| Trabajo en tiempo normal | \$ 37,696.00 |
| Subcontratación | \$ 14,880.00 |
| Costo total | \$ 52,576.00 |

- Trabajo en tiempo normal=(7.6 trabajadores X \$40 día X 124 días)= \$37,696.00
- Subcontratación= (1488 unidades X \$10 por unidad)= \$14,880.



Prácticas de laboratorio

Plan 3

- Implica variar el tamaño de la fuerza de trabajo, contratando y despidiendo empleados en la medida de los necesarios.
- Reducir el nivel de producción del mes anterior tiene un costo de \$600/unidad, (despido).
- Aumentar el nivel de producción diaria a través de contrataciones es de 300/unidad.

| Mes | Pronóstico(unidades) | Índice diario | Costo básico de producción (Demandax 1.6 hrs. Unidad x \$5 hora | Costo adicional por aumentar la producción (Costo de contratación) | Unidades(Aumento o decremento) | Costo adicional por disminuir la producción (Costo de despidos) | Costo total |
|---------|----------------------|---------------|--|--|--------------------------------|---|--------------|
| Enero | 900 | 41 | \$ 7,200.00 | - | - | - | \$ 7,200.00 |
| Febrero | 700 | 39 | \$ 5,600.00 | | -2 | \$ 1,200.00 | \$ 6,800.00 |
| Marzo | 800 | 38 | \$ 6,400.00 | | -1 | \$ 600.00 | \$ 7,000.00 |
| Abril | 1200 | 57 | \$ 9,600.00 | 5700 | 19 | | \$ 15,300.00 |
| Mayo | 1500 | 68 | \$ 12,000.00 | 3300 | 11 | | \$ 15,300.00 |
| Junio | 1100 | 55 | \$ 8,800.00 | | -13 | 7800 | \$ 16,600.00 |
| | | | \$49,600 | \$9,000 | | \$9,600 | \$ 68,200.00 |

Plan 4

- Implica el desarrollo del trabajo en tiempos extras. Saber el # de productos que serán fabricados o ensamblados y # de trabajadores que se requerirán para cumplir con las demandas de los clientes.

4. PROCEDIMIENTO: El estudiante resolverá problemas propuestos de planeación agregada estableciendo planes agregados y eligiendo cual de los planes es el óptimo y el porqué de ello.

A).- **EQUIPO:** Computadora, Microsoft Excel 2007, WinQsb 2.0.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA ENSENADA

Prácticas de laboratorio

B).- **MATERIAL:** Cuaderno de notas para desarrollar los problemas a mano.

C.- **DESARROLLO**

Problema 1

DEMANDAS Y DÍAS LABORABLES

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Totales |
|---------------------------|------|-----|------|------|------|------|---------|
| Pronostico de la demanda | 1300 | 800 | 1100 | 1200 | 1050 | 1400 | |
| Número de días de trabajo | 22 | 19 | 21 | 21 | 22 | 20 | |

COSTOS

| | | |
|---|-----|---------------|
| Materiales | 100 | \$/ud |
| Costo de mantener inventario | 0.8 | \$/ud/mes |
| Costo marginal de desabasto | 5 | \$/ud/mes |
| Costo marginal de subcontratación | 25 | \$/ud |
| Costo de contratación y capacitación | 300 | \$/trabajador |
| Costo de despidos | 250 | \$/trabajador |
| Horas de trabajo requeridas | 5 | hr/ud |
| Costo de tiempo corrido (primeras ocho horas de cada día) | 4 | \$/hr |
| Costo del tiempo extra (tiempo y medio) | 6 | \$/hr |

INVENTARIO

| | | |
|-----------------------|-----|----------------------|
| Inventario Inicial | 600 | ud |
| Inventario de reserva | 20 | % de demanda mensual |

REQUERIMIENTOS PARA LA PLANEACIÓN AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun |
|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Inventario Inicial | | | | | | |
| Pronostico de la demanda | | | | | | |
| Existencias de reserva | | | | | | |
| Requerimiento para la producción | | | | | | |
| Inventario Final | | | | | | |



Prácticas de laboratorio

Problema 2

De acuerdo a los datos de la tabla que se presenta a continuación, genere los planes posibles como estrategias y evalúelos respecto a su costo.

- Determine cuál de los 4 planes funciona mejor para la empresa de acuerdo al costo total de cada plan.
- ¿Cuáles considera usted son las ventajas y desventajas de cada plan?

Para el plan 4 considere que se hacen 40 unidades diarias y existe un posible manejo de inventario. El resto de las unidades que se necesiten para cumplir con lo pronosticado para el mes se correrán en horas extra.

| Mes | Demanda esperada | Días de producción | Demanda por día |
|---------|------------------|--------------------|-----------------|
| Enero | 800 | 20 | |
| Febrero | 700 | 15 | |
| Marzo | 600 | 14 | |
| Abril | 1300 | 20 | |
| Mayo | 1000 | 21 | |
| Junio | 1600 | 22 | |

| | |
|---|-------------------------|
| Costo de mantener inventario | \$5 por unidad por mes |
| Costo de subcontratación por unidad | \$10 por unidad |
| Tasa de salario promedio | \$5 por hora (\$40/día) |
| Horas de mano de obra para producir una unidad | 1.5 horas por unidad |
| Costo de incrementar la tasa de producción diaria (contratación y capacitación) | \$200 |
| Costo de disminuir la tasa de producción (despidos) | \$400 |
| Costo por tiempo extra | \$7 / hora |

D).- **CÁLCULOS Y REPORTE:** Los cálculos y el reporte se presentará en Word, con sus respectivos análisis e indicaciones que pide cada problema.

5.- RESULTADOS: los resultados se presentarán en base a los cálculos y el análisis que se genere por cada problema.



Prácticas de laboratorio

6.- CONCLUSIONES:

Las conclusiones y recomendaciones se emitirán en un reporte de Word en base a los resultados obtenidos en la parte de cálculos de cada plan agregado.

7.- BIBLIOGRAFÍA:

- ✓ P. Sim narasimhan (1996). Planeación y control de inventarios. México. Prentice Hall.
- ✓ Administración de Operaciones. Ed. McGraw Hill.
- ✓ Roberta S. Rusell, Bernard Taylor. (2002). Operations Management: focusing on Quality and competitiveness (4ª. Edición).
- ✓ T. Vollman, W Berry, D.C., Whybark (1997). Manufacturing planning and control systems EUA: Irwin.



Prácticas de laboratorio

| CARRERA | PLAN DE ESTUDIO | CLAVE UNIDAD DE APRENDIZAJE | NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE |
|-----------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Ingeniería Industrial | 2007-1 | 9019 | Inventarios |

| PRÁCTICA No. | LABORATORIO DE | Planeación y Control de la Producción | DURACIÓN (HORAS) |
|--------------|-----------------------|---------------------------------------|------------------|
| 4 | NOMBRE DE LA PRACTICA | Gestión de Inventarios | 4 |

| | |
|---------------------------------|---------|
| Elaboró: | Revisó: |
| M.I. Javier Ordorica Villalvazo | |

1.- INTRODUCCIÓN: Los modelos de inventario son diseñados para ayudarle a la gerencia a mantener bajo el costo cumpliendo con la producción y con los requerimientos de servicio al cliente.

2.- OBJETIVO (COMPETENCIA): Conocer, entender y aplicar los diversos tipos de modelos de inventario, principalmente el modelo P y el modelo Q a través de diversos ejemplos proporcionados por el profesor y algunos investigados por el estudiante ejemplificando con responsabilidad algún caso práctico.

3.- TEORÍA

La Función del almacén en la empresa

Las empresas almacenan productos terminados, bienes intermedios, componentes que luego utilizarán en el proceso de producción y materias primas. La principal razón por la que las empresas utilizan los almacenes es para mantener un retén de productos terminados con el fin de poder atender la demanda de sus clientes, ya que como norma general la cadencia o el ritmo entre las compras de los productos por parte de los clientes no coincide exactamente con el ritmo de fabricación en la empresa. Esto se produce especialmente en las operaciones de pequeña dimensión. Así, en ocasiones, es necesario mantener un inventario de seguridad relativamente elevado en aquellos sectores que presentan una demanda cíclica o estacional (ropa de temporada, productos para piscinas, juguetes, etc.) Determinadas empresas utilizan los inventarios para reducir el coste de compras, adquiriendo una gran cantidad de materias primas o componentes



Prácticas de laboratorio

que después almacenarán para obtener precios ventajosos, bien sea como previsión de elevaciones futuras de precios o porque obtienen descuentos al comprar una elevada cantidad.

Por otro lado, los proveedores almacenan los componentes y materiales intermedios que posteriormente han de suministrar sus clientes. Una vez ya en el proceso productivo, el objetivo de los inventarios será el de acoplar los ritmos de procesado en las distintas estaciones o partes del proceso de producción.

Los costes del almacén

Distinguimos tres tipos de costes de inventario:

- Costes de almacenamiento
- Costes de lanzamiento.
- Costes de preparación.

Los costes de almacenamiento son los costes asociados con la posesión o manejo del inventario a través del tiempo. Estos incluyen todos los costes relacionados con el almacenaje, tales como los de seguros, personal extra y los pagos de intereses correspondiente al capital que financia los productos o materiales almacenados. Según un determinado estudio realizado por Heizer y Render los costes de almacenamiento podrían aproximarse a los registrados en la tabla siguiente:

| CATEGORIA | COSTE COMO PORCENTAJE DEL VALOR DEL INVENTARIO |
|---|--|
| Costes de almacenamiento, tales como alquiler del edificio, depreciación, coste de operación, impuestos, seguros, etc. | 6% (3 al 10%) |
| Costes de manipulación de materiales, que incluyen el equipo, arrendamiento o depreciación, energía eléctrica, coste de operación, etc. | 3% (1 al 3,5%) |
| Coste de mano de obra por manipulación extra. | 3% (3 a 5%) |
| Costos de inversión, tales como los costes de los préstamos, impuestos y los seguros sobre los inventarios. | 11% (6 a 24%) |
| Hurtos, desperdicio y obsolescencia. | 3% (2 a 5%) |
| Costo global del almacenamiento. | 26% |

FUENTE: Heizer y Render (1997, p. 58)



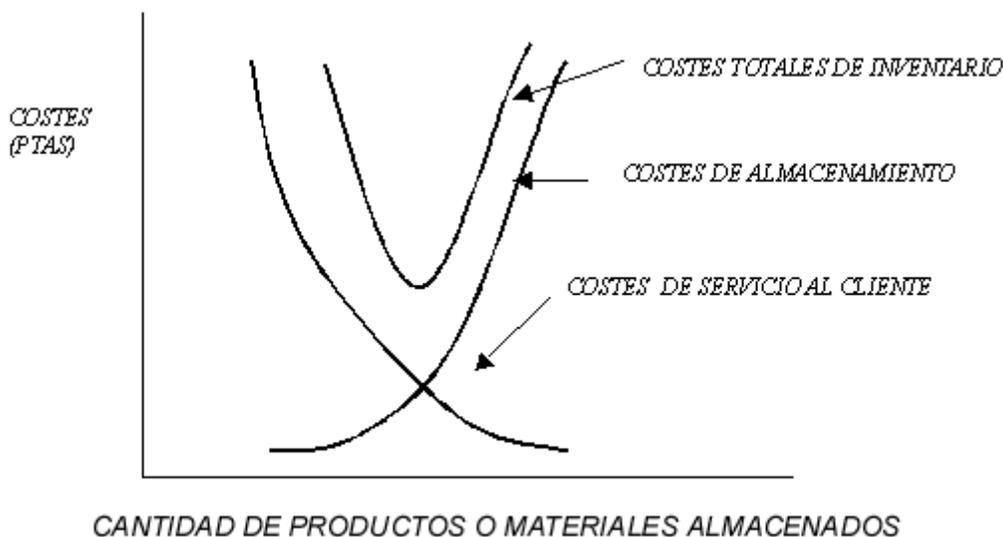
Prácticas de laboratorio

El coste de lanzamiento incluye los costes de suministro, impresos, procesamiento de los pedidos, apoyo administrativo, etc. Cuando las órdenes se fabrican, también existen los costes de lanzamiento, pero se conocen como costes de preparación. Estos costes de preparación son el coste de preparar una máquina o proceso para la fabricación de un pedido. Los directores de operaciones pueden reducir los costes de lanzamiento reduciendo los costes de preparación y utilizando procedimientos eficientes tales como el pedido y pago electrónico.

El almacén y la gestión de la calidad en la empresa

Uno de los fundamentos principales de la gestión de la calidad es suministrar un nivel de servicio al cliente lo más elevado posible. Esto es especialmente importante en el entorno económico altamente competitivo en el que estamos inmersos. Los consumidores de productos finales perciben normalmente el servicio de calidad como la capacidad de la empresa para suministrarles los productos que desean en el momento que tales productos son demandados.

Para poder proveer ese nivel de calidad de servicio al cliente, la tendencia tradicional en las empresas ha consistido en mantener grandes stocks de todo tipo de productos y materiales intermedios. Sin embargo, esta opción conlleva un coste asociado al mantenimiento de tales niveles de stocks, ya mencionados en la pregunta anterior como son los costes de transporte, los de rupturas de stocks, obsolescencia, mermas y desperfectos, etc. De este modo, a medida que el nivel de inventario aumenta los costes de almacenamiento aumentan, pero disminuyen los de servicio al cliente, ya que existen menos posibilidades de pérdida de ventas y de clientes, debido a que el cliente puede obtener el producto que necesita siempre así lo demande (los productos están a su disposición en el almacén). Esta dinámica se puede representar en el gráfico siguiente:





Prácticas de laboratorio

La teoría tradicional en la gestión de inventarios aconseja mantener un almacén que coincide con el mínimo de la curva de costes totales. Sin embargo, la filosofía actual de gestión de calidad defiende que el nivel óptimo de inventario debe situarse en el punto más cercano posible al inventario nulo, ya que se considera al almacén como un foco de actividades generadoras de coste y que no añaden valor añadido alguno al producto final. Por añadidura, un nivel elevado de almacenamiento puede estar encubriendo problemas de calidad (errores, productos defectuosos, interrupciones en el proceso productivo, etc.) que deben ser solucionados.

Modelos de control de inventarios

Se exponen a continuación algunos sistemas de control de inventarios, basados en la visión tradicional. Estos sistemas tratan de conseguir un nivel de almacén que minimice los costes totales relacionados con el inventario, manteniendo a la vez bajo control la posibilidad de que el cliente o el proceso receptor, en su caso, queden desabastecidos.

Existen dos sistemas básicos de control de inventarios:

- Los sistemas continuos, o de volumen de pedido constante.
- Los sistemas periódicos, o de periodo constante de pedido.

Los sistemas de volumen de pedido constante (también llamados sistemas Q) se caracterizan porque en ellos todos los pedidos tienen el mismo tamaño y se realizan cuando se comprueba que es necesario, en función del nivel de existencias y de la demanda prevista.

Los sistemas de período constante (sistemas P) establecen un período constante entre cada par de pedidos. Estos se efectúan cuando ha transcurrido ese período, y su tamaño es variable dependiendo del nivel del inventario y de la demanda prevista.

En la práctica se utilizan los dos tipos de sistemas. El sistema P, por requerir mayores inventarios, se aplica en los almacenes de productos de poco valor. Por el contrario, el sistema Q se utiliza mucho para artículos caros en los que lo que se gana al tener un menor nivel de almacén compensa los costes derivados de un mayor control. En este tema sólo veremos los modelos de cantidad fija de pedido.

Por otro lado, cabe otra clasificación de los distintos sistemas de control de inventario en función de la información existente:



Prácticas de laboratorio

- Modelos deterministas, en los que la demanda se supone conocida con certeza.
- Modelos probabilísticos o aleatorios, en los que la demanda sólo se conoce en términos de probabilidades.

MODELOS DETERMINISTAS

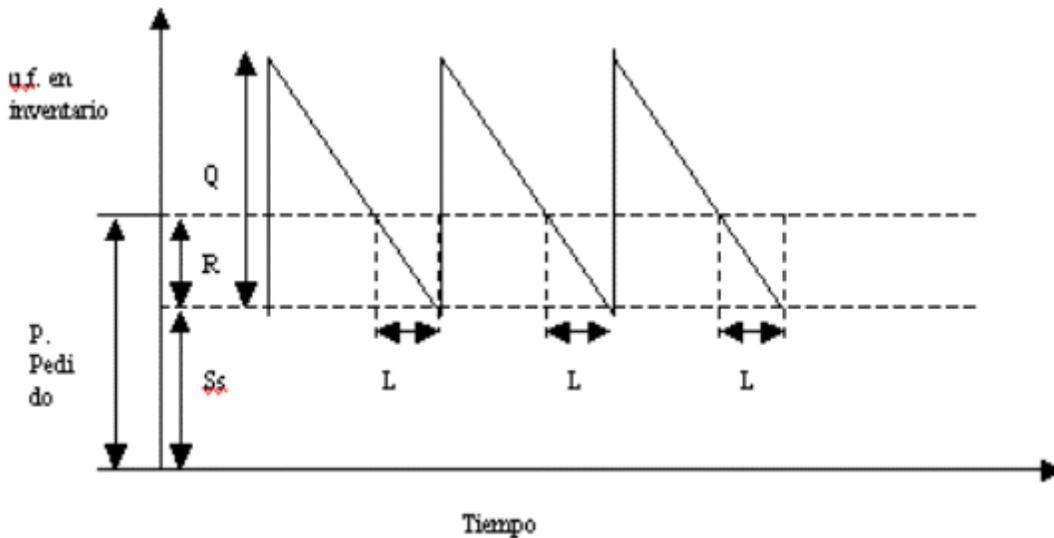
Modelo de volumen económico de pedido

Los supuestos en los que se basa este modelo son los siguientes:

1. La demanda del producto es constante, uniforme y conocida. Dicho de otro modo, cada día sale del almacén la misma cantidad.
2. El tiempo transcurrido desde la solicitud del pedido hasta su recepción (plazo de entrega) es constante.
3. El precio de cada unidad de producto es constante e independiente del nivel de inventario y del tamaño del pedido, por lo que no es una variable que deba incorporarse al modelo.
4. El coste de mantenimiento o almacenamiento depende del nivel medio del inventario.
5. Las entradas en el almacén se realizan por lotes constantes y el coste de realización de cada pedido es constante e independiente de su tamaño.
6. No se permiten rupturas de stocks, sino que ha de satisfacerse a toda la demanda.



Prácticas de laboratorio



En la anterior figura, Q es el tamaño del lote o pedido, L es el plazo de entrega, y R es el número de unidades físicas que hay en el almacén en el momento de realizar el pedido además del stock de seguridad.

El tamaño de pedido Q , influye en la frecuencia con la que se tendrán que realizar los pedidos y en el nivel del inventario. Cuanto menor es el tamaño del pedido, mayor es la frecuencia con la que hay que renovar el almacén. Este modelo permite determinar el tamaño del pedido para el cual es mínimo el coste total. En la figura anterior puede observarse que el nivel medio de los inventarios es:

$$S_m = S_s + \frac{Q}{2}$$

Si el coste de tener una unidad almacenada durante un año es g , el coste anual de mantenimiento será:

$$C_p = g \cdot \left(S_s + \frac{Q}{2} \right)$$



Prácticas de laboratorio

Sea q la demanda anual en unidades físicas. Dado que con cada pedido se solicitan Q unidades físicas, al año se realizan q/Q pedidos. Si el coste constante de realización de un pedido es k , el coste total de reaprovisionamiento será:

$$C_R = k \frac{q}{Q}$$

Por tanto, el coste total será:

$$C_T = C_R + C_P = k \frac{q}{Q} + g \left(S_s + \frac{Q}{2} \right)$$

Sistemas alternativos de control de inventarios; el sistema ABC

El sistema ABC es un método de clasificación de inventarios en función del valor contable (de coste o adquisición) de los materiales almacenados. Tradicionalmente, miles de artículos son almacenados en las empresas, especialmente en la industria manufacturera, pero sólo un pequeño porcentaje representa un valor contable lo suficientemente importante como para ejercer sobre él un estricto control.

Por regla general, entre el 5 y el 15% de los artículos en inventario representan entre el 70 y el 80% del valor total del mismo. Estos artículos son clasificados como "artículos A". Los "artículos B" representan aproximadamente el 30% del total de artículos almacenados, pero sólo un 15% del valor total del inventario. Los "artículos C" constituyen generalmente el 50- 60% de todos los artículos almacenados pero representan un modesto 5 ó 10% del total del valor del inventario. Un principio subyacente a la aplicación del análisis ABC es que cada tipo de artículos requiere distintos niveles de control. Así, a mayor valor de inventario, mayor control sobre el mismo. La clase A deberá ser controlada más estrechamente, sin embargo, las clases B y C requieren una atención menos estricta.

El primer paso en la aplicación del análisis ABC es la clasificación de todos los artículos en cada una de las clases. Esto significa que a cada ítem en el almacén se le asigna un valor contable (de coste o de adquisición). Dicho valor se obtiene al multiplicar el coste unitario por la demanda anual de cada artículo. Posteriormente todos los artículos son ordenados en función de su valor. La clasificación resultante puede que no sea exacta, pero normalmente se aproxima bastante a la realidad en gran parte de las empresas.

El siguiente paso en el análisis ABC es determinar el nivel de control para cada tipo de ítem almacenado. El mayor esfuerzo de control se ha de realizar sobre los artículos "clase A". Esto se traduce en la necesidad de realizar una correcta previsión de la demanda y en



Prácticas de laboratorio

implementar un estricto sistema de registro de los movimientos en almacén. Al mismo tiempo se debe implementar el sistema más apropiado de control de inventario (determinístico, probabilístico; de cantidad o período fijo, etc.). Los artículos B y C requieren un control menos estricto. Así se pueden mantener stocks de seguridad mayores en este tipo de items sin temor a incurrir en costes excesivamente elevados. En estos casos no es necesario implementar sistemas de control de inventarios, siendo suficiente el mero control visual directo.

El siguiente ejemplo ilustra el funcionamiento del análisis ABC:

El equipo de mantenimiento de una pequeña empresa industrial tiene la responsabilidad de mantener un inventario de piezas de repuesto para la maquinaria que fabrica la empresa. La relación de artículos en almacén, el coste unitario, y la demanda anual son los siguientes:

| Repuesto | Coste unitario (en euros) | Demanda anual |
|----------|---------------------------|---------------|
| 1 | 60 | 90 |
| 2 | 350 | 40 |
| 3 | 30 | 130 |
| 4 | 80 | 60 |
| 5 | 30 | 100 |
| 6 | 20 | 180 |
| 7 | 10 | 170 |
| 8 | 320 | 50 |
| 9 | 510 | 60 |
| 10 | 20 | 120 |

El jefe de departamento quiere clasificar el almacén de acuerdo al sistema ABC para determinar que ítems deben ser controladas de forma más estricta. El primer paso para clasificar los artículos consiste en asignarle un valor total, calculando posteriormente el porcentaje que representa cada repuesto en el número total de artículos y en el valor total del almacén.



Prácticas de laboratorio

| Artículo | Valor Total (en euros) | % Valor | % Cantidad | % Acumulado |
|----------|------------------------|---------|------------|-------------|
| 9 | 30.600 | 35,9 | 6,0 | 6,0 |
| 8 | 16.000 | 18,7 | 5,0 | 11,0 |
| 2 | 14.000 | 16,4 | 4,0 | 15,0 |
| 1 | 5.400 | 6,3 | 9,0 | 24,0 |
| 4 | 4.800 | 5,6 | 6,0 | 30,0 |
| 3 | 3.900 | 4,6 | 13,0 | 43,0 |
| 6 | 3.600 | 4,2 | 18,0 | 61,0 |
| 5 | 3.000 | 3,5 | 13,0 | 71,0 |
| 10 | 2.400 | 2,8 | 12,0 | 83,0 |
| 7 | 1.700 | 2,0 | 17,0 | 100 |
| | 85.400 E | | | |

Los tres primeros artículos forman el grupo con mayor valor, los siguientes tres artículos forman un segundo grupo, y los últimos cuatro constituyen la tercera agrupación. Así, la clasificación ABC para estos ítems queda como sigue:

| Clase | Artículos | % Valor | % Cantidad |
|-------|-----------|---------|------------|
| A | 9,8,2 | 71,0% | 15,0% |
| B | 1,4,3 | 16,5% | 28,0% |
| C | 6,5,10,7 | 12,5% | 57,0% |

Por tanto, tendremos que realizar un seguimiento más estricto sobre los artículos 9, 8 y 2.

4. PROCEDIMIENTO: El estudiante resolverá los diversos problemas presentados acerca de diversos problemas de inventarios.

A).- **EQUIPO:** Computadora, Microsoft Excel 2007.

B).- **MATERIAL:** Cuaderno de notas para desarrollar los problemas a mano.

C.- **DESARROLLO**

Problema

En el pasado las industrias Taylor habían utilizado un sistema de inventario de periodos de tiempos fijos que implicaba un conteo completo del inventario cada mes. Sin embargo,



Prácticas de laboratorio

los crecientes costos de la mano de obra están forzando a las industrias Taylor a examinar formas alternativas para reducir la cantidad de mano de obra involucrada en los depósitos del inventario sin incrementar otros costos, tales como los de almacenamiento. A continuación se presenta una muestra aleatoria de 20 artículos de Taylor.

| Número del artículo | Utilización anual (\$) | Número de artículo | Utilización anual (\$) |
|---------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
| 1 | 1500 | 11 | 13000 |
| 2 | 12000 | 12 | 600 |
| 3 | 2200 | 13 | 42000 |
| 4 | 50000 | 14 | 9900 |
| 5 | 9600 | 15 | 1200 |
| 6 | 750 | 16 | 10200 |
| 7 | 2000 | 17 | 4000 |
| 8 | 11000 | 18 | 61000 |
| 9 | 800 | 19 | 3500 |
| 10 | 15000 | 20 | 2900 |

- ¿Qué le recomendaría usted a Taylor para reducir sus costos de mano de obra? (Ilustre utilizando un plan ABC)
- El artículo 15 es crítico para continuar las operaciones. ¿Cómo recomendaría usted que se clasificara?

D).- **CÁLCULOS Y REPORTE:** Los cálculos y el reporte se presentará en Word, con sus respectivos análisis e indicaciones que pide cada problema.

5.- RESULTADOS: los resultados se presentarán en base a los cálculos y el análisis que se genere por cada problema.

6.- CONCLUSIONES:

Las conclusiones y recomendaciones se emitirán en un reporte de Word en base a los resultados obtenidos en la parte de cálculos de cada problema de inventario.

7.- BIBLIOGRAFÍA:

- ✓ P. Sim narasinha (1996). Planeación y control de inventarios. México. Prentice Hall.
- ✓ Administración de Operaciones. Ed. McGraw Hill.
- ✓ Roberta S. Rusell, Bernard Taylor. (2002). Operations Management: focusing on Quality and competitiveness (4ª. Edición).
- ✓ T. Vollman, W Berry, D.C., Whybark (1997). Manufacturing planning and control systems EUA: Irwin.



Prácticas de laboratorio

| CARRERA | PLAN DE ESTUDIO | CLAVE UNIDAD DE APRENDIZAJE | NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE |
|-----------------------|-----------------|-----------------------------|--|
| Ingeniería Industrial | 2007-1 | 9019 | Planeación de los requerimientos de materiales (MRP) |

| PRÁCTICA No. | LABORATORIO DE | Planeación y Control de la Producción | DURACIÓN (HORAS) |
|--------------|-----------------------|--|------------------|
| 5 | NOMBRE DE LA PRACTICA | Planeación de los requerimientos de materiales (MRP) | 4 |

| | |
|---------------------------------|---------|
| Elaboró: | Revisó: |
| M.I. Javier Ordorica Villalvazo | |

1.- INTRODUCCIÓN: El MRP es un método sencillo que ayuda a determinar el número de piezas, componentes y materiales necesarios para producir el artículo final. Proporciona el programa de tiempo que especifica cuando hay que pedir o producir cada uno de estos materiales, piezas y componentes.

2.- OBJETIVO (COMPETENCIA): El estudiante conoce y desarrollo un plan de requerimiento de materiales mediante la práctica y solvencia de diversos problemas de aplicación para entender y comprender su funcionamiento en ambientes productivos con el fin de que se conduzca con responsabilidad y ahincó en el manejo y organización de las materias primas y productos terminados.

3.- TEORÍA

4. PROCEDIMIENTO: El estudiante resolverá los diversos problemas presentados de planificación de materiales.

A).- **EQUIPO:** Computadora, Microsoft Excel 2007.

B).- **MATERIAL:** Cuaderno de notas para desarrollar los problemas a mano.

C.- DESARROLLO

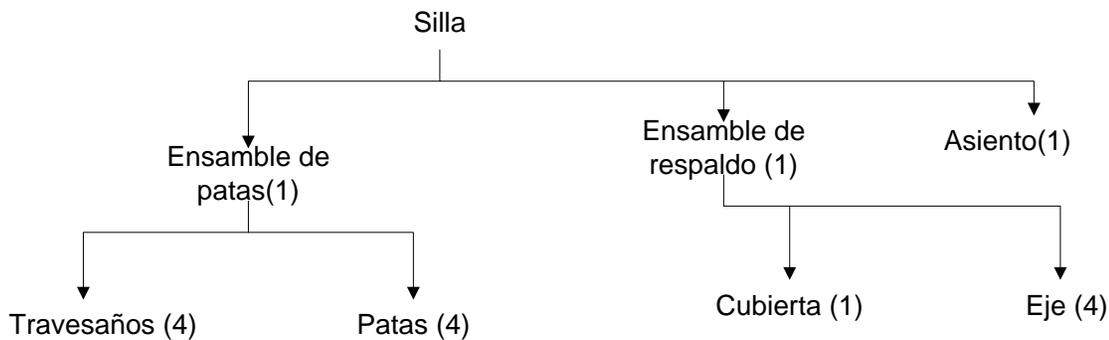


Prácticas de laboratorio

Problema 1

La Old Hickoru Furniture Company fabrica sillas con base en el BOM que se muestra en seguida. En el momento actual, el inventario de partes y de tiempos de entrega es como sigue:

ARBOL ESTRUCTURAL DEL PRODUCTO



| | Disponibles | Tiempo de entrega en semanas |
|-----------------------|-------------|------------------------------|
| Sillas | 100 | 1 |
| Ensamble de las Patas | 50 | 2 |
| Ensamble de respaldo | 25 | 1 |
| Asiento | 40 | 3 |
| Travesaños | 100 | 1 |
| Patas | 150 | 1 |
| Cubierta | 30 | 2 |
| Ejes | 80 | 2 |

La empresa quisiera producir 500 sillas en la semana 5 y 300 en la semana 6.

Desarrolle un plan de materiales para todas las partes.

¿Cuál será el plan de compras para cumplir con el plan de producción?

¿Cuál es el efecto de modificar el programa maestro a 300 sillas en la semana 5 y a 400 en la semana 6?

La empresa Blind Co. produce el ensamble "Z" en grandes cantidades para abastecer a un gran proveedor extranjero. La demanda de este producto es de 150 unidades para cierta semana. El siguiente BOM de materiales indica las cantidades requeridas:

| Componente | Descripción | Uso |
|------------|-------------|-----|
|------------|-------------|-----|



Prácticas de laboratorio

| | | |
|---|---------------|---|
| Z | Ensamble | 1 |
| A | Roller tube | 1 |
| B | Left bracket | 1 |
| C | Right bracket | 1 |
| D | Head rail | 2 |
| E | Side clips | 4 |
| F | Covers | 2 |

Además se cuenta con el siguiente inventario:

| Componente | Z | A | B | C | D | E | F |
|------------|----|----|----|----|-----|---|------|
| Inventario | 50 | 30 | 40 | 50 | 500 | 3 | 1000 |

De acuerdo a lo anterior, ¿Cuáles son los requerimientos en cantidad de los componentes?

D).- **CÁLCULOS Y REPORTE:** Los cálculos y el reporte se presentará en Word, con sus respectivos análisis e indicaciones que pide cada problema.

5.- RESULTADOS: los resultados se presentarán en base a los cálculos y el análisis que se genere por cada problema.

6.- CONCLUSIONES:

Las conclusiones y recomendaciones se emitirán en un reporte de Word en base a los resultados obtenidos en la parte de cálculos de cada problema de planificación de materiales.

7.- BIBLIOGRAFÍA:

- ✓ P. Sim narasinhán (1996). Planeación y control de inventarios. México. Prentice Hall.
- ✓ Administración de Operaciones. Ed. McGraw Hill.
- ✓ Roberta S. Rusell, Bernard Taylor. (2002). Operations Management: focusing on Quality and competitiveness (4ª. Edición).
- ✓ T. Vollman, W Berry, D.C., Whybark (1997). Manufacturing planning and control systems EUA: Irwin.