

ISSN 1405-7328



2

Ciencias Empresariales

Revista de la Facultad de Contabilidad y Administración
de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Enero-Junio de 1998



Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo

Directorio

Rector:

M.C. Salvador Galván Infante

Secretario General:

Dra. Esther García Garibay

Secretario Académico:

M. en C. Orlando Vallejo Figueroa

Secretario Administrativo:

Dr. Isaias Elizarraraz Alcaraz

Secretario Particular:

C.P. Javier del Toro Valencia

Secretario Auxiliar

Lic. Jorge Orozco

Secretario de Difusión Cultural:

Mtro. Napoleon Guzmán Ávila

Tesorero General:

L.A.E. Javier de Jesús Arroyo Nuñez

Coordinador de la Investigación Científica:

Dr. Egberto Bedolla Becerril

Facultad de Contabilidad y Administración

C.P. Jorge Soto Ayala

Director

C.P. Mauricio Chagolla Farias

Subdirector

C.P. Evaristo Galeana Figueroa

Secretario Administrativo.

L.E.A. Nina Elsa García Arteaga

Secretaria Académica.

Dr. Federico González Santoyo

Jefe del Depto. de Investigación, Desarrollo y Vinculación.

M. en A. Raúl Villalobos Godinez

Jefe de la División de Estudios de Posgrado.

Ciencias Empresariales

Revista de la Facultad de Contabilidad y Administración de la Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo

Director:

Dr. Federico González Santoyo.

Editor:

C. P. Mauricio Chagolla Farias

Consejo Editorial:

Dr. Federico González Santoyo (FCA - UMSNH)

Dr. José Jesús Acosta Flores (DEPFI - UNAM)

Dr. Ricardo Aceves García (DEPFI - UNAM)

Dr. Manuel Ordorica Mellado (COLMEX)

Dr. Norberto Marquéz Álvarez (URV - España)

Dra. Ana Elena Narro Ramírez (UAM - X.)

M. en A. Javier Barajas Mendoza. (FCA)

M. en A. Juan Manuel Vázquez Ávila (FCA)

M. en C. Alfredo Díaz Mata (FCA - UNAM)

M. en A. Arcadio García del Río (FCA - UMSNH)

M. en A. Gerardo Pérez Morelos (FCA - UMSNH)

Dr. Sergio G. De los Cobos Silva (UAM - IZT)

Tipografía, Apoyo Administrativo y Diseño: M. en A. Beatriz Flores Romero.

Ciencias Empresariales, No.2. Enero – Junio de 1998. Toda correspondencia deberá ser enviada a la dirección abajo impresa. Mayor información a los mismos teléfonos con el Dr. Federico González Santoyo, Jefe del Departamento de Investigación, Desarrollo y Vinculación de la FCA y Director de la Revista. El contenido de los artículos firmados es responsabilidad de los autores y no refleja necesariamente la opinión de los editores. Los materiales de esta Publicación pueden ser reproducidos para fines no comerciales citando la fuente. Si fuera el caso se ruega enviarnos un ejemplar.

Fotografía de Portada: Vitral del escudo de la UMSNH, Centro Cultural Universitario

D.R. 1998

ISSN 1405-7328

Facultad de Contabilidad y Administración,
Edificio A - II , Ciudad Universitaria, Morelia
Michoacán, México

Tel. (43) 26 62 76, Tel y Fax (43) 16 74 11.

Ciencias Empresariales

**Revista de la Facultad de Contabilidad
y Administración de la Universidad Michoacana
de San Nicolas de Hidalgo**

Director: Dr. Federico González Santoyo.

Editor: C.P. Mauricio Chagolla Farias

Consejo Editorial:

Dr. Federico González Santoyo (FCA - UMSNH)
Dr. José Jesús Acosta Flores (DEPFI - UNAM)
Dr. Ricardo Aceves García (DEPFI - UNAM)
Dr. Manuel Ordorica Mellado (COLMEX)
Dr. Norberto Márquez Álvarez (URV - España)
Dra. Ana Elena Narro Ramírez (UAM - Xochimilco)
M. en A. Javier Barajas Mendoza. (FCA - UMSNH)
M. en A. Juan Manuel Vázquez Ávila (FCA - UMSNH)
M. en C. Alfredo Díaz Mata (FCA - UNAM)
M. en A. Arcadio García del Río (FCA - UMSNH)
M. en A. Gerardo Pérez Morelos (FCA - UMSNH)
Dr. Sergio G. De los Cobos Silva (UAM – IZT)

No.2

Enero- Junio de 1998

CONTENIDO

- **Presentación** 3
- **Determinación de la dotación óptima de dinero a cajeros automáticos del banco “W” de Tarragona**
González Santoyo F., Flores Romero B., Márquez Alvarez N. 4

• Marketing relacional: la gestión de las reclamaciones y quejas de los clientes Rabassa Figueras N., Setó Pamies D.	15
• Solución al problema de localización de servicios en presencia de barreras y zonas prohibidas Sánchez Lara B., Aceves García R.	29
• Los costos del manejo de materiales. Análisis costo-beneficio Coria Andrade H., González Santoyo F.	40
• Los mercados de futuros Alcaráz Vera J., González Santoyo F.	56
• Algunas experiencias en la utilización de manuales de organización relacionadas con los recursos humanos González Rodríguez T., García Dihigo J.	71
• Programa de Síndicos del Contribuyente Estrada Pérez E.	81
• Lista de Autores	83

PRESENTACIÓN

El avance tecnológico y la dinámica de la información en el campo de la administración científica, hace necesario presentar a nuestros lectores temas de actualidad. En el presente número se plasman temas en las que investigadores nacionales y extranjeros abordan los mismos haciendo alarde de excelencia en sus campos de investigación.

Ciencias Empresariales en este número presenta la Determinación de dotación óptima de dinero a cajeros automáticos de banco, El marketing relacional escrito por dos investigadoras españolas de la Universitat Rovira i Virgili, así mismo se presenta el trabajo de solución al problema de localización de servicios en presencia de barreras y zonas prohibidas por investigadores de la UNAM. Los investigadores nicolaitas ofrecen los temas de costos del manejo de materiales, análisis costo-beneficio, los mercados de futuros, programas de síndicos del contribuyente. Así mismo se ofrece por investigadores de la Universidad Veracruzana – FCA- UMSNH y la Universidad de Matanzas de Cuba Algunas experiencias en la actualización de manuales de organización relacionadas con recursos humanos.

El presente tiene como objetivo fundamental ofrecer a la comunidad de las áreas contables, administrativas y económicas, artículos que apoyen su desarrollo académico, ejercicio profesional y motivación en el campo investigativo.

C.P. JORGE SOTO AYALA

DIRECTOR DE LA FACULTAD DE
CONTABILIDAD Y ADMINISTRACIÓN

Nuestros Autores

- Federico González Santoyo. Depto. de Investigación, Desarrollo y Vinculación FCA, UMSNH, México. email: fsantoyo@zeus.ccu.umich.mx
- Norberto Márquez Alvarez. Departament de Gestió d'empreses i economia, Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales, Universitat Rovira i Virgili. Av. Universitat s/n, Reus, España.
- Beatriz Flores Romero. Depto. de Investigación, Desarrollo y Vinculación FCA, UMSNH, México. email: fsantoyo@zeus.ccu.umich.mx
- Noemí Rabassa Figueras, Dolors Setó Pamies. . Departament de Gestió d'empreses i economia, Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales, Universitat Rovira i Virgili. Av. Universitat s/n, Reus, España.
- Ricardo Aceves García, Benito Sánchez Lara. División de estudios de posgrado. Facultad de Ingeniería. UNAM. email: aceves@servidor.unam.mx.
- Humberto Coria Andrade. Facultad de Ingeniería Mecánica, UMSNH.
- Víctor Alcaráz Vera. DEPFCA-UMSNH.
- Teodora González Rodríguez. Universidad Veracruzana – FCA-UMSNH. Edificio A-II, Morelia, Mich., C.P. 58060
- Joaquí García Dihigo. Universidad de Matanzas Cuba
- Eugenio Estrada Pérez. FCA-UMSNH.

Guía de Autores

Se suplica a las personas interesadas en publicar sus trabajos de investigación en la revista **Ciencias Empresariales** sujetarse a los siguientes lineamientos al escribir su artículo. Los trabajos propuestos no deberán haberse Publicado o estar sometidos para publicación en cualquier otro medio. Las contribuciones podrán ser de investigación, divulgación, revisión o desarrollo tecnológico.

Los manuscritos deberán entregarse por cuadruplicado (original y tres copias) al Editor de la revista **Ciencias Empresariales**, Departamento de Investigación, Desarrollo y Vinculación, de la FCA, Edificio A-II C.U. El Original de la versión final del trabajo (una vez aprobado el arbitraje) se entregara grabado en disquete (ver especificaciones al final).

La extensión de los trabajos (incluyendo figuras, tablas y gráficas) deberá de ser de 10 a 15 cuartillas máximo, escritas a espacio sencillo.

Los nombres de los autores y las dependencias en que laboran deberán aparecer exclusivamente en la primera pagina del artículo, bajo el título de este. Todas las páginas deberán numerarse comenzando por la página que contiene el título. En vez de subrayar utilice **negritas** o *itálicas* (letra cursiva). Deberá de evitarse el uso excesivo. La organización general de los trabajos deberá ser como sigue:

- 1.- **Partes Preliminares:** Título, Autores, Dependencia e Institución Resumen (máximo 200 palabras)
- 11.- **Cuerpo del Artículo:** Introducción, Secciones, Conclusiones o Consideraciones Finales
- 111.- **Partes Finales:** Agradecimientos, Referencias

Las tablas y textos deberán ser presentados en Microsoft-Word 6.0 para Windows, las gráficas e ilustraciones en Microsoft-Word 6.0, Power Point 4.0 para Windows e insertados en el texto apropiadamente. El trabajo deberá presentarse con el formato:

Tamaño de papel: Tamaño carta

Márgenes: superior (2 cm), inferior (7 cm), izquierdo (4.25 cm), derecho (4.25 cm)

Paginación: Parte inferior (exterior)

Tamaño de letra texto: Times New Roman 10

Tamaño de letra títulos: Times New Roman 10 (mayúsculas, negritas)

La bibliografía deberá ser presentada: Autor, año, título de trabajo, edición. En la primer página del artículo enviado a publicación deberá contener: Título del artículo, nombre del autor (es), departamento, facultad, universidad y abstract (máximo 200 palabras)

DETERMINACION DE LA DOTACION OPTIMA DE DINERO A CAJEROS AUTOMATICOS DEL BANCO “W” DE TARRAGONA.

González Santoyo Federico, Flores Romero Beatriz , Márquez Álvarez Norberto

RESUMEN: En el presente trabajo se resuelve el problema de cálculo de dotación óptima de dinero a cajeros automáticos de la Banca. Se hace un puente entre la programación dinámica a través del algoritmo de Wagner y Whitin y la Administración de Inventarios de distribución.

Palabras Clave: Producción-Inventario, dotación óptima, administración de inventario de distribución.

1. LOS INVENTARIOS EN LA TOMA DE DECISIONES

Mantener un inventario o existencia de bienes de consumo final, intermedio, de capital ó los servicios para su venta o uso futuro es una práctica común en el mundo de los negocios. **(González, 1995)**. Las empresas hoy día funcionan tomando como base operativa las corrientes clásicas existentes para normar su planeación y calendarización de la producción. Por ejemplo, en el bloque económico occidental era común operar usando como elemento de análisis las diferentes versiones del MRP (planeación de requerimiento de materiales) lo que implica la existencia de inventario en función del comportamiento de la demanda y del criterio de cálculo adoptado en el análisis; en el bloque económico oriental el uso del JIT (justo a tiempo) implicaría la no existencia del inventario, o bien la existencia del mismo muy próximo a cero.

Ahora, generalizando a nivel mundial el uso de los sistemas flexibles de manufactura en los que se tienen procesos (lay out) más compactos, con altos niveles de flexibilidad para el cambio de la línea de productos, con sistemas radiales y la existencia de máquinas comodines, lo que les garantiza una gran versatilidad a bajo costo, se considera la existencia del inventario pero tendiente a cero, de forma que garantice las exigencias del mercado expresadas a través de la demanda.

El objetivo central en los problemas de inventario **(Prawda 1987)** consiste en minimizar los costos (totales o esperados) del sistema, sujeto a la restricción de que se debe satisfacer una demanda conocida o aleatoria (determinística o estocástica).

Las palabras mágicas que un empresario quiere conocer al controlar el inventario son:

- ¿Cuánto ordenar o producir?
- ¿Con qué frecuencia se ordena o se produce?

En el análisis, inicialmente se toma una decisión de cuánto comprar o producir cuando el nivel de inventario alcanza un cierto valor; la segunda decisión se toma cuando ha transcurrido un periodo de tiempo prefijado.

La teoría de inventarios se divide, de acuerdo a la combinación de los siguientes factores, en:

1. Demanda determinística o estocástica.
2. Demanda constante o variable en función del tiempo.
3. De un producto, multiproductos o productos sustitutos; productos perecederos.
4. Con tiempos de entrega determinísticos o estocásticos.
5. Con costos de penalización o sin ellos.
6. Con costos fijos o sin ellos.
7. Con costos lineales o no lineales (discontinuos, cóncavos o convexos).

Más aún estos pueden dividirse en función de la forma como se toma una decisión. Estas se dan a partir de revisiones continuas y periódicas del inventario.

Los sistemas de inventario además son clasificados en función del número de periodos de tiempo que se van a analizar, siendo este número finito o infinito. Así mismo, éstos pueden clasificarse en función del número de niveles relacionados con los posibles puntos de almacenamiento del producto. Las figuras 1 y 2 muestran los niveles de estos.

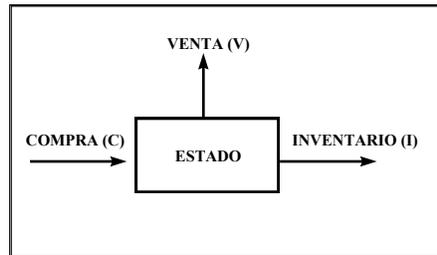


FIGURA 1: SISTEMA UN SOLO NIVEL

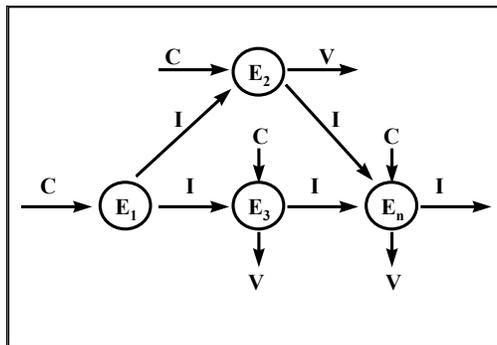


FIGURA 2: SISTEMA MULTINIVEL

La aplicación de metodologías eficientes de la administración moderna lleva al logro de grandes ahorros de recursos financieros. Los elementos base recomendados a tomar en cuenta (**Hillier y Lieberman 1990**) son:

- a. Formulación del modelo matemático que describa el comportamiento del sistema de inventarios.
- b. Derivación de una política óptima de inventarios con respecto al modelo.

Una política mal seleccionada en el inventario afecta directamente el nivel de rentabilidad de la empresa. Entre los costos más relevantes destacamos: los costos de ordenar o fabricar, los costos de mantener o almacenar, los costos de penalización por faltantes o demanda insatisfecha, ingresos, los costos de recuperación o salvamento y las tasas de descuento.

2. PUENTE TEORICO.

Como objetivo base de este artículo se toma el establecimiento de un puente entre la *teoría de la administración de inventarios de distribución* y el *modelo de Wagner H.M. y Whitin T.M.*, para su aplicación en la solución del problema de definir las cantidades de dinero que se deberán surtir en unidad de tiempo al Banco “w” de Tarragona en Catalunya satisfaciendo los niveles de demanda del dinero por unidad de área geográfica en que se ubican los cajeros automáticos a operar.

La fusión de estas teorías presenta una buena estrategia operativa para la banca; la primera proporciona los criterios operativos de distribución, mientras que la segunda nos proporciona el procedimiento de cálculo numérico del problema.

2.1 LA ADMINISTRACION DE INVENTARIOS DE DISTRIBUCION PARA SISTEMAS DE MULTIPLES UBICACIONES

(**Sim 1996**) Trata de aspectos de control de inventarios que emanan de los clientes que en la realidad no están ubicados de manera conveniente cerca de la fábrica (banco central). A menudo el inventario tiene que almacenarse como se muestra en la figura 3.

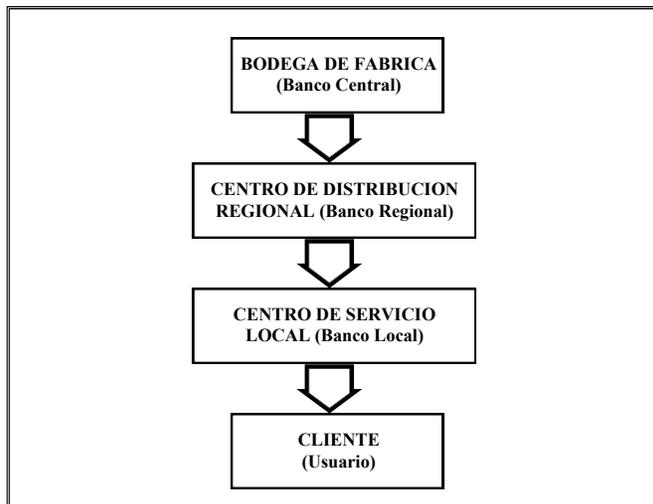


FIGURA 3: INVENTARIO EN MULTIPLES UBICACIONES

Es de interés en este problema la utilidad del lugar. Por ejemplo, un cliente desea comprar un ordenador en una tienda local. Puesto que el envío no es inmediato, la tienda local mantiene un inventario de ordenadores. Cuando necesita que se le reabastezca el producto, la tienda desea que una compañía cercana le entregue de inmediato, de lo contrario la entrega puede llevar demasiado tiempo y que el cliente no espere. ¿Cuántas veces le han dicho que su ordenador tardará dos semanas porque la tienda carece de existencias y la fábrica esta a 1,500 km. en la parte opuesta, o bien, en Tarragona ó Zurich?

El abastecimiento inmediato desde 1,500 km. de distancia puede garantizarse si la compañía está dispuesta a pagar los costos que implica acelerar la orden. En condiciones normales, una empresa capaz de surtir artículos con rapidez goza de una ventaja mercadotécnica. Tal respuesta rápida puede lograrse ya sea a través de la información o el transporte, o bien, manteniendo inventarios cerca de los consumidores en el momento que ellos desean disponer de los artículos.

En relación con la figura 3, la bodega de la fábrica permite almacenar un inventario en el mismo lugar que se lleva a cabo la producción. Los centros regionales de distribución pueden ubicarse en el Noreste, Sudeste, etc., a fin de servir a clientes de diversas regiones de la nación. Lo interesante de esto es que se abarque todo el territorio del área de estudio atendiendo a toda la población demandante o a un alto porcentaje de ésta.

Por lo tanto deberá cuidarse que el centro de servicio local esté más cerca del cliente. Un centro de servicio en cada área metropolitana puede distribuir existencias a los centros de venta al menudeo. Dentro de este esquema, la compañía es dueña de la fábrica, de la bodega ubicada en ésta última, del centro regional de distribución y del centro de servicio de la localidad.

El objetivo perseguido es mantener un inventario en varios lugares, apoyándose en el criterio de la planeación de los requerimientos de la distribución.

Las deficiencias de los métodos de control de inventario para un solo artículo o una sola ubicación cobrarán notoriedad cuando se apliquen al entorno de múltiples ubicaciones.

Los aspectos más importantes son:

1. Dónde es necesario contar con bodegas y qué almacenar.
2. Cómo reemplazar las existencias, una vez especificada la respuesta al primer aspecto.

SISTEMA DE MULTIPLES UBICACIONES

Tomando analogías de ingeniería forestal, estos pueden ser representados como:

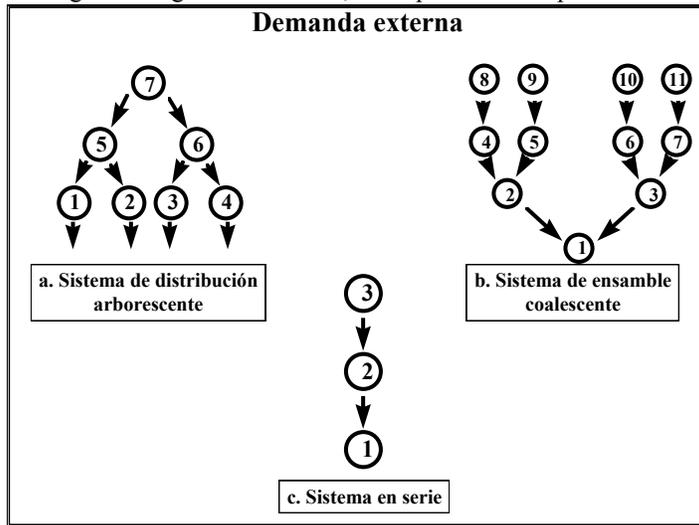


FIGURA 4: SISTEMA DE UBICACIÓN MULTIPLE

Los *sistemas arborescentes* tienen ramas que se extienden en distintas direcciones, con los productos fluyendo hacia ramas diferentes. Los *sistemas coalescentes* tienen materiales que se van integrando en un artículo final. Los *sistemas en serie* tienen lugares que se alimentan entre sí siguiendo una trayectoria directa.

Varios ciclos o tiempos de espera componen el tiempo de entrega que separa al consumidor de los materiales (en bruto) originales. Una compañía con tiempos de espera breves puede responder con mayor rapidez ante los deseos del cliente. El ciclo de compras es el tiempo de entrega necesario para que la planta obtenga materias primas de sus proveedores. El tiempo de entrega para reabastecimiento es el tiempo que toma reabastecer existencias en el centro de distribución, a partir del

tiempo que se requiere para hacer una orden en la fábrica hasta el momento en que se recibe esa orden. El tiempo de programación, producción y envío componen la parte del tiempo de entrega que corresponde a la fábrica, a menos que ésta se prevenga con existencias de bienes terminados para casos de contingencia. Por último, el ciclo de orden es el tiempo que transcurre entre el centro de distribución o centro de servicio y el punto de venta al menudeo.

Las medidas de desempeño de sistemas de inventario con ubicación múltiple son similares a las que encontramos en los problemas de inventario de una sola ubicación:

1. **Velocidad para surtir** o porcentaje de servicio por unidad, de la fabricación promedio de demanda por unidad, que se satisface a partir de existencias disponibles.
2. **Los abastecimientos** son el número de unidades demandadas y satisfechas por unidad de tiempo, es decir, $\text{Abastecimientos} = (\text{cantidad de abastecimientos}) / (\text{cantidad de demanda})$
3. **El número esperado de pedidos pendientes** es el número promedio de pedidos pendientes ponderado con base en el tiempo que sobresale en un centro de almacenamiento. Incluyendo los momentos que hay cero pedidos pendientes, esta medida depende de la velocidad para surtir o abastecer, es decir, de la probabilidad de que no existan pedidos pendientes en un punto cualquiera en el tiempo:

$\text{Pedidos pendientes esperados por año} = (\text{Porcentaje de tiempo en que no es posible que existan pedidos pendientes}) \cdot (0) + (\text{Porcentaje de tiempo en que es posible que haya pedidos pendientes}) \cdot (\text{Promedio de pedidos pendientes})$

4. **El retraso esperado** es el tiempo promedio que se necesita para satisfacer una unidad de demanda. La unidad puede surtirse de inmediato, o bien, quizá haya que esperar para acelerar la orden.
5. **El costo de mantener el inventario** es el costo de llevar un inventario, incluyendo seguro, obsolescencia, deterioro, impuestos a la propiedad y el costo de capital; este concepto también puede ser una política administrativa variable.
6. **Los costos de preparación y los costos de ordenar** son los costos de preparar o recibir una orden. En la fábrica estos son los costos de habilitar el equipo. En otros lugares son los costos de oficina durante la tarea de procesar y recibir órdenes (incluyendo la inspección).
7. **Los costos de agotar existencias** son los costos de las ventas perdidas o pedidos pendientes.
8. **Los costos de estabilidad del sistema** son aquellos que se relacionan con las reacciones exageradas ante los cambios en cantidades de demanda.

2.2 MODELO DE WAGNER, H.M. Y WHITIN, T.M.

Resuelve el problema del tamaño de lote económico en su versión dinámica. El tipo de funciones que acepta este modelo se conoce como de *costos cóncavos*. Estos se pueden presentar de tres formas: constantes, poligonalmente lineales y cóncavos. Los costos cóncavos son característicos de todos los procesos de fabricación donde existen economías de escala, es decir, donde el proceso se hace más eficiente (los costos marginales tienden a disminuir) con el tiempo o con el volumen de producción. El costo poligonalmente cóncavo se presenta cuando existen los llamados rendimientos decrecientes, como es el caso de los descuentos en los precios unitarios.

En la formulación del problema de tamaño de lote económico, se considera que los costos de comprar (o manufactura) y los precios de venta del artículo son constantes a través de todos los períodos de tiempo, y consecuentemente solamente los costos del manejo (administración) del inventario son concernientes. En el periodo $t - th$, $t = 1, 2, \dots, N$.

Sea:

- d_t = cantidad de demanda
- i_t = cargo de interés por unidad de inventario llevado hasta el período $t+1$
- s_t = costo de ordenar
- x_t = cantidad a ordenar (o producir)

Se toma que todos los periodos de demanda y costos son no negativos. El problema consiste en encontrar un programa $x_t \geq 0$, $t = 1, 2, \dots, N$, tal que todas las demandas son satisfechas a un costo mínimo, tal programa, que no será necesariamente único, será llamado óptimo.

Este problema requiere resolver 2^{N-1} combinaciones (ordenar o no ordenar en cada periodo). Se asume que una orden es colocada en el primer periodo.

I denota el inventario de entrada del periodo, I_0 el inventario inicial. Para el periodo t :

$$I = I_0 + \sum_{j=1}^{t-1} x_j - \sum_{j=1}^{t-1} d_j \geq 0$$

Se puede escribir la ecuación funcional que represente la política del costo mínimo para los período de t a N , dado el inventario de entrada I , como:

$$I + x_t \geq d_t$$

donde:

$$\delta(x_t) = \begin{cases} 0 & \text{si } x_t = 0 \\ 1 & \text{si } x_t > 0 \end{cases}$$

En el periodo N se tiene:

$$f_N(I) = \min_{\substack{x_N \geq 0 \\ I+x_N=d_N}} [i_{N-1}I + \delta(x_N)s_N]$$

Resolviendo estas ecuaciones de forma recursiva, podemos calcular f_t y obtener I como una solución óptima para el período 1.

El algoritmo toma como base los siguientes resultados:

Teorema 1: Existe un programa óptimo tal que $I x_t = 0$ para todo t .

Teorema 2: Existe un programa óptimo tal que para todo t ,

$$\sum_{j=t}^N a_j, \text{ para}$$

Teorema 3: Existe un programa óptimo tal que si d_{t^*} es satisfecha por algún x_{t^*} , $t^* < t$, entonces $d_t, t=t^*+1, \dots, t-1$, es también satisfecha por x_{t^*} .

Teorema 4: Dado que $I=0$ para el periodo t , es óptimo considerar los periodos 1 al $t-1$, de forma independiente.

En este trabajo son omitidas las demostraciones, de los mismos; éstas son encontradas en (Wagner y Whitin 1958)

ETAPAS DEL ALGORITMO.

Para el período $t^*, t^*=1, 2, \dots, N$ es establecido como:

1. Considerar las políticas de ordenar en el período $t^*, t^*=1, 2, \dots, t^*$, y satisfacer las demandas $d_t, t=t^*, t^*+1, \dots, t^*$, a través de esta orden.
2. Determinar el costo total de las diferentes políticas t^* sumando los costos de ordenar y mantener asociados con poner una orden en el periodo t^* , y el costo de actuación óptima para los períodos 1 al t^*-1 . El costo más reciente ha sido determinado previamente en los cálculos de los períodos $t=1,2,\dots,t^*-1$.
3. Para estas t^* alternativas, seleccione la política de costo mínimo para los periodos 1 a t^* considerados independientemente.
4. Proceder al período t^*+1 (o parar si $t^*=N$)

El uso de este algoritmo en la solución de la dosificación óptima a los cajeros automáticos que el Banco “w” de Tarragona tiene distribuidos en la ciudad, resuelve eficientemente el problema de la administración de los inventarios de distribución. Los datos usados en el análisis son hipotéticos, sin embargo, la metodología propuesta a usar es de uso práctico.

3. CASO DE APLICACIÓN.

Son conocidos los cajeros automáticos en número y ubicación que tiene el Banco “w” de Tarragona; a partir de ésto, a través de un estudio de Marketing, se determina la demanda histórica a partir de los registros de cada cajero, la actual y futura, que bien puede ser calculada a través del método más eficiente de pronóstico de acuerdo a la función representativa de la información usada en el problema. Se calculan los costos i_t , S_t de acuerdo a la forma utilizada por el banco para realizar las operaciones en la práctica.

Para el caso se tomará la información del cajero γ ubicado en la Rambla Nova # 48 y realizando la estimación previa de demanda y costo, se tiene la información mostrada en la tabla 1.

PERIODO (MES)	DEMANDA ESPERADA (Ptas * 10,000)	COSTO DE LLEVAR INVENTARIO	COSTO FINANCIERO DEL INVENTARIO
1	140	90	1
2	90	105	1
3	95	105	1
4	85	100	1
5	120	106	1
6	110	107	1
7	170	108	1
8	85	88	1
9	95	90	1
10	115	95	1
11	118	115	1
12	190	115	1

TABLA 1: INFORMACIÓN BASE

Para resolver este caso de aplicación, se utilizó un software programado en Turbo Pascal diseñado por los autores específicamente para ello. La solución óptima se refleja en la Tabla 2.

PERIODO (MES)	DEMANDA ESPERADA (Pts * 10,000)	DOTACION OPTIMA	INVENTARIO OPTIMO
1	140	230	0
2	90	0	90
3	95	180	0
4	85	0	85
5	120	120	0
6	110	110	0
7	170	170	0
8	85	85	0
9	95	95	0
10	115	115	0
11	118	118	0
12	190	190	0

TABLA 2 DOTACION OPTIMA DE PESETAS AL CAJERO γ

Esta política tiene un costo mínimo de 5,343 Pts., y permitirá al Banco “w” de Tarragona satisfacer las necesidades de sus clientes (usuarios) a bajo costo. Este proceso deberá realizarse para cada cajero automático del banco; las dotaciones dependerán en gran medida de la demanda estimada, con el fin de dar un mejor servicio, incrementar el número de clientes y la rentabilidad por el ofrecimiento de este servicio.

CONCLUSIONES.

Como se muestra en el presente trabajo, el modelo de Wagner y Whitin, apoyado en el uso de la programación dinámica, permite resolver eficientemente el problema de dotación de cajeros automáticos del Banco “w” de Tarragona, aplicándolo a cada cajero de la entidad, lo que permite resolver eficientemente el problema de administración de los inventarios de distribución.

BIBLIOGRAFIA:

1. González Santoyo F. (1995). *Planeación de la producción jerárquica usando técnicas de descomposición*. División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
2. González Santoyo F. (1997) *Análisi i Disseny de Sistemes de Producció (Plantes industrials). Situació Actual i Perspectives*. Document de Treball No. 5, Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales. Universitat Rovira i Virgili (Espanya)
3. Hillier F.S., Lieberman G.J. (1990). *Introduction to Operations Research*. Mc Graw Hill.
4. Prawda W. J. (1987). *Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones*. Vol.2., Limusa, México.
5. Sim Narasimhan, Dennis W. Mc Leavey, Peter Billington (1996). *Planeación de la producción y control de inventarios*. Prentice Hall.
6. Wagner H.M., Whitin T.M. (1958). *Dinamic Version of the Economic Lot Size Model*. Management Science, 5(1): 89-96.

MARKETING RELACIONAL: LA GESTIÓN DE LAS RECLAMACIONES Y QUEJAS DE LOS CLIENTES

Noemí Rabassa Figueras, Dolors Setó Pamies

RESUMEN

En el nuevo paradigma del marketing, los clientes son vistos como un auténtico recurso escaso que se debe optimizar. En este sentido un buen sistema de gestión de quejas puede convertirse en un instrumento de incalculable valor para fomentar las buenas relaciones con el cliente. Las empresas, además, deben ser capaces de aprovechar al máximo la información que proporcionan las reclamaciones y quejas formuladas por sus clientes, con el fin de intentar mejorar la calidad de sus productos y servicios así como su imagen. En el presente trabajo reflexionamos sobre la importancia que tiene para las empresas actuales disponer de sistemas para la tramitación óptima de las reclamaciones y la recuperación de clientes. Poniendo de manifiesto que para conseguir que estos sistemas se conviertan en instrumentos realmente útiles, la empresa deberá comprender muy bien cual es el origen y la finalidad de la reclamación y dar una respuesta satisfactoria teniendo en cuenta la tipología del cliente.

1. El marketing relacional.

El nuevo contexto en que compiten la mayoría de las empresas, salvo contadas excepciones de sectores de reciente aparición, que se caracteriza por una fuerte rivalidad y por la saturación de los mercados, obliga a éstas a replantearse su estrategia. La función de marketing debe abandonar su orientación a promover transacciones y centrarse en establecer relaciones; dejar de pensar en las operaciones de venta como acontecimientos aislados y pasar a considerar las ventas como inversiones para la creación de relaciones duraderas con los clientes.

En este sentido, se puede hablar de un nuevo paradigma del marketing: el marketing relacional donde el concepto clave son las relaciones con los clientes y los intercambios se producen con el fin de establecer y mantener dichas relaciones. La importancia de este concepto radica en las ventajas que supone para la empresa el establecimiento de relaciones con los clientes a largo plazo. Las empresas son conscientes de la necesidad de buscar relaciones para toda la vida con el cliente; las relaciones a largo plazo con los clientes son especialmente importantes (Gummersson, 1987). Esta perspectiva a largo plazo es extensible tanto al marketing de servicios (Grönroos, 1980; Berry, 1983), como al marketing industrial (Håkansson, 1982; Jackson, 1985).

La definición relacional de marketing para Grönroos (1990) es *‘establecer, mantener y mejorar las relaciones con los clientes y otros asociados y relacionados, que implican un beneficio, con el fin de alcanzar los objetivos de las partes que intervienen. Esto se consigue mediante el intercambio mutuo y el cumplimiento de*

las promesas'. Grönroos señala que la definición relacional obliga a pensar y analizar las situaciones de marketing que cada organización afronta, así como desarrollar la comprensión de qué recursos y actividades se necesitan para establecer, mantener o consolidar una relación con un cliente o segmento de clientes específicos.

Según Alet J. (1995), el *marketing relacional es el proceso social y directivo de establecer y cultivar relaciones con los clientes, creando vínculos con beneficios para cada una de las partes, incluyendo a vendedores, prescriptores, distribuidores, y cada uno de los interlocutores fundamentales para el mantenimiento y explotación de la relación*. Alet incorpora en su definición el valor de las relaciones con los clientes. Las empresas cuyos clientes tienen un alto valor de por vida tienen mejores perspectivas para invertir en la creación y conservación de dichas relaciones.

Así, la relación con el cliente se convierte en el núcleo de la estrategia de marketing. La empresa tiene que gestionar la base de clientes, (clientes potenciales, actuales, antiguos) para poder identificar oportunidades de negocio y explotarlas de forma eficiente. Los clientes se convierten en un auténtico recurso escaso a optimizar. El potencial que ofrecen los clientes debe aprovecharse al máximo en sus diferentes dimensiones; según Alet (1997) no solo intentar que el cliente compre más (dimensión de alcance o profundidad) y durante más tiempo (dimensión temporal), sino que también se debe intentar gestionar el comportamiento de compra del cliente de manera que se consuman aquellos productos que más interesa a la empresa (dimensión de rentabilidad).

El marketing de relaciones ofrece a las empresas la posibilidad de conseguir una auténtica ventaja competitiva; ya que los vínculos que se crean entre la empresa y los clientes actúan como protección frente a los nuevos competidores; también persigue un conocimiento profundo del cliente individualizado, promoviendo una comunicación interactiva, lo que permite a la empresa adaptarse a los fluctuantes deseos de sus clientes. Se trata, pues, de un nuevo enfoque que intenta crear valor desde una perspectiva individual; centrándose en el establecimiento, mantenimiento y desarrollo de las relaciones con los clientes. A partir de ahora habrá que considerar y gestionar al cliente, no como una masa enorme y homogénea, sino como a una persona única y especial que representa un activo empresarial único.

Se trata de no dar ningún motivo a los clientes para abandonar la empresa y en reaccionar con rapidez cuando exista el más mínimo síntoma de insatisfacción. La empresa debe crear valor en la relación con el cliente a través de la confianza mutua. En este sentido, un **buen sistema de gestión de reclamaciones y quejas puede convertirse en un instrumento de incalculable valor para fomentar las relaciones con el cliente.**

2. El comportamiento de queja.

En nuestro planteamiento, el objetivo de la empresa no se puede limitar a conseguir las ventas previstas, sino a lograr la satisfacción del cliente y su posterior fidelización

. Se pretende crear en los clientes una “adición sana” hacia los productos o servicios de la compañía.

La empresa debe prestar atención a los fallos que provocan insatisfacción en el cliente y son susceptibles de poner en peligro la continuidad en la relación con éste. Si bien es cierto que no necesariamente todos los clientes satisfechos serán fieles, ni todos los clientes insatisfechos abandonarían la empresa, sí parece que sean los estadios naturales a los que se tienda de forma espontánea. Es más probable que los clientes insatisfechos con el servicio ofrecido por la empresa muestren comportamientos que indiquen su intención de abandonar la empresa o de disminuir su relación. Esos comportamientos incluyen las *quejas*, que son vistas por algunos investigadores como una combinación de respuestas negativas que son consecuencia de la insatisfacción y que pronostican o acompañan la deserción (Riching 1983; Scaglione 1988).

El comportamiento de queja, en sí mismo, es conceptualizado como multifacético. Según Singh (1988), la insatisfacción conduce al *comportamiento de queja* del consumidor que puede ser manifestado mediante (1) *respuestas de voz*: tales como solicitar la solución del problema al vendedor, es decir, a la propia empresa; (2) *respuestas privadas*: comunicación boca-oido negativas, es decir, difundir la experiencia negativa a amigos, familiares; (3) *respuestas a un tercer grupo*: el consumidor se queja a organismos de defensa del consumidor, emprendiendo una acción legal.

Ante esta tipología tridimensional del comportamiento de queja señalado por Singh, (quejarse a la propia empresa, a los amigos o agencias externas), la empresa debe esforzarse en intentar que sus clientes acudan a ella ante cualquier problema que experimenten en el servicio y que provoque su insatisfacción, evitando una comunicación boca-oido negativa sobre la empresa o el emprendimiento de una acción legal por parte del consumidor. ¿Cómo puede conseguirlo? Mediante un sistema eficaz de gestión de quejas y reclamaciones integrado en la propia organización y diseñado para facilitar las cosas al cliente.

Las empresas que aspiran a mejorar sus servicios han de volcarse hacia la escucha sistemática del cliente; con la intención de crear una información de retorno desde el mercado que permita ajustar los planes de la empresa a las necesidades del cliente, consiguiendo su satisfacción continua.

En cualquier estrategia de fidelización de clientes, es importante definir los errores de servicio desde el punto de vista del cliente, esforzarse en saber cuándo éstos ocurren y asignarles un coste para la empresa. Si la empresa quiere emprender el camino hacia la excelencia, le interesará descubrir esas quejas y aprender de ellas, para poder mejorar. La perfección nunca se alcanza plenamente, siempre habrá algún fallo (un tiempo inadecuado en la espera de un cliente, una mala actitud de un empleado, una falta de coordinación...). Siempre habrá razones para las quejas.

Las empresas que más escuchan las quejas de sus clientes son aquellas que acaban teniendo mejores operaciones de servicio. Ello explica que las empresas que prestan mejores servicios suelen ser las que reciben proporcionalmente más quejas. Obviamente, no porque den más motivos para ello, sino porque ponen a disposición de los clientes más mecanismos para que les hagan llegar sus problemas. Se tiene el convencimiento de que las quejas recogen información del mercado y que ésta es de utilidad para conocer las claves de la satisfacción de sus clientes y su posterior fidelización.

Pese a todo, la mayoría de las empresas se sienten más cómodas con una situación en la que los clientes no se quejan. Desafortunadamente existe una estrategia muy fácil para disminuir las quejas de los clientes si la empresa quiere, sólo hay que ponérselo difícil a la persona que realiza el esfuerzo de quejarse, tratarlo mal. Rápidamente el mensaje se difundirá y el número de quejas descenderá de forma espectacular. Sin embargo, adoptar una actitud como la mencionada es extremadamente peligroso: estamos incitando a que nuestros clientes nunca vuelvan a mantener relación alguna con la empresa, con los costes implícitos que ello conlleva; además de estar perpetuando la mediocridad de los servicios, ya que se pierde la oportunidad de poder aprender de los errores. Tratar bien una queja no es sólo una cuestión de mantener la relación con el cliente es también una forma de aprender de nuestros errores.

Como señala Quin (1996) si se reducen las reclamaciones, que como ya hemos comentado no es nada difícil, pero no se reducen los problemas entonces a larga lo que se está haciendo es reducir el número de clientes.

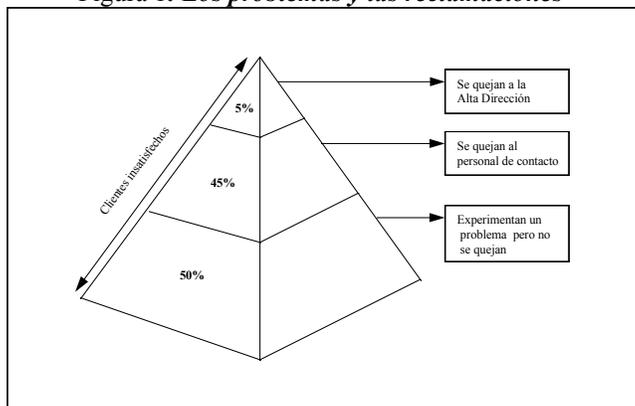
La empresa debe intentar igualar el número de quejas al número de problemas, es decir, que todos los fallos percibidos por el cliente afloran a la superficie; para poder corregirlos. El objetivo de cualquier empresa debe ser el de reducir al mínimo el número de clientes insatisfechos. ¿Por qué? La razón parece ser clara, los clientes insatisfechos son un auténtico peligro para la empresa. Un estudio de la Technical Assistance Research Programs¹, indica que un cliente medio que ha tenido una mala experiencia con una empresa se lo cuenta a 9 o 10 colegas y el 13% de los clientes insatisfechos comentan con más de 20 personas lo ocurrido. Así que si una operación se gestiona mal o si un cliente experimenta algún problema, el coste en el que incurre la empresa no sólo es la pérdida de ese cliente concreto sino que va mucho más allá. El objetivo de un buen sistema de atención de quejas no se limita a obtener información sobre los clientes o sobre la calidad del servicio. Los verdaderos objetivos son anular las posibles referencias negativas de un cliente descontento, favorecer la repetición de las compras y generar referencias positivas sobre el modo en que se arreglan los problemas. Si las quejas se resuelven bien, la relación con el cliente mejora.

¹ Citado por Sonnenberg (1995) p.66.

3. Conseguir que los clientes reclamen

La mayor parte de las quejas contienen información sobre errores ocurridos en la prestación de servicio. Sin embargo, y por desgracia no todos los errores acaban en una queja útil para la empresa. Las cifras más comúnmente utilizadas, indican que un 50% de las veces los clientes se callan cuando sufren un error; también indican que en un porcentaje algo menor a este 50%, las quejas chocan y rebotan en el personal de primera línea. Éste, mal preparado para atender a las quejas y sin recursos para resolver los problemas, no hace sino empeorar la situación al sentirse frustrado por no dar una solución adecuada. Finalmente, sólo un porcentaje muy pequeño - un 3% o un 5% - de los errores se convierten en quejas que trascienden la primera línea y son procesada por los cuadros directivos.

Figura 1: *Los problemas y las reclamaciones*²



Seguidamente analizamos cada una de las partes de la pirámide:

A. *El 50% de clientes no se quejan cuando encuentran un problema*

En la parte inferior de la pirámide, encontramos aquel grupo de clientes que experimentan algún problema con la empresa pero que no formulan queja alguna o reclamación.

Según Mante y Forrester (1993), las respuestas de insatisfacción de los clientes se mueven en 3 direcciones: respuestas de (1) *salida*: abandonar la empresa, (2) *voz*: difundir el problema experimentado y (3) *lealtad*: continuar con la empresa a pesar de la insatisfacción.

Solnick y Homenway (1992) observan que las respuestas de *voz* y *salida*, en su visión dos de las principales manifestaciones de comportamiento de la insatisfacción, a menudo ocurren simultáneamente.

² Estudio de Technical Assistance Research Programs (TARP)

En este sentido los clientes insatisfechos que no se quejen , probablemente abandonarían la empresa al mismo tiempo que transmitirán comunicaciones boca-oido negativas sobre la empresa a sus colegas. Cabe decir que en sectores donde las alternativas de elección por parte del consumidor sean muy reducidas o nulas, existirá una gran parte de clientes insatisfechos que continuarán manteniendo su relación con la empresa.

Si analizamos los motivos por los cuales los consumidores que han experimentado algún problema con la empresa prefieren guardar silencio y no quejarse, vemos que éstos son diversos. Entre ellos:

- (1) Creen que no es su trabajo ayuda a resolver los problemas de la empresa; incluso llegándose a pensar: *“no quiero ayudar a esa empresa, ella me ha fastidiado, estaría loco si encima les ayudara quejándome”*.
- (2) Piensan que no se les va a prestar atención , no se les hará caso. *“Si me quejo no me van hacer ni caso”*.
- (3) No quieren peleas , no quieren enfrentarse a una situación incomoda y violenta. *“Para que discutir”*.
- (4) Por pereza al realizar el esfuerzo de reclamar. Llamar por teléfono, enviar una carta, acudir de nuevo a la empresa... , todo ello supone un coste para el cliente. Además no olvidemos que el tiempo es un recurso muy escaso. *“No quiero perder el tiempo inútilmente”*
- (5) No se sabe o no queda claro a quien se deben dirigirlas reclamaciones. *“No se a quien tengo formular mi reclamación, al vendedor que me atendió, al superior, o quizás tengan un departamento especial”*.

La empresa ante tal situación debe intentar que los clientes rompan su silencio, motivándolos para que se quejen ante cualquier problema, que puedan expresar su opinión y sean atendidos correctamente. Ante todo, debe asegurarse de que sus clientes sepan: a quién han de dirigir sus reclamaciones; qué posibilidades de reclamación tienen, que metodología pueden utilizar (carta al director, hoja en blanco, cuestionario...) y dónde han de depositar su reclamaciones para estar seguros que serán tratadas debidamente. Es importante que el cliente perciba que se le hace caso y que se le comprende.

B. El 45 % de clientes se quejan al personal de contacto pero luego abandonan

En esta parte de la pirámide estarían aquellos clientes que se quejan en algún nivel de la empresa, generalmente al personal de contacto, pero que luego abandonan, no insisten en su reclamación. Este tipo de clientes son una gran oportunidad para la empresa , ya que en un primer momento están dispuestos a ofrecer su opinión a la

empresa mediante la queja. Para intentar recuperarlos, la empresa puede valerse del enfoque “*fix it now*”, que consiste en dar una respuesta inmediata ante la formulación de su queja. El cliente, con su reclamación, da una segunda oportunidad a la empresa, y no puede despreciarse.

Para ello es de gran importancia contar con un personal de contacto lo suficientemente formado y preparado para atender las quejas de los clientes y poder solucionarlas en el mismo momento en que están se formulan. Si queremos que los clientes externos sean bien atendidos por el personal de primera línea, los propios jefes i directivos deberán inculcar una nueva cultura empresarial, en la que la satisfacción del cliente ocupa un lugar primordial. Hay que hacer comprender a los empleados que ellos representan a la empresa en su conjunto y que la satisfacción del cliente es responsabilidad de todos. Cuando un cliente experimenta un problema da por supuesto que el vendedor sabrá como actuar, sabrá como recompensarle. Por eso es de gran importancia adoptar una estrategia global, que será posible en la medida en que el personal conozca la forma interna de trabajar de su propia empresa y exista una coordinación y dialogo constante entre los diferentes departamentos de la organización.

C. El 5 % de clientes se quejan a la Alta dirección

En este grupo se hace mención a los clientes que expresan formalmente su queja a los niveles más altos de la compañía. Generalmente se trata de clientes que ya han reclamado al menos dos veces, por lo que podemos pensar que si se toman esa molestia, se trata de clientes muy comprometidos, que desean continuar con su relación.

La persona que reclama tiene, por lo general, una razón válida para hacerlo. Cuando los clientes se toman la molestia de insistir en que se les escuche, están ofreciéndole a la empresa un regalo con su crítica. En un entorno tan competitivo como el actual, las empresas deben esforzarse en mejorar constantemente, y ¿qué mejores críticos que sus propios clientes?. Así que ante cualquier queja recibida, la empresa debe reaccionar positivamente y considerarla como una oportunidad tanto para fomentar la relación con el cliente como para mejorar la calidad de sus servicios.

Estos clientes merecen una respuesta mucho más rápida, no olvidemos que este 5% representa a clientes que ya se han quejado en alguna otra ocasión y que no se les ha prestado la atención que se merecían.

La empresa tiene que diseñar políticas prácticas destinadas a potenciar la utilización de las quejas, tiene que ser consciente de la importancia de gestionar eficazmente las reclamaciones de los clientes.

4. Diseño de un sistema de gestión de quejas

Una vez reconocida la importancia que tiene para la empresa escuchar la opinión gratuita que ofrecen sus clientes a través de las quejas y reclamaciones, ésta debe ser consciente de que tener quejas no es suficiente, sino que será necesario hacer una buena gestión de las mismas. Así, será imprescindible disponer de un sistema para su tramitación óptima, que nos permita reconfortar al cliente y evitar que éste disminuya o rompa su relación con la empresa. Dicho sistema deberá estar perfectamente integrado en la organización y respaldado por la alta dirección. En este sentido, un protocolo sobre el tratamiento de las quejas será de gran utilidad.

Es complejo el proceso de diseño de gestión de las quejas y a veces es difícil verlo en su globalidad. Hemos pretendido diseñar un esquema de todos los componentes que intervienen en la gestión de las quejas, donde cada uno desempeña un rol distinto y ocupa una posición diferentes en la cadena de valor de la gestión de las quejas.

En primer lugar, *a nivel externo*, es necesario que la empresa ponga a disposición de sus clientes varios **canales de comunicación** (1) (oficina de atención al cliente, teléfono, correo postal, correo electrónico...) para que éstos puedan hacer llegar su opinión y sus sugerencias. Estos canales deben ser cómodos de utilizar y bien conocidos por los clientes. En este sentido, nos parece muy interesante remarcar la oportunidad que las nuevas tecnologías de la información le brindan a la empresa para mejorar las relaciones con los clientes. Cada vez son más las empresas que utilizan Internet para darse a conocer, así que ¿por qué no tener una página web donde los clientes puedan expresar su opinión sobre los productos o servicios ofrecidos por la empresa? ¿por qué no aprovechar la red para facilitar y potenciar que los clientes se quejen y que se sientan cómodos haciéndolo? Sin duda, las autopistas de la información permitirán a la empresa conseguir una relación más estrecha con los clientes. La tecnología debe ser puesta al servicio del cliente.

A nivel interno, la empresa también debe disponer de canales de comunicación para mejorar la coordinación entre los diferentes departamentos y así facilitar la solución de las quejas. Toda la empresa tiene que estar implicada y ser consciente de la necesidad de solucionar las reclamaciones o quejas. Gran parte de ellas pueden venir motivadas por la mala coordinación de un departamento o sección de la empresa.

En segundo lugar, es fundamental disponer de **personal eficaz** (2) en el servicio de atención al cliente.

Muchas veces nos podemos encontrar con resistencia por parte de los empleados o personal de contacto en asumir la responsabilidad para la aplicación de un marketing de relación, es por ello que para minimizar la resistencia, los directivos intermedios deben sumarse al esfuerzo y proporcionar el apoyo necesario para hacer realidad las nuevas estrategias, tácticas y procesos organizativos. Hay que sentar las bases necesarias para que cada vez que el empleado reciba una queja, trate de que el cliente

se sienta cómodo reclamando, demuestre sincero interés por su problema y cumpla sus promesas rápida y eficazmente.

El llevar a cabo un programa de formación y comunicación, puede ayudar a los empleados en sus nuevos roles y permitir que conozcan las ventajas y oportunidades que pueden obtener si son capaces de dar solución inmediata a la reclamación. Para ello es preciso: **Seleccionar** personas con perfiles adecuados para el trato con el cliente y atender reclamaciones.; **formar** a los empleados en la cultura de la empresa, aportarles los conocimientos necesarios y desarrollar su espíritu de iniciativa, autonomía y responsabilidad; **capacitar** mediante metodología y entrenamiento, concediéndoles la autoridad, responsabilidad e incentivos necesarios para ello; y por último **planificar** el trabajo para que éste pueda ser desarrollado en equipo y con implicación de todos.

En tercer lugar, la empresa debe disponer de **bases de datos actualizadas** (3). Tener archivos de información de nuestros clientes nos puede ayudar mucho en llevar a cabo un proceso de gestión de las quejas. Tenemos que utilizar los datos para identificar y resolver obstáculos para mejorar las relaciones con los clientes

Es importante conocer que la disponibilidad de datos variará según la naturaleza del sector y según las categorías de clientes. A modo de ejemplo, en las empresas de servicios sólo por la actividad que realizan pueden obtener información identificativa de los clientes, sólo en la solicitud para la prestación del servicio ya obtendremos información importante, si esta se hace adecuadamente ya se pueden sentar las bases para la creación de una buena base de datos. Es más difícil, pero no imposible el obtener información para las empresas productoras en las que en muchos casos no queda definido quien tiene la responsabilidad de mantener las relaciones con los clientes..

De forma resumida presentamos las ventajas que nos aporta una buena base de datos en la respuesta a las quejas:

- (1) Nos permiten un conocimiento concreto de cada cliente
- (2) Permiten relacionarnos y comunicarnos con los clientes de una manera realmente personalizada y con ayuda de las nuevas tecnologías.
- (3) Permiten identificar al cliente de forma muy rápida si la introducción de los datos son correctos
- (4) Permiten segmentar a los tipos de clientes que expresan sus quejas o desacuerdos.
- (5) Conseguir una gran eficacia y efectividad en la respuesta a las quejas.

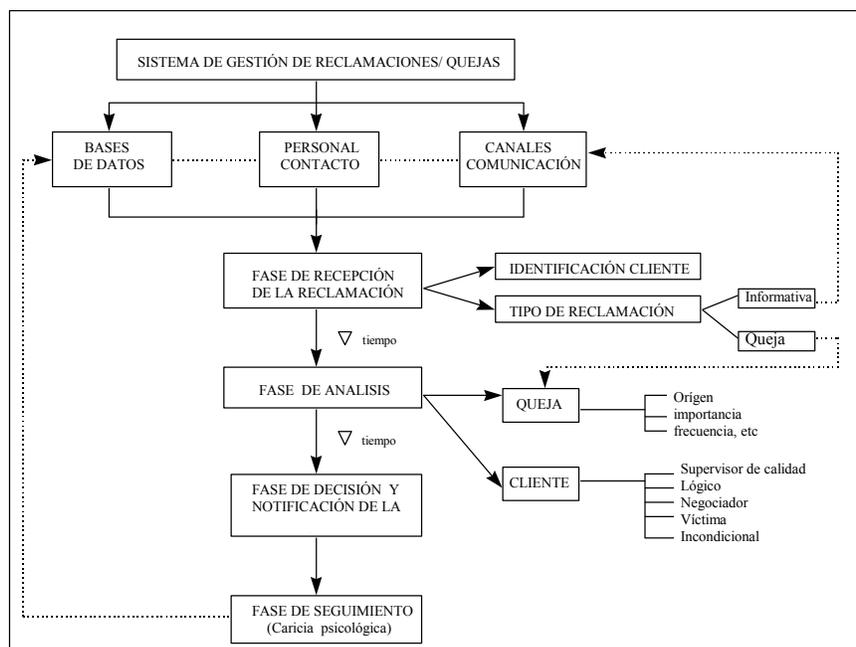
- (6) Realizar programas de seguimiento de nuestros clientes en cuanto su satisfacción y solución de las quejas.
- (7) Agradecer y recompensar las adquisiciones recientes y reiteradas de los clientes. Reforzar la lealtad de los clientes.

La creación y mantenimiento de las bases de datos, es por definición, una empresa a largo plazo, quien menosprecia el potencial de las bases de datos suelen ser las empresas que fijan sus resultados a corto plazo (Vavra, 1994).

Es muy importante dedicar el tiempo necesario para la creación de una buena base de datos pensando no sólo en que sea una codificación o una colección de datos sino que esta base de datos sea de utilidad para todos los departamentos de la empresa y en especial para el departamento de atención al cliente. Es por ello que para el diseño de una base de datos se tiene que contar con la colaboración del mayor número de departamentos e individuos posibles especificando: quién tiene que estar en la base, qué se tiene que conocer de los clientes, cómo se tiene que obtener y disponer toda la información y cuando se tiene que revisar y actualizar. En definitiva tiene que ser una memoria de la empresa, una memoria dinámica y ampliable.

En base a estas tres premisas (canales de comunicación, personal de contacto y bases de datos), proponemos según nuestra más modesta opinión un protocolo para el tratamiento de las reclamaciones y quejas. En la figura siguiente se muestra el esquema a seguir para una buena gestión de las quejas

Figura 2: *Proceso para la gestión de las quejas.*



Fuente: elaboración propia

1. Fase de la recepción de la reclamación: Tenemos que evitar que las quejas se pierdan dentro de la empresa. Inmediatamente a la recepción de la reclamación, la empresa deberá:

- **Identificar al cliente:** A través de un código, el personal que recibe la queja podrá consultar en la base de datos el historial completo de dicho cliente: sus características sociodemográficas, sus hábitos de compra, su vida media..., pudiendo conocer el valor de éste para la empresa.
- **Identificar el tipo de reclamación:** En la empresa llegan dos tipos de reclamaciones: Informativas (las peticiones de información) y las de queja. Se deben asignar determinados recursos de acuerdo con el valor real de cada tipo de reclamación.

2. Fase de análisis: Una vez se ha identificado al cliente y el tipo de reclamación la empresa deberá realizar un análisis detallado tanto de la tipología del cliente como de la queja.

- **Análisis de la queja:** La estructura de análisis debe ser la siguiente³:
 - (a) Origen de la queja: analizar las causas de insatisfacción desde el punto de vista del cliente. Una queja sin analizar los motivos que la han provocado no ayudará nunca a la empresa a mejorar.

³ Estructura de análisis planteada por Blanco 1997.

- (b) Importancia de la queja: Valoración de la queja en función del daño causado
- (c) Frecuencia de la queja: Ver si se trata de una queja que ya se ha formulado otra vez, ya sea por el mismo cliente o otros, o bien es la primera vez.
- (d) Análisis del canal de llegada de la queja.
- (e) Análisis del coste de tramitación
- (f) Análisis del tiempo de resolución. Existe una relación inversa entre el tiempo de resolución de la queja y su eficacia.
- (g) Análisis de las alternativas de solución.
 - **Análisis del cliente:** No todos los clientes tienen las mismas expectativas al reclamar o quejarse, por ello es de gran utilidad para la empresa conocer las características de los clientes que se quejan, para así poder dar una respuesta más personalizada e evitar mayores frustraciones. Lo esencial es entender las motivaciones subyacentes de cada personalidad. Y fijar soluciones alternativas a medida del cliente. Horovitz (1997), propone la siguiente tipología de clientes⁴.

(1) *Supervisores de calidad:* Son clientes muy comprometidos con la empresa. Pretenden comunicarle cuales son sus errores para que ésta pueda mejorar.

(2) *Lógicos:* Los clientes que se engloban en esta tipología son personas que cuando formulan una queja buscan una respuesta a sus preguntas. Quieren que se les explique el porque del problema ocurrido.

(3) *Negociadores:* Este tipo de clientes se mueven para buscar una compensación por el perjuicio causado por la empresa.

(4) *Víctimas:* Son clientes que buscan empatía, necesitan que la empresa se ponga en su lugar y que se comprenda la situación vivida.

(5) *Incondicionales:* Son los clientes que quieren hacer llegar sus felicitaciones a la empresa y así conseguir un compromiso con ésta.

Con ello queremos decir que se tiene que tener conocimiento de la personalidad de los clientes y poder actuar en consecuencia respondiendo a cada una de sus expectativas. Se tiene que tratar al cliente como una persona única y especial. Ningún tipo de cliente es mejor o peor que otro. La cuestión está en que todos ellos existen, y las empresas que aprendan a tratarlos adecuadamente tendrán una ventaja sobre sus competidores.

Una vez se ha identificado al cliente y se ha analizado la queja, para solucionarla es de gran utilidad que la empresa tenga tipificadas, en la medida de lo posible, diversas situaciones que pueden originar experiencias negativas y diferentes soluciones alternativas. Se trata de que en cada caso y dependiendo de la tipología del cliente que se queja, pueda darse la mejor solución posible pero siempre intentando seguir una misma línea, es decir, debemos dar una respuesta

⁴ Existen otras tipologías de clientes que han sido estudiadas. Ver Lancioni, R. y Oliva, T.A. (1996).

personalizada para cumplir las expectativas de los clientes pero evitar que estas sean muy dispares. Por ello es útil disponer de un árbol en el que ante un mismo problema (o bien un problema originado por una misma causa) , se planteen diferentes ramas alternativas cada una de las cuales esta pensada para solucionar el mismo problema pero para dar más valor añadido a los cliente de forma individual.

3. **Fase de decisión y solución:** En esta fase llega el momento clave de elegir cual es la mejor forma de solucionar el problema según la tipología de clientes y comunicar a éste cual es la solución aportada por la empresa. El cliente tiene que percibir que se le ha solucionado el problema realmente y satisfactoriamente. Es importante en un sistema de gestión de quejas el que quede notificación formal de dicha solución, evitando así posteriores reclamaciones sobre aspectos o situaciones ya resueltas.
4. **Fase de seguimiento:** Realizar un seguimiento de la queja una vez solucionada es ahora el objetivo. Es decir, ir más allá de la simple solución del problema mediante lo que los profesionales del marketing han anunciado en llamar la 'caricia psicológica'. No se trata, por tanto, de solucionar un problema específico que se le plantee al cliente en un momento determinado, sino intentar superar sus expectativas mediante una llamada, una carta de disculpas firmada por el director, un regalo, con el fin que el cliente se sienta reconocido y atendido de forma personal. La caricia psicológica se convierte en un elemento importante de la fidelización, con unos objetivos a más largo plazo.

Por último, destacar la importancia de la variable *tiempo* en todo proceso de gestión de quejas. La empresa debe ser rápida en la respuesta a las reclamaciones con el objetivo de minimizar el tiempo de descontento de los clientes. Como ya hemos señalado existe una relación inversa entre el tiempo de resolución de la queja y su eficacia. En este sentido, cuando a la empresa se le presentan quejas que no pueden ser resueltas de manera inmediata , la *comunicación* con el cliente jugará un papel clave .Se deberá informar al cliente sobre todo lo que se hace para poder solucionar el problema, nunca debe darse nada por supuesto.

5. Conclusiones

Desde la perspectiva de una simple transacción, no estaría justificado hacer un esfuerzo extra para contentar al cliente cuando hay algún problema, ni tampoco tendría tanta importancia que el cliente se fuese descontento. Pero si contemplamos al cliente desde la perspectiva de la relación, lo que se ve es muy distinto.

Tratar bien una queja no es sólo una cuestión de mantener la relación con el cliente es también una forma de aprender de nuestros errores. Las quejas no deben ser un problema para la empresa ya que son el indicador más directo que tienen para mejorar. Es malo perder clientes por fallos de la empresa, pero es absolutamente

dramático no saber porque se pierden. La empresa que sabe donde falla tienen adelantado la mitad del camino hacia la excelencia.

La información que se obtenga como consecuencia de tener una estructura preparada para la gestión de las quejas puede ser una mina de oro tanto de información cuantitativa como cualitativa, siempre que ésta se introduzca adecuadamente en el sistema. Las estrategias de satisfacción y fidelización de los clientes, no son exclusividad de las grandes empresas, sino que las pequeñas y medianas empresas también deben llevar adelante iniciativas de este tipo.

No hay que esperar el aplicar medidas reactivas o correctoras, de la satisfacción de los clientes, sino que la empresa también tiene que tener un sistema de medidas proactivas o preventivas. No hay que esperar a que una reclamación se repita en distintas ocasiones, ni que el número de personas que se quejen alcance una cifra determinada: en la empresa se tienen que intentar solucionar todas las reclamaciones desde el momento en que son detectadas y con el menor tiempo posible; destacando el papel que juegan las nuevas tecnologías de la información.

Cuando se ha solucionado la queja, la información más importante que nos queda por descubrir es conocer si el cliente recomendaría la empresa a un asociado o si compraría de nuevo en la misma. Si la respuesta es afirmativa tendremos un motivo para seguir trabajando en nuestra estructura de gestión de las quejas.

6. Bibliografía.

- ALET, JOSEP. (1995). "Marketing relacional o cómo obtener clientes leales y rentables", Harvard-Deusto Marketing & Ventas, Vol.11 (Noviembre-Diciembre), 12-18.
- BERRY, L.L.(1995). "Más allá de la excelencia en el servicio", Ediciones Deusto, S.A. Bilbao.
- BLANCO, ANDRÉS (1997), "¿Quejas? Sí, gracias. Como aprovechar las quejas de los clientes para mejorar la eficacia de la empresa", Harvard-Deusto Marketing & Ventas, Vol.25 (Marzo-Abril), 28-32.
- FORNELL, CLAES Y BIRGER WERNERFELT (1987), "Defensive marketing Strategy by Customer Complaint Management: A theoretical Analysis", Journal of Marketing Research, Vol.24 (November).
 - (1988), "A model for customer complaint management", Marketing Science, 7 (Summer), 271-86.
- GRÖNROOS, C.(1990) "Marketing y Gestión de servicios", Ed. Díaz de Santos, Madrid.
- HOROVITZ, JACQUES. (1997). "Gestionar las reclamaciones de sus clientes en beneficio de la empresa", Harvard-Deusto Marketing & Ventas, Vol.20 (Mayo-Junio), 30-20.
- HUETE, L.M.(1997). "Revitalizando los servicios", Ediciones Folio, Barcelona.
- LANCIONI, RICHARD Y OLIVA, TERENCE A. (1996), " Conozca la personalidad de su cliente y actúe en consecuencia", Harvard-Deusto Marketing & Ventas, Vol.12 (Enero-Febrero), 69-75.
- NOYÉ D. (1993), "Como Satisfacer a los Clientes", Ediciones Deusto, S.A., Bilbao.
- PINTO, STEPHEN K. (1997). "Marketing de relación o la transformación de la función de marketing", Harvard-Deusto, Ediciones Deusto, Nº 79 (Julio-Agosto), 32-40.
- QUINN, F. (1991), "Crowding the Customer", O'Brian Press, 1990. Publicado en castellano con el título 'El cliente ante todo', AECOC..
- REICHHELD, FREDERICK Y W.EARL SASSER (1990), " Zero defections: quality comes to services", Harvard Business Review, Vol.68 (September-October), 105-11.
- SCAGLIONE, F. (1988), "Two way communication: Tapping into gripes and profits", Management Review, 77 (September), 51-53.
- SINGH, JAGDIP (1988), "Consumer complaint intentions and behavior ; definitional and taxonomical issues", Journal of Marketing, 52 (January), 93-107.
- SONNENBERG, FRANK K. (1995), "Como si sólo tuviera un cliente", Harvard-Deusto Marketing & Ventas, Vol.7 (Enero), 66-70.
- VAVRA, TERRY (1994), "Bases de datos: ¿Quién, cómo y cuándo?", Harvard-Deusto Marketing & Ventas, Vol.4 (Abril), 38-42.
- ZEITHAML, V.A., BERRY, L.L.Y PARASURAMAN, A. (1996). " The Behavioral consequences of service quality", Journal of Marketing, Vol.60 (April), 31-46.

“SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS EN PRESENCIA DE BARRERAS Y ZONAS PROHIBIDAS”

Benito Sánchez Lara, Ricardo Aceves García.

RESUMEN

A la localización de servicios desde hace ya mucho tiempo se le identificó como un elemento relevante para el éxito de las empresas. Sin embargo, el estudio previo a tomar una decisión sobre la localización depende en mucho de las necesidades que se quiera satisfacer, del efecto de las condiciones contextuales y de la infraestructura de soporte establecida. Al potenciar la localización de un servicio en muchas ocasiones surge el problema de la presencia de barreras para el viaje o regiones prohibidas que sin duda dificultan la localización. Las posibles barreras de viaje que dificultan la localización de uno o varios servicios en una región determinada son regiones donde la localización y el tránsito no son factibles, por ejemplo, construcciones, cementerios, accidentes geográficos, parques, etc.; y las regiones prohibidas son áreas donde la localización de servicios no está permitida pero el tránsito sí, por ejemplo: lagos y ríos. Así, el problema que se aborda es dar solución óptima a la localización de servicios asumiendo que en el trayecto entre el servicio y sus puntos de demanda hay barreras impenetrables o regiones prohibidas y las trayectorias de viaje son de tipo rectangular. El artículo incluye la identificación de los puntos factibles de localización mediante la aplicación del algoritmo de Larson-Sadiq y la optimización de la solución evaluando únicamente los puntos considerados como factibles. Además, se presenta la comparación de resultados.

INTRODUCCIÓN

La adecuada localización de un servicio (punto de venta, escuela, hospital, estación de policía, de bomberos, etc.) tiene un gran impacto en el éxito de las organizaciones, pero involucra diferentes niveles de análisis que a su vez contemplan múltiples factores, para al final tomar una decisión particular. Dentro del estudio de localización se identifica un sector particular, distrito o área en una región geográfica mediante un microanálisis que toma en cuenta factores tan importantes como son: la economía del transporte, la demografía, las actividades comunitarias, el costo del espacio, la disposición de servicios conexos, etc. necesarios en la determinación de la ubicación óptima del servicio.

En el transcurso de este análisis surge un problema cotidiano en México dadas las características geográficas y de crecimiento urbano actuales, esto es, la presencia de barreras y zonas prohibidas para la localización y el tránsito. Algunos ejemplos de las que se podrían considerar como barreras y zonas prohibidas son: accidentes geográficos, barrancas, ríos, acantilados, zonas forestales protegidas, cementerios, parques, zonas sujetas a políticas de descentralización, etc.

El problema de determinar la localización óptima de p servicios para minimizar la distancia promedio entre éstos y sus usuarios, llamado comúnmente problema p -media o de Weber, dada su aplicabilidad ha recibido mucha atención de la comunidad científica desde hace tres o cuatro décadas, especialmente de los estudiosos en Investigación de Operaciones y Transporte, sin embargo, en la mayoría de los modelos de localización discutidos en la literatura, una suposición para la solución del problema es no encontrar barreras entre dos puntos cualesquiera en el plano. Estableciendo esta restricción el problema de localizar un servicio en un plano, no dentro de las regiones prohibidas o barreras, es definido como una forma restringida del problema clásico de Weber.

En el artículo se hacen los siguientes supuestos: la localización de un solo servicio, las barreras y zonas prohibidas se consideran polígonos convexos y las rutas ha seguir del punto óptimo de localización a los puntos de demanda o entre ellos son rectangulares.

ANTECEDENTES

Larson y Li (1981) estudiaron el problema de encontrar la distancia mínima de una ruta factible entre dos puntos, dado un conjunto de puntos origen-destino y un conjunto de barreras poligonales, asumiendo que el viaje ocurre acorde a la métrica rectilínea.

La solución al problema se realizó en dos pasos: primero, para un origen dado o nodo raíz se genera un árbol conteniendo una ruta de distancia mínima para cada nodo que se comunica con el nodo raíz. Después se usa el algoritmo modificado de Dijkstra para iterar, primero con los nodos del árbol y secuencialmente adicionado nodos acorde a una distancia mínima penalizada, donde la penalización es la distancia extra recorrida causada por la presencia de las barreras.

Larson y Sadiq (1983) consideraron la localización óptima de p servicios en el plano, bajo la suposición de que el tránsito ocurre de acuerdo a la métrica de Manhattan o rectangular en presencia de barreras impenetrables de tránsito. Ellos demostraron que un conjunto óptimo de ubicaciones de los servicios pueden ser asignados a partir de un conjunto finito de puntos candidatos, fáciles de determinar.

Batta, Ghose y Palekar (1989), establecieron que la búsqueda de una solución óptima puede ser restringida a un conjunto finito de puntos fácilmente identificados para después considerar el problema como uno estocástico de colas.

Aneja y Parlar (1994), describen un algoritmo para la localización óptima usando las propiedades de convexidad de la función objetivo. Usaron el concepto de visibilidad para crear una red con el punto de localización como el objetivo, el algoritmo de Dijkstra para calcular la distancia más corta a todos los puntos de

demanda y mediante el algoritmo de recocido simulado encontraron una solución óptima aproximada.

Butt y Cavalier (1996), idearon un procedimiento de solución para este problema basándose en una serie iterativa de solución de problemas no restringidos, este procedimiento termina al localizar un punto óptimo para el problema restringido.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Dado el problema de encontrar la ubicación óptima para un nuevo servicio $X = (x,y)$, tal que la suma de las distancias ponderadas desde X a los n servicios existentes o puntos de demanda

$P(a_i,b_i)$ sea minimizada, este puede ser formulado como un problema de programación lineal escrito como:

$$f(X) = \sum_{i=1}^m w_i d(X, P_i)$$

donde el término w_i , algunas veces referido también como peso o ponderación, representa el producto del costo por unidad de distancia recorrida o el número de embarques por año entre el nuevo servicio y los servicios existentes m (puntos de demanda), localizados en puntos distintos conocidos P_1, \dots, P_m , y el nuevo servicio será localizado en el punto X . Además, los costos de transportación en que se incurre son directamente proporcionales a una distancia apropiadamente determinada entre el nuevo servicio y los i puntos de demanda, $d(X, P_i)$ representa esta distancia recorrida entre los puntos X y P_i . El problema de localización consiste en determinar la ubicación de un nuevo servicio X^* que minimice el total de el costo de transportación anual $f(X)$.

Dada la formulación general del problema de localización anterior y suponiendo que las trayectorias son rectangulares ésta puede ser matemáticamente escrita como:

$$J(x, y) = \sum_{i=1}^m w_i d(x, y, P_i)$$

donde el problema es equivalente a:

$$\min_{x,y} \sum_{i=1}^m w_i d(x, y, P_i)$$

y cada elemento del lado derecho puede ser tratado como un problema singular de optimización, es decir:

$$\underset{x}{\text{Minimizar}} f_1(x) = \sum_{i=1}^m w_i |x - a_i|$$

$$\underset{y}{\text{Minimizar}} f_2(y) = \sum_{i=1}^m w_i |y - b_i|$$

Uno de los primeros pasos para resolver el problema de localización de servicios en presencia de barreras, es la ubicación gráfica de puntos factibles para la localización de los cuales el óptimo debe comunicarse con los puntos de demanda siguiendo una trayectoria considerada como la más corta entre dos puntos minimizando así la función objetivo. Para la ubicación gráfica de los puntos factibles de localización retomamos el algoritmo propuesto por Larson y Sadiq (1983), donde demostraron que un conjunto óptimo de ubicaciones de los servicios pueden ser asignados a partir de un conjunto finito de puntos candidatos, identificando a los puntos candidatos dentro del entorno convexo que incluye tanto a los puntos de demanda como a las barreras y cuyas coordenadas son la intersección de líneas trazadas a partir de los nodos existentes.

ALGORITMO DE LARSON-SADIQ.

1. Considérese el rectángulo más pequeño que incluya a todos los puntos de demanda y a todas las barreras, y cuyos lados sean paralelos a los ejes X y Y, formando el entorno convexo donde se considera se halla el punto óptimo de localización.
2. Trazar líneas paralelas a los ejes X y Y que pasen a través de los nodos fijos (x_i, y_i) ya sean puntos de demanda o vértices barrera y terminar estas líneas cuando intercepten el límite de una barrera o cuando intercepten el límite del entorno convexo.
3. De las líneas trazadas se debe excluir a todas aquellas que partan de un vértice barrera, que no toquen a un punto de demanda o que además el vértice barrera del cual partan sea un punto terminal de la línea.

El conjunto de líneas resultante se define como *líneas transversales nodales* y definen la cuadrícula sobre la cual se pueden establecer, en primer lugar los puntos factibles de localización en las intersecciones de éstas y en segundo las posibles rutas de viaje.

Una vez establecidos los puntos factibles de localización se hace necesario evaluarlos, en este caso empleando la optimización matemática: tratando al problema de localización como uno de programación lineal.

De acuerdo a la formulación general del problema de localización cuando las trayectorias son rectangulares este se puede escribir como:

$$W(x, y) = \sum_{i=1}^n w_i |x - a_i|$$

Que cumple con las siguientes propiedades:

- La función objetivo es *convexa*, lo que implica que un óptimo local es un óptimo global y que $f(x)$ no tiene puntos de inflexión.
- La función objetivo es *separable*: lo que permite que una función pueda ser escrita como la suma de las n funciones f_i . Ahora, para evaluar los puntos factibles de localización es necesario verificar que:

$$W_1(x) = \sum_{i=1}^n w_i |x - a_i|$$

y

$$W_2(y) = \sum_{i=1}^n w_i |y - b_i|$$

sean funciones convexas de x y de y respectivamente, y si las dos funciones son convexas su suma también lo será, lo que significa que el óptimo local es un óptimo global y que $W(x, y)$ no tiene puntos de inflexión.

La prueba de convexidad matemática para las funciones que minimizan el problema de localización puede ser complicada (véase el apéndice), sin embargo esta puede hacerse simplemente graficando el término generalizado $w_i |x_k - a_{ik}|$ contra x_k , para cualquier $w_j > 0$ y a_{jk} , que hace en ocasiones innecesario el uso de las ecuaciones descritas. El procedimiento gráfico se presenta en este trabajo como alternativa de solución al problema tratado.

EJEMPLO

Se desea localizar un nuevo servicio que minimice los costos totales de transportación y además satisfaga a los puntos de demanda P_{xy} definidos por las coordenadas $P_1(2,5)$, $P_2(5,1.5)$, $P_3(6.5,2.5)$, $P_4(7,6)$ y $P_5(4.5,5.5)$, cuyas ponderaciones son 2,3,4,4 y 1, respectivamente. En el plano también se encuentran dos barreras poligonales S_1 con coordenadas: (2.5,2), (2,3), (2.5,4), (3.5,4) y (4.5,3) y S_2 : (5,4), (5,5), (6,6), (7,4.5), (7,3) y 6.5,3).

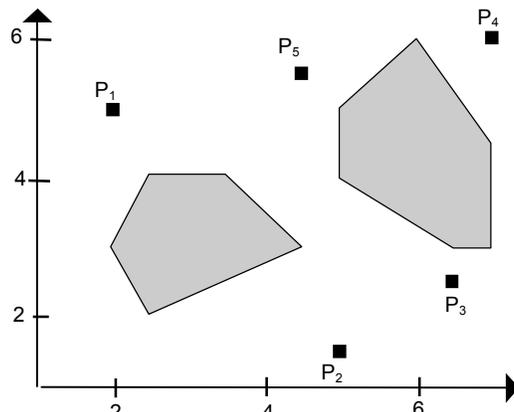


Fig. 1 Representación gráfica del problema.

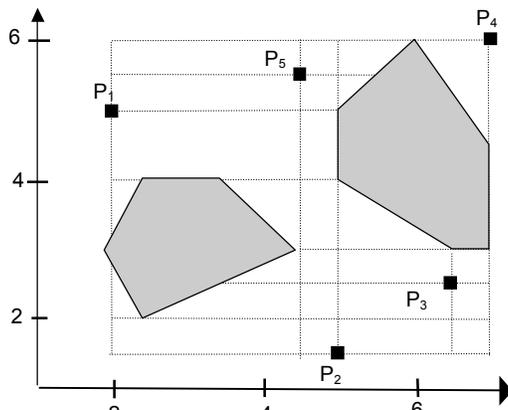


Fig. 2 Trazo de las líneas nodales transversales.

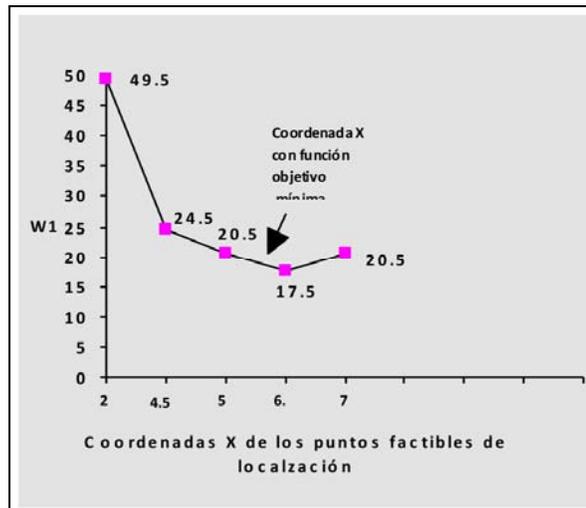
Aplicando el algoritmo de Larson y Sadiq basado en el trazo de Líneas Nodales Transversales, cuyas intersecciones definen los puntos factibles de localización, los puntos identificados dentro del entorno convexo son: $(4.5, 5.5)$, $(5, 5.5)$, $(4.5, 5)$, $(5, 5)$, $(4.5, 4)$, $(5, 4)$, $(4.5, 3)$, $(5, 3)$, $(6.5, 3)$, $(4.5, 2.5)$, $(5, 2.5)$, $(6.5, 2.5)$, $(4.5, 2)$, $(5, 2)$, $(6.5, 2)$ y los puntos que lo delimitan son: $(2, 1.5)$, $(4.5, 1.5)$, $(5, 1.5)$, $(6.5, 1.5)$, $(7, 1.5)$, $(7, 2)$, $(7, 2.5)$, $(7, 3)$, $(7, 6)$, $(5, 6)$, $(4.5, 6)$, $(2, 6)$, $(2, 2)$, $(2, 4)$, $(2, 5)$ y $(2, 5.5)$.

Aunque el número de puntos parecieran excesivos, la ventaja implícita del procedimiento es de que al ubicarlos no se corre el riesgo de que la coordenada que da solución a nuestro problema esté dentro de la barrera. Además de que el problema de localización se convierte en un problema discreto.

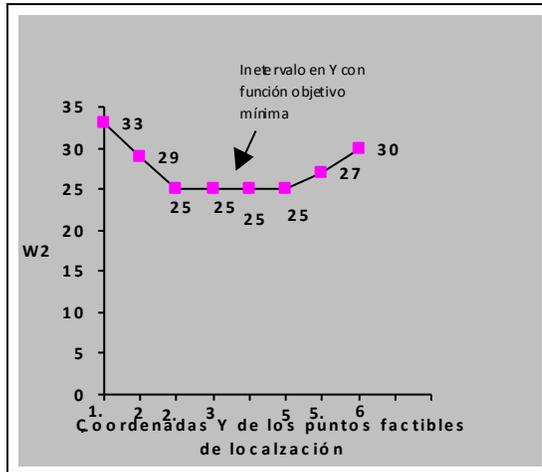
Para complementar la ventaja de ubicar los puntos factibles de localización evitando caer en el interior de las barreras, el formular el problema dividiéndolo en dos subproblemas fáciles de resolver, implícitamente hace posible evaluar no los puntos factibles sino las coordenadas de X y de Y por separado. Esto a la vez, permite reducir el número de coordenadas de X y Y en un grupo compacto evitando evaluarlas múltiples veces.

A continuación se presentan los resultados.

Tabla 1. Resultados de la evaluación de las coordenadas de los puntos factibles de localización								
x	2	4.5	5	6.5	7			
W_1	49.5	24.5	20.5	17.5	20.5			
y	1.5	2	2.5	3	4	5	5.5	6
W_2	33	29	25	25	25	25	27	30



Gráfica 1. Coordenada X con función objetivo mínima.



Gráfica 2. Coordenada Y con función objetivo mínima.

En la primera gráfica, para determinar la localización óptima de la coordenada X, el mínimo de la función objetivo se alcanza cuando el valor de la coordenada es 6.5 con un valor en la función objetivo de 17.5. En la segunda gráfica, para determinar la localización óptima de la coordenada Y, el mínimo de la función objetivo se alcanza en las coordenadas 2.5,3,4 y 5 con un valor de 25. Con la suma de las funciones objetivo, de acuerdo a la propiedad de separabilidad, encontramos el valor de la función objetivo total de cada uno de los puntos factibles de localización, en la siguiente tabla (2) se presentan los resultados.

Tabla 2. Valor de la función objetivo de cada punto factible de localización.							
Punto factible	Valor de la función	Punto factibl.	Valor de la función	Punto factible	Valor de la función	Punto factible	Valor de la función
(2,1.5)	82.5	(7,2.5)	45.5	(4.5,6)	54.5	(2,5.5)	76.5
(4.5,1.5)	57.5	(7,3)	45.5	(2,6)	79.5	(4.5,5.5)	51.5
(5,1.5)	71.5	(7,6)	50.5	(2,2)	82.5	(5,5.5)	47.5
(6.5,1.5)	50.5	(5,6)	50.5	(2,4)	74.5	(4.5,5)	49.5
(7,1.5)	53.5	(5,4)	45.5	(2,5)	74.5	(4.5,2.5)	49.5
(7,2)	49.5	(4.5,3)	49.5	(5,3)	45.5	(4.5,5)	49.5
(5,5)	45.5	(4.5,2)	53.5	(6.5,3)	42.5	(4.5,2.5)	49.5
(4.5,4)	49.5	(5,2)	49.5	(5,2.5)	45.5		
(6.5,2.5)	42.5	(6.5,2)	46.5	(4.5,2.5)	49.5		

Como se señala en la tabla (2) los puntos factibles de localización con la función objetivo mínima son dos, (6.5,2.5) y (6.5,3) con un valor de 42.5.

Las solución al problema de programación lineal utilizando el software **QSB⁺** (Quantitative Systems Business Plus, versión 2.0) arroja los siguientes resultados:

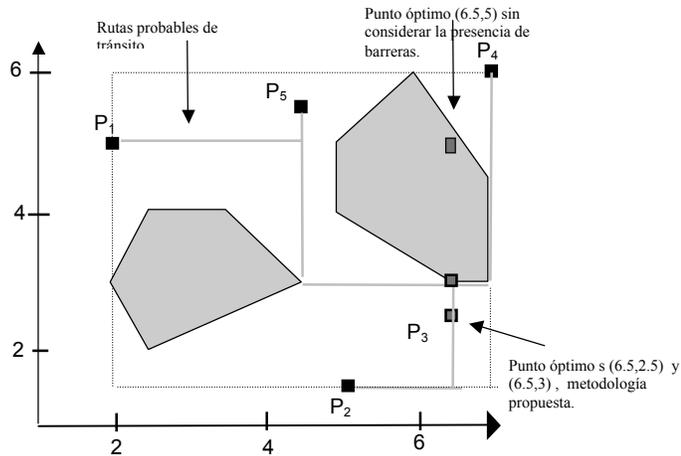
Tabla 3. Resultados de la evaluación de las coordenadas de los puntos factibles de localización (QSB⁺).								
x	2	4.5	5	6.5	7			
W_1	49.5	24.5	20.5	17.5	20.5			
y	1.5	2	2.5	3	4	5	5.5	6
W_2	33	28	25	25	25	25	27	30

Como se puede apreciar, los valores de la función objetivo son en su mayoría iguales a los obtenidos por el método gráfico.

Por otro lado, la solución al mismo problema, sin tomar en cuenta la presencia de las barreras y evaluando en el espacio continuo, dió como resultado que las coordenadas óptimas de localización sean (6.5,5) con un valor de la función objetivo de 42.5. Obsérvese que en esta situación la coordenada de localización óptima caé dentro de la barrera número 2, y además tiene el mismo valor de la función objetivo. En conclusión de los resultados se corrobora la factibilidad de usar la metodología planteada para evitar que la coordenada óptima de localización caiga dentro de las barreras, obsérvese la tabla (4).

Tabla 4. Comparación de resultados.			
	Evaluación sin considerar la presencia de barreras.	Evaluación de los puntos factibles de localización usando el software QSB ⁺ .	Evaluación de los puntos factibles de localización por el método gráfico.
Coordenadas Óptimas	(6.5,5)	(6.5,2.5) y (6.5,3)	(6.5,2.5) y (6.5,3)
Valor de la función objetivo.	42.5	42.5	42.5

Como subproducto de la solución, una vez ubicada la localización óptima del nuevo servicio podrían trazarse rutas probables de tránsito que de manera similar al número de puntos factibles de localización disminuyen en su número. En siguiente figura se muestran los resultados y las posibles rutas de viaje.



CONCLUSIONES.

En primer lugar, la metodología que se presenta en este trabajo, plantea una manera de resolver el problema de localización con barreras, que permite a las personas involucradas en problemas prácticos que pueden ser modelados de esta forma, resolverlos, aún sin tener amplios conocimientos de optimización. Y quizá más, permite no utilizar un software especializado, práctica común en el medio. Al aplicar las propiedades de convexidad y separabilidad en la función objetivo, no es necesario evaluar una gran cantidad de puntos factibles de localización, sino sólo un subconjunto reducido de estos y evaluar separadamente las coordenadas de x y de y . Además, al plantear el problema como uno de programación lineal, las restricciones del problema original se reducen al considerar una constante definida por la coordenada ya identificada, en la intersección de las líneas nodales transversales.

Otras de las ventajas de esta metodología es que dado el establecimiento de áreas (celdas) con un intervalo de costo se tiene una opción para resolver el problema, que se presenta cuando el punto óptimo no está disponible como sitio de localización y es necesario cambiar su ubicación, sin cambiar en demasía el costo. Situación que tradicionalmente se resuelve trazando líneas de contorno o isocosto cuyo procedimiento de trazo es por demás complicado

APÉNDICE

Prueba de Convexidad cuando la función involucra a la métrica Rectangular.

$w_j[|x_1 - a_{j1}| + |x_2 - a_{j2}|]$ es una función convexa.

Prueba: Como w es positivo constante, sin pérdida de generalidad podemos establecer que $w = 1$. Además, como a_{j1} y a_{j2} son constantes se puede demostrar que

$f(y_1, y_2) = |y_1| + |y_2|$ es convexa. De acuerdo a la definición de convexidad para dos puntos y_1 y y_2 el requerimiento de convexidad es que:

$$J |\lambda y_1 + (1 - \lambda) y_2| \leq$$

Si para dos vectores reales se debe cumplir la desigualdad $|p + q| \leq |p| + |q|$ y si $p = \lambda |y_1|$ y $q = (1 - \lambda) |y_2|$ sustituyendo en el requerimiento de convexidad se demuestra su cumplimiento.

REFERENCIAS

1. Aneja, Y. P. and Parlar, M., *Algorithms for Weber facility Location in the presence of forbidden regions and/or barriers travel*, Transportation Science 28/1, pág. 70-76, 1994.
2. Benito Sánchez Lara, *Solución al problema de localización de servicios en presencia de barreras y zonas prohibidas*, Tesis de Maestría, DEPMI, UNAM, 1997.
3. Francis R. L. and John A. White, *Facility Layout and Location: an Analytical Approach*, ed. Prentice Hall, 1992.
4. Rajan Batta, Anjan Ghose and Udatta S. Palekar, *Locating Facilities on the Manhattan metric with Arbitrary Shaped Barriers and Convex Forbidden Regions*, Transportation Science, Vol. 23, No. 1, 1989, pág. 26-36.
5. Ricardo Aceves García, *Localización de servicios, modelos y aplicaciones*, Tesis de Maestría, DEPMI, UNAM, 1986.
6. Richard C. Larson and Victor O. K. Li, *Finding Minimum Rectilinear Distance Paths in the Presence of Barriers*, Networks, Vol. 11, 1981, pág. 285-304.
7. Richard C. Larson and Ghazala Sadiq, *Facility Locations with the Manhattan Metric in the presence of Barriers to travel*, Operations Research, Vol. 31, No. 4, 1983, pág. 652-669.
8. Robert F. Love, James G. Morris and George O. Wesolovsky, *Facilities Location: models and methods*, North-Holland, 1988.
9. Steven E. Butt and Tom M. Cavalier, *An efficient Algorithm for location in the presence of forbidden regions*, European Journal of Operations Research, Vol. 90, 1996, pág. 56-70.

LOS COSTOS DEL MANEJO DE MATERIALES ANALISIS COSTO-BENEFICIO

Humberto Coria Andrade, Federico Gonzalez Santoyo

RESUMEN

En el presente artículo se presentan criterios eficientes para el manejo de materiales en la industria en general, así como herramientas para realizar el análisis costo-beneficio y poder establecer criterios de mejora en esta actividad

INTRODUCCION

Tomar la decisión de mecanizar un movimiento o manejo de materiales en una empresa es particularmente importante para contribuir a los objetivos de las empresas y no debe considerarse a la ligera; se deben involucrar el conocimiento de los materiales, la distribución de la planta, los principios básicos del movimiento, los elementos básicos de los equipos adecuados, así como las herramientas para su manipulación e involucrar el análisis de alternativas. Hoy en día el avance que presenta el manejo y transporte de materiales es amplio y muy variado, cada vez se requiere menos o ningún esfuerzo físico de la mano de obra y se obtienen mejores rendimientos, esto se ha logrado con el diseño de técnicas, equipos, herramientas y maquinarias para este fin específico.

El manejo de materiales puede definirse como; aquella parte del sistema comercial y económico que afecta la relación física que existe entre los materiales, productos y embalaje, con el producto, proceso, instalación, la geografía y el cliente, sin agregar un valor utilizable ni modificar la naturaleza del producto.

OBJETIVO

Establecer criterios de evaluación y diseño del manejo de materiales en la empresa, así como realizar análisis beneficio-costos y a partir de este análisis, realizar propuestas de mejora empresarial que incrementen la productividad empresarial.

ANALISIS COSTO BENEFICIO

Se presenta un caso específico, simulando una parte de un proceso de una empresa determinada en donde se tiene que trasladar un material de un punto a otro y en forma horizontal.

La finalidad del ejemplo es hacer una demostración sobre varios puntos tratados a lo largo del presente trabajo destacando principalmente: El manejo de materiales representa una parte considerable del costo de operación en las empresas, las instalaciones mecanizadas para manejo de materiales aumentan la eficiencia de los procesos y reducen considerablemente los costos, el transporte de una carga en forma manual es una operación de gran costo energético para el organismo, ya que, además de tener que soportar ésta, el individuo debe mantener cierta postura y caminar hasta el sitio donde habrá de dejarla, produciendo fatigas, cansancio, etc. lo que reduce el rendimiento de las operaciones, que además está demostrado que se incrementan los accidentes de trabajo.

EJEMPLO:

Se presenta un caso simulando del proyecto para una empresa fabricante de harina de maíz, cuya razón social es: Alimentos del centro, S.A., con un proceso de producción continuo, tiene una capacidad de producción mensual de 3,995.20 Tm. se ha considerado que su operación debe efectuarse en turnos de trabajo de ocho horas, y un promedio anual de 22 días hábiles de trabajo por mes, lo que representa procesar 181.6 Tm/día y por consiguiente 22.7 Tm/h. La empresa debe estar en operación dentro de un mes, debido a que ya tiene comprometida su demanda de producción, sin embargo se tiene una parte de un proceso en donde; la compañía Alimentos del Centro, como parte de su proceso de producción, requiere transportar maíz desgranado para una operación de triturado, dicho movimiento hay que efectuarlo desde la boca de descarga de un silo de 1000 Tm. a la tolva de un molino de martillos, en forma horizontal, a una distancia es de 24.4 m.

Para analizar el problema, y tomar una decisión que convenga a los intereses de la empresa, se reúnen en la sala de juntas de la Gerencia Administrativa de dicha empresa: El propio Gerente Administrativo, El Ingeniero de Proyectos y el Superintendente de producción. Se presentan dos alternativas para el traslado del maíz desde el silo al molino:

Alternativa 1: Adquirir un transportador de tipo continuo.

Alternativa 2: Utilizar mano de obra para el traslado del grano.

Por varios factores como: el tipo de material, las características físicas de la empresa como de espacio, se ha considerado utilizar algún transportador de circulación continua, consultando en la tabla 1-1, como transportadores preferidos para el maíz desgranado, y además por la experiencia en este tipo de Industria se ha considerado como los transportadores mas recomendables: el de banda y el de tornillo sinfín, sin embargo y considerando el ángulo de reposo o talud del maíz que es del 10 al 15% estáticamente.

En el caso de optar por el transportador de banda, debe tomarse en cuenta que para el maíz desgranado se tiene un ángulo de reposo máximo del 10% por el

movimiento de la misma, lo cual no es muy recomendable para este tipo de procesos y en base a los datos del fabricante de bandas, se requeriría de una banda con una anchura mínima de 16" de (40 cm.), como se trata de un producto alimenticio y por normas sanitarias no se puede manejar en transportadores abiertos, por lo que debe considerarse la estructura, cubierta y protecciones; 15 cm. por cada lado (70 cm.), faltando por considerar el espacio para mantenimiento. En el caso de optar por el transportador de tornillo sinfin y de acuerdo con los datos del fabricante se considera un diámetro máximo de 15 centímetros y es totalmente cerrado. En la información previa sobre los equipos transportadores, se recomienda el

transportador de banda para grandes volúmenes. Por las ventajas y requerimientos del proceso específico de la compañía Alimentos del Centro, se ha determinado utilizar como alternativa la conveniencia del transportador helicoidal.

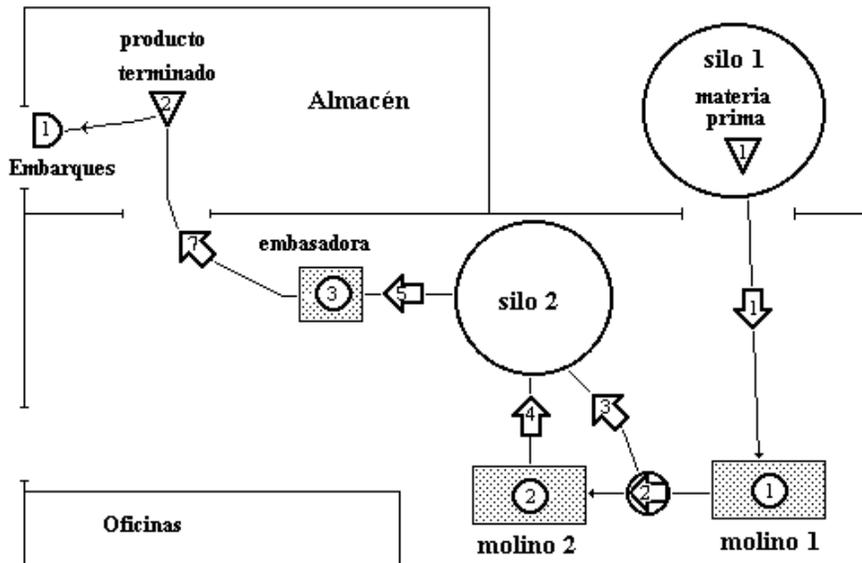


Fig. 8-1. Diagrama de flujo de recorrido para producción de harina de maíz. (H.Coria A.)

DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES	PAGINA <u>1</u>
DE <u>1</u>	
CONCEPTO <u>Producción</u> de <u>arina</u> de <u>maíz</u>	
DIAGRAMA DE METODO <u>Presente</u> REALIZADO POR <u>Humberto Coria A.</u>	
INICIA: <u>silo exterior</u> TERMINA: <u>almacén de embarques</u> FECHA: <u>25/04/97</u>	

PASO	SIMB.	DESCRIPCION	DIST	TIEM
1	∇	Materia prima almacenada en el silo exterior	.	.
2	⇒	Traslado al molino de martillos.	24.40	
3	○	Moler el maíz en el molino N° 1		
4	○ ⇒	Transportador vibratorio cribado y traslado al molino N° 2.		
5	⇒	Transportador de cangilones al silo 2		
6	○	Molienda en el molino N° 2.		
7	⇒	Transportador de cangilones al silo 2		
8	⇒	Silo 2 a embasadora.		
9	○	Embasadora automática		
10	⇒	Traslado al almacén de embarque		
11	∇	Almacén de productos terminados.		
12	D	Embarques.		
RESUMEN				
EVENTO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA	
OPERACIONES ○	4			
INSPECCIONES	0			
TRANSPORT. ⇒	6			
ALMACENAM. ∇	2			
RETRASOS D	1			

Fig. 8-2. Diagrama de proceso de flujo para producción de harina de maíz. (H. Coria A.)

El Superintendente de producción, como persona humanitaria y además por solicitud del sindicato de la empresa se ha inclinado por darle trabajo a la gente, sugiriendo se contrate un grupo de obreros que realicen dicha tarea, argumentando que se les pagaría el salario mínimo por lo que consideraba no seria oneroso para la

empresa. Sin embargo el Gerente Administrativo preocupado por la rentabilidad de la empresa aunado a los recientes aumentos en el costo de los servicios, el aumento de los salarios, los compromisos financieros, el pago de fletes, el posible incremento de la nómina y prestaciones consiguientes como; aguinaldos, ayudas de despensa, seguro social, infonavit, sar, etc. Al no coincidir y no ponerse de acuerdo ya que tienen puntos de vista diferentes, entonces comisionan por encargo al Ingeniero de Proyectos para que realice el estudio comparativo que les dé los suficientes elementos y les ayude a tomar la mejor decisión para la empresa.

Abocándose a resolver el problema el Ingeniero de Proyectos presenta las siguientes opciones:

ALTERNATIVA 1: Adquirir un transportador de tornillo sinfín:

Gasto de adquisición = G₁ : La adquisición de un transportador de tornillo sinfín que cumpla los requisitos de operación como son: 24.4 metros de longitud, con un diámetro de 15 centímetros del diámetro de la hélice especificado para el maíz, para una capacidad de 22.7 Tm/h. y un motor con potencia de 3 HP.

El costo presupuestado de dicho transportador es de \$ 43,528.10 pesos, pero como la empresa no puede efectuar ese desembolso de inmediato para cubrir la inversión, se hace necesario recurrir a una Institución de Crédito para solicitar un crédito para pagar a cinco años, dicha institución crediticia le aplica una tasa de interés del 35% anual. Para determinar el monto de los pagos mensuales, utilizando el Factor de Recuperación de Capital se tiene:

Aplicando las ecuaciones, según : **A.** (George A. Taylor); **B.** (Hewlett-Packard).

A:	$Pago = VA \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$	Donde: <i>Pago</i> = Serie uniforme de pagos de final de periodo, deben ser pagos iguales y deben tener lugar al final de cada período.
B:	$Pago = VA \left[\frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} \right]$	<i>VA</i> = Valor Presente (o actual), se presenta al comienzo del periodo inicial. <i>I</i> = Tasa de interés o rendimiento al final de cada período. <i>n</i> = es el número de períodos de interés.

Nota: la tasa de interés se ingresa en decimales: 35% = 0.35 y como los períodos son mensuales $0.35/12 = 0.02916666666667$

Sustituyendo valores:

A:
$$43,528.10 = \frac{Pago}{(1 + 0.02916666666667)^5} (1 - (1 + 0.02916666666667)^{-5})$$

$$B: \quad 1480 = 45,520.10 \left[1 - \right] = \$ 1,544.83$$

El Pago total mensual por concepto de adquisición es: $G_1 = \$ 1,544.83$

Pago por consumo de Energía = G_2 : Para la operación de transportador helicoidal, que pueda transportar maíz desgranado a la distancia horizontal de 24.4 metros y que permita proveer un ritmo de abastecimiento de 22.7 Tm./h., es necesario determinar la potencia del motor y saber el consumo de energía durante una jornada laboral de ocho (8) horas.

El maíz desgranado por sus propias características pertenece a los materiales de la clase b; por consiguiente presenta un factor $F = 0.6$. y Para cubrir la demanda de producción de aproximadamente 22.7 Tm./h. De la tabla 1-1, se aplica el factor de densidad para el maíz desgranado que es de 0.8 (800 Kg./m³) y se tiene una equivalencia de $(22.7 / .8) = 28.38 \text{ m}^3/\text{h.}$, o sea una capacidad del transportador igual a: $0.47 \text{ m}^3/\text{min.}$

Utilizando la siguiente ecuación para determinar la potencia en caballos de fuerza métrica (C.V.) para transportadores helicoidales:

$C.V. = \frac{CLWF}{4500}$	En donde C = capacidad del transportador, m ³ /min. L = longitud, m W = peso del material, Kg./m ³ F = factor del material
----------------------------	---

sustituyendo valores en la ecuación se tiene: $C.V. = (0.47 \times 24.4 \times 800 \times 0.6) / 4500 = 1.22 \text{ C.V.}$

Si se admite que el rendimiento de la transmisión generalmente tiene una eficiencia cercana al 90%; se necesitaran 1.36 C.V. y como la potencia es menos que 2, entonces hay que recordar las siguientes consideraciones:

- ⇒ 1a. Si la potencia en C.V. es inferior a 2, el resultado se debe multiplicar por 2.
- 2a. Si la potencia en C.V. es inferior a 4 pero mayor a 2, el resultado deberá multiplicarse por 1.5.
- 3a. Si la longitud es mayor de 30 metros, se debe agregar de un 10 a 15% a la potencia.
- 4a. Si el transportador es cargado directamente por gravedad desde un silo o una tolva, agréguese de ½ a 1 C.V.

Para éste caso solo se toma la primera consideración, por lo tanto el resultado de 1.36 C.V. hay que multiplicarlo por 2; dando 2.72 C.V. lo que implica utilizar un motor de 3 HP, La cuarta consideración no se toma en cuenta debido a que en la boca de descarga del silo se tiene una válvula dosificadora y en grano no ejerce presión sobre el transportador.

3 HP por las ocho horas de la jornada = $3 \times 8 = 24$ HP y aplicando de la Tabla del factor para determinar los kilowatts, se tiene:

MULTIPLIQUE	POR	PARA OBTENER
Horsepower (HP) Caballo de Fuerza	0.7457	Kilowatts (Kilovatios)

$24 \times 0.7457 = 17.90$ Kw/h. por una jornada laboral de ocho horas. Como se tiene previsto trabajar 22 días hábiles promedio al mes, se tiene $17.90 \text{ Kw/h.} \times 22 = 393.80$ kwh./mes.

Aplicando la tarifa 02 para uso comercial vigente para mayo de 1997.
(Comisión Federal de Electricidad)

Consumo mensual en kwh.	Tarifa \$/Kwh
0 a 50	0.48698
51 a 100	0.60904
101 en adelante	0.68084
A la tarifa se le deba agregar un cargo fijo de \$ 14.83 por mes.	

Tabla 1. Tarifa 02: para uso comercial, mayo/97 C.F.E. Morelia.

Como el consumo rebasa los 101 kwh le corresponde la tarifa de \$ 0. 68084 y el importe a pagar por consumo de energía para el transportador helicoidal es de: $\$ 393.80 \times 0.68084 = \$ 268.11 + 14.83 = \$ 282.94$

Por lo tanto el gasto mensual de fuerza de trabajo por consumo de energía es: $G_2 = \$ 282.94$

Sin embargo como el equipo no está totalmente automatizado, alguien tiene que arrancarlo, pararlo y estar al pendiente de su operación, por lo que se contrata un operador especializado al que se le pagará el salario mínimo profesional vigente; mismo que se desglosa de la siguiente forma:

Gasto de la Mano de Obra del operador = G_3 :

El **salario mínimo profesional** vigente (mayo/97) es de \$ 29.60 al día por 30 días = \$ 888.00

$\$ 888.00 + \$ 166.74$ (crédito al salario) = **\$ 1,054.74** al mes = S_1 (salario nominal)

+ **Otras obligaciones 100% patronales**, que de acuerdo al monto del salario la empresa tiene que desembolsar por cada trabajador: estas obligaciones se determinan en base al salario diario integrado

$\$ 29.60 \times 1.0452 = \$ 30.94$ salario diario integrado $\times 30 = \$ 928.14$ / mes.

IMSS 19.95 % \Rightarrow \$ 185.16

SAR 2 % \Rightarrow \$ 18.56

INFONAVIT 5 % \Rightarrow \$ 46.41

Suma **\$ 250.13 = S₂** (obligaciones patronales)

+ **Otras prestaciones de ley:**

15 días de aguinaldo = $\$ 29.60 \times 15 = \$ 444.00$

+ 25% prima vacacional (6 días para el primer año) = $\$ 29.60 \times 6 = \$ 177.60$

La parte mensual proporcional es: $\$ 444.00 + \$ 177.60 = \$ 621.60 / 12$

= **\$ 51.80 = S₃** (prestaciones de ley)

El gasto total mensual de mano de obra del operador importa:

$G_3 = S_1 + S_2 + S_3 = \$ 1,054.74 + \$ 250.13 + \$ 51.80$

= **C₃ = \$ 1,356.67** (Mano de Obra)

Sumando los gastos involucrados para manejar el maíz por medio del transportador helicoidal se tiene que el gasto total es:

GT = G₁ + G₂ + G₃ = \$ 1,544.83 + \$ 282.94 + \$ 1,356.67 = \$ 3,184.44

ALTERNATIVA 2: Utilizar mano de obra para el traslado del maíz desgranado.

Considerando que: Para cubrir la demanda de producción de aproximadamente 22.7 Tm./h. se aplica el factor de densidad de 0.8 para el maíz desgranado se tiene un peso promedio de 800 Kg. por metro cúbico, por lo que equivale a: $(22.7 / .8) = 28.38$ m³/h., o sea una capacidad del transportador igual a: 0.47 m³/min.

Calculo del gasto mensual por mano de obra: (salario por obrero)

El **salario mínimo general** vigente (mayo/97) es de \$ 22.50 al día por 30 días = \$ 675.00

$\$ 675.00 + \$ 55.32$ (crédito al salario) = **\$ 730.32** al mes por c/u. = **S₁** (salario nominal)

+ **Otras obligaciones 100% patronales**, que de acuerdo al monto del salario la empresa tiene que desembolsar por cada trabajador: estas obligaciones se determinan en base al salario diario integrado

$\$ 22.50 \times 1.0452 = \$ 23.52$ salario diario integrado $\times 30 = \$ 705.60$ / mes.

IMSS 19.95 % \Rightarrow \$ 140.77

SAR 2 % \Rightarrow \$ 14.11

INFONAVIT 5 % \Rightarrow \$ 35.28

Suma \$ **190.16** = S_2 (obligaciones patronales)

+ Otras prestaciones de ley:

15 días de aguinaldo = $\$ 22.50 \times 15 = \$ 337.50$

+ 25% prima vacacional (6 días para el primer año) = $\$ 22.50 \times 6 = \$ 135.00$

La parte mensual proporcional es: $\$ 337.50 + \$ 135.00 = \$ 472.50 / 12 = \$ 39.38 =$

S_3 (prestaciones de ley)

El gasto total mensual de mano de obra por obrero es de:

$$S_T = S_1 + S_2 + S_3 = \$ 730.32 + \$ 190.16 + \$ 39.38 = \$ 956.86$$

Determinación del número de obreros (requeridos para la operación):

La Dirección General de Medicina y Seguridad en el trabajo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), establece los siguientes: Lineamientos para determinar el peso que cada trabajador puede levantar, sin lesionarse:

a) Un trabajador puede levantar repetidas veces una carga, sin lesionarse ni cansarse, siempre y cuando el peso de ésta no sobrepase el 35% de su propio peso (peso corporal).

La STPS determina que si una persona pesa 60 kg., la carga que empieza a considerarse como “pesada “ es a partir de los 21 kg. (35% de su propio peso).

b) Un trabajador debe ejercer su fuerza máxima de 7 a 10 segundos, tomándose esta con un dinamómetro. Al conocer éste valor máximo entonces debe utilizar únicamente el 20% de su fuerza máxima durante la jornada de trabajo.

Pesos permitidos: en la tabla 2, se muestran los pesos de carga estándar que pueden levantar diferentes personas (datos obtenidos en estudios realizados en varios países, por lo que se recomiendan a manera de guía).

Edad (años)	Hombres Peso en kg.	Mujeres Peso en Kg.
14 - 16	16	10
16 - 18	19	12
18 - 20	23	14
20 - 35	25	15
35 - 50	21	13
más de 50	16	10

Tabla 2. Peso de carga que pueden levantar personas de diferente sexo y edad (STPS).

Recomendaciones: tabla 3. Levantamiento desde el suelo, acerca de la altura máxima y en relación con los pesos, considerando una estatura promedio de 1.60 m.

Hombres de 25 años de edad	Peso de carga en kg.	Altura máxima en cm.
Levantamiento simple permitido (1)	56	150
Levantamiento repetido permitido (2)	40	150
Cantidad Máxima	80	150
(1) De una a dos veces por hora.		
(2) De una a seis veces en 15 minutos.		

Tabla 3. Altura máxima con levantamiento desde el suelo con estatura de 1.60 m. (STPS).

La diferencia entre levantamiento (sólo elevar y sustentar la carga, durante un instante) y el acarreo (que supone lo mismo que lo anterior, sólo que la sustentación es durante un lapso más prolongado, según la distancia). En la combinación de levantamiento y acarreo, el peso de la carga debe ser menor y en base a la distancia que haya que recorrer, aunque es por demás recordar la necesidad de guardar el equilibrio. El transporte de una carga es una operación de gran costo energético para el organismo, ya que, además de tener que soportar ésta, el individuo debe mantener cierta postura y caminar hasta el sitio donde habrá de dejarla, distancia que generalmente resulta corta pero cuyo trayecto necesita recorrer en repetidas ocasiones durante el curso de su jornada.

Sobre la base de las premisas anteriores se puede establecer que un empleado de estatura promedio de 1.60 m, con una edad promedio de los 20 a los 35 años y un peso corporal de 60 kg., recordando que un trabajador puede levantar repetidas veces una carga, sin lesionarse ni cansarse, siempre y cuando el peso de ésta no sobrepase el 35% de su propio peso (20 kg.), sin olvidar que la distancia a recorrer es de 24.4 metros, dando un tiempo de recorrido de 80 segundos de ida y vuelta, más el tiempo de llenado del saco, que es automático, bastante rápido y cubriendo la cuota de las 22.7 Tm/h, se tiene:

$22.7 \times 1,000 = 22,700$ kg./h entre 20 kg. de peso por peón, resultan 1135 viajes por hora. a razón de 15 viajes por peón cada hora, (incluye holgura por demoras, fatiga y descansos e implica que cada obrero durante su jornada camina 5856 metros, de los cuales son 2928 cargando un bulto de 20 kg. que a su vez ha implicado 120 levantamientos del bulto al hombro):

$$1135/15 = 75.67 \approx 76 \text{ obreros o peones.}$$

Observaciones: 76 obreros en una distancia de 24.4 m. es mucha aglomeración en un espacio que no puede variar, si se disminuye el número de peones se les carga el trabajo.

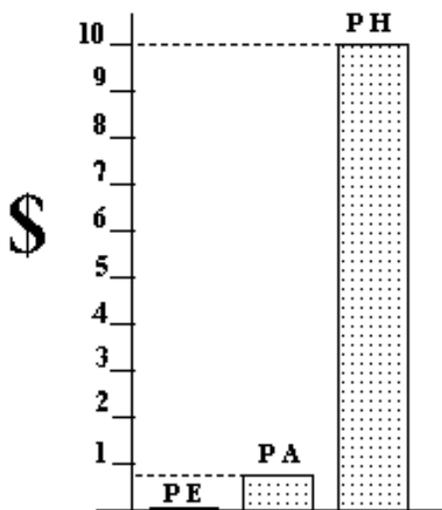
Finalmente el gasto total por mes utilizando mano de obra es de:

$$76 \times \$ 956.86 = \$ 72,721.36$$

Alternativa 1 Gasto mensual Adquiriendo un transportador helicoidal	Alternativa 2 Gasto mensual Utilizando mano de obra
4.379 %	100 %
\$ 3,184.44	\$ 72,721.36

El gerente administrativo, luego de analizar detalladamente las dos alternativas; finalmente pudo tomar la decisión que mejor convenía a los intereses de la empresa: adquirir el transportador helicoidal.

Haciendo referencia a la gráfica comparativa del costo de un HP con diferentes fuentes de energía y con la misma cantidad de trabajo; donde se dice que:



Costo de un HP obtenido de diferentes fuentes de energía es:

PE = potencia eléctrica = \$ 0.04

PA = potencia animal = \$ 0.75

PH = potencia humana = \$ 10.00

Gráfica comparativa del costo de un HP con diferentes fuentes de energía y con la misma cantidad de trabajo.
(Electric Industrial Truck Association).

Nuestro ejemplo: ⇒ PH = \$ 10.00 y PE = \$ 0.438

Figura 1.

Con el ejercicio anterior se logra comprender mejor la gran diferencia de costo entre las diferentes fuentes, como se muestra en la figura 1. Observando como se muestra en la gráfica que la misma cantidad de trabajo: un caballo de fuerza (1 HP) cuesta \$ 10.00 cuando es suministrado por un esfuerzo manual (humano),

desciende a un costo de \$ 0.75 cuando es suministrado por energía animal, y se reduce aún más a \$ 0.04 cuando es suministrado por energía eléctrica.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El manejo de materiales es necesario en toda industria o empresa. Es importante recordar que todo el manejo de materiales no añade nada de valor agregado del producto. Se aplica trabajo al producto y el costo de este trabajo es pagado por la empresa y dicho trabajo no mejora el producto. En circunstancias normales, el manejo de materiales añade solamente costo. Es sin embargo, una operación que debemos optimizar y de ser posible combinarla con alguna operación productiva. El manejo puede ser combinado con la producción, el costo puede ser minimizado por una combinación del material u objeto a mover con otras operaciones en forma simultánea.

Durante muchos años las necesidades industriales se han diseñado en torno a los procesos industriales con poco o ningún concepto lógico sobre los materiales. Como es conocido todo trabajo comprende generalmente tres operaciones básicas: montaje, proceso y manejo de materiales, siendo ésta última la que representa a menudo una mayor proporción en los costos de producción industrial que las otras dos, por lo que se hace necesario que toda empresa deba tener un departamento de manejo de materiales.

El manejo cuesta dinero y no aumenta el valor de producto. El mejor manejo consiste en no tener que manejar. Los materiales en tránsito deben llegar tan cerca del siguiente punto de utilización como sea posible antes de detenerse. Los traslados deben ser lo más directos y cortos que sea posible. Cuando sea factible, el manejo mecanizado debe substituir al manual. Se deben utilizar los espacios aéreos, o sea el espacio elevado, siempre que sea posible. Recuerde que el flujo de materiales es flujo de efectivo, que los materiales detenidos o almacenados son inventario y que el inventario paralizado cuesta dinero.

Un sistema de manejo de materiales se puede definir como una serie de elementos de equipo o dispositivos relacionados diseñados para obrar en concierto o en sucesión en el traslado, almacenamiento y control de los materiales en un proceso o actividad logística. Cada sistema se debe diseñar especialmente para que funcione en un medio específico de operación y con movimiento de materiales. Las características del producto y el tipo de movimiento determinan la naturaleza del sistema y el equipo de manejo de materiales. El concepto de un sistema se puede aplicar al diseño del lugar de trabajo, a la operación de manufactura o procesamiento a un departamento, a toda la fábrica o a las funciones logísticas de toda una industria. Los principios básicos se aplican a todos los niveles.

Con la aplicación de algunos de los principios del manejo de materiales y que basados en el sentido común, una gran parte de los diseños de un ingeniero es el fruto de su experiencia e inventiva personal; Si dos ingenieros trabajan en el mismo problema e independientemente, casi siempre encontrarán soluciones diferentes; en muchos casos no se pueden medir variables de importancia, existen errores entre la medición y predicción del funcionamiento de diseño, se deben considerar muchos

factores intangibles, etc. Para la selección de los mejores procedimientos, técnica o práctica a seguir para la solución de un problema determinado, se requiere ante todo, criterio. El profesionalista en gran parte de su trabajo, depende de su habilidad creativa para encontrar las soluciones a los problemas, aun cuando dispone de un cierto acervo de conocimientos, principios, prácticas aceptadas, experiencias de problemas anteriores, etc. tiene mucho de los atributos de un arte, en virtud del criterio e inventiva que se requiere.

La mayor parte de la mano de obra directa empleada se dedica a la manipulación de materiales, esta labor manual de mano de obra directa se puede reducir cuando se ofrece la oportunidad de utilizar equipos adecuados para su desempeño. Todo profesionalista involucrado en el manejo de materiales siempre debe recordar el siguiente axioma: ***“El objeto mejor manejado es el que menos se maneja manualmente”***. Ya sea que las distancias o los movimientos sean grandes o pequeños. Deberán estudiarse siempre con miras a mejorarlos. Es posible reducir el tiempo y la energía en el manejo de materiales, si se considera: reducir el tiempo que se emplea en recoger el material y reducir el manejo de materiales usando la automatización.

Las conclusiones y recomendaciones a que se llega cuando se busca la manera de reducir los costos en el manejo de materiales es que:

- 1) Siempre que sea posible debe eliminarse la manipulación y si es necesario, el trabajo debe hacerse por medios mecánicos y no por labor manual.
- 2) La rutina de manipulación debe hacerse automatizarse lo más posible para reducir los costos de este trabajo.
- 3) La economía óptima de un sistema de manejo de materiales está basada en el concepto de que el mejor manejo consiste en no tener que manejar.

Cada aplicación se debe diseñar según el caso: las soluciones “por receta” raramente son aplicables. ***El manejo de materiales es una función “exclusivamente de costo” y cada centavo ahorrado es un centavo ganado***, sobre todo cuando el movimiento se repite, no varias, sino cientos o miles de veces al día, luego entonces los centavos se convierten en pesos.

Finalmente se deduce por tanto que todas las operaciones para manejo y/o movimiento de materiales deben de ser mecanizadas o automatizadas de acuerdo como sea posible, si la operación misma no puede ser eliminada.

BIBLIOGRAFIA

1. Charles H. Kepner y Benjamin B. Tregoe, El Directivo Racional, Edit. McGraw-Hill, 1977.
2. Charles H. Kepner y Benjamin B. Tregoe, Análisis de Problema y Toma de Decisiones, Kepner & Tregoe, Inc. 1977.
3. George A. Schultz, Belt Conveyors, Epstein Process Engineers, Chicago, Illinois, 1987.
4. CENAPRO, Centro Nacional de Productividad México, Distribución de Planta y Manejo de Material, 1979.
5. Charles H. Kepner, B.B. Tregoe, El directivo Racional, Edit. Mc.Graw-Hill, 1970.
6. Charles H. Kepner, B.B. Tregoe, Análisis de Problemas y Toma de Decisiones, Edit. Kepner-Tregoe, Inc. 1976.
7. Dilworth, J.B., Production and Operations Management, Mc. Graw-Hill. Inc. 1993. p.p. 521-541.
8. Donovan J.J. Business Reengineering with Information Technology: Sustaining Your Business Advantage an Implementation Guide, PTR Prentice Hall, Englewood Cliffs, Nueva Jersey, 1994.
9. Edward J. Hay, Justo a Tiempo, Grupo Edit. Norma, 1992.
10. Edward V. Krick, Ingeniería de Métodos, Edit. Limusa, 1973.
11. Elio Ventura and Patrick Gordon, Las matemáticas y la toma de decisiones, una forma sencilla de resolver los problemas de la empresa, (edición fuera de serie), Grupo editorial expansión, 1981
12. Enrique Díez de Castro, J.C. Fernández, Distribución Comercial, Edit. Mc. Graw-Hill, 1993. V. Krick, Introducción a la Ingeniería y al Diseño en la Ingeniería, Edit. Limusa. S.A, 1993.
13. Gabriel Salvendy, Biblioteca del Ingeniero Industrial, Edit. Ciencia y Técnica, volúmenes 1 al 7, 1990.
14. George A. Taylor, Ingeniería Económica, Toma de decisiones económicas, Edit. Limusa, 1974.
15. Hadley, Linear Programming, Edit. Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1963.
16. Harold B. Maynard, Manual de Ingeniería de la Producción Industrial, Tomo Y, Reverté, S. A. 2·106 - 2·164, 1982.
17. James L. Riggs, Sistemas de Producción, Planeación, Análisis y Control, Edit. Linusa, S. A., 1976.
18. Jauffred Mercado F.J., Métodos de Optimización, Programación Lineal-Gráficas, Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A., 1974.
19. Bes, Fletamentos y términos de embarque, Asociación de Navieros Españoles, Edit. Gráficas de Diego, 1982
20. Lionel S. Marks, Manual del Ingeniero Mecánico, , Volumen II, Sección 10, Manejo de Materiales, octava edición en Ingles (segunda edición en Español) Theodore Baumeister & Eugene A. Avallone. Edit. Hispano Americana. p.p. 10_1 - 10_66, 1984.

21. Alford & Jhon R. Bangs. Manual de la Producción, Capítulo XIV, Manipulación de Materiales, Unión tipográfica Editorial Hispano Americana, p.p. 1040 -1149, 1978.
22. Luigi A. Valdés Buratti, Conocimiento es futuro, Segunda Edición, Edit. Programas Educativos, 1995.
23. Mallol Gabriel José M^a. Manutención Mecánica, Mecanización del manejo de materiales, N° Registro -B.120.-61, Talleres tipográficos ARIEL, S.A. Barcelona España 1961.
24. Miguel A. Corzo, Introducción a la Ingeniería de Proyectos, Limusa, S.A. 1993.
25. Myer Kuts, Enciclopedia de la Mecánica, Ingeniería y Técnica, Tomo IV, Capítulo 33, Manejo y Transporte de Materiales, Grupo Editorial Océano, p.p. 897 - 924, 1990.
26. Niebel, Benjamin W. Ingeniería Industrial. Métodos, Tiempos y Movimientos, 3^a edición, México, Alfaomega, 1990.
27. Pedraza Rendón O.H., Localización de Plantas Industriales, Tesis de Grado de Maestría, UMSNH, 1996.
28. Pérez Morelos G., Justo a Tiempo, Tesis de Grado de Maestría, UMSNH, 1995.
29. Philip E. Hicks, Introducción a la Ingeniería Industrial y Ciencia de la Administración, Edit. CECSA, 1987.
30. Sears y Zemansky, Física General, Cap.2 sección 2-6 Rozamiento, Cap. 7 secciones 7-8, 7-9 y 7-10. Potencia y Velocidad. Edit. Aguilar, 1969.
31. Stephan Kons, Manual de Distribución de Plantas Industriales, Dideño e Instalación, Editores Grupo Noriega, Volumen 1,2 y 3, 1992.

CATALOGOS Y MANUALES

1. AHMSA, Compendio del Manual AHMSA para Ingenieros, Altos Hornos de México, S. A.
2. Camesa, S.A. Folletos e información técnica de la Empresa fabricante de cables de acero, ejercito nacional 373 - 9º piso, con calidad certificada por el Instituto Americano del Petróleo, de los Estados Unidos de Norteamérica, desde enero de 1972.
3. Control del transporte de la carga seca a granel por las empresas transnacionales, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, Publicación de las Naciones Unidas, Nueva York, 1981.
4. Conferencia de las Naciones Unidas para la elaboración de un convenio sobre el transporte multimodal Internacional, Publicación de las Naciones Unidas, Nueva York, 1981.
5. Euzkadi, Cómo seleccionar correctamente una banda transportadora, B.F. Goodrich Euzkadi, Inc.
6. Gates Rubber de México, S.A. de C.V. Manual para selección y aplicación de banda transportadora, Información técnica de la Empresa fabricante de bandas transportadoras, 2ª impresión-México, 1983
7. Geka, Conveyor Chains, Industrietechnik GmbH & Co. F. R. Germany.
8. Grúas KONE, Kone Corporation, Crane División, Hyvinkää, Finland.
9. Goodrubber, Bandas Transportadoras y Elevadoras, Manual de Especificaciones y Selección, Información técnica de la Empresa fabricante de bandas transportadoras, Goodrubber, Inc. Co.
10. Good-Year Oxo, Bandas Transportadoras, Selección, usos y aplicaciones, Información técnica de la Empresa fabricante de bandas transportadoras.
11. Hewlett-Packard, 25 Programación aplicada 1975, 12C Guía para la solución de problemas 1981, H.P. Company.
12. Industrias Electromecánica GH. S. A. España.
13. Manual de Servicio para Grúas Viajeras, Campos Hermanos, S.A. traducción de P&H Harnishfeger.
14. LeTourneau-Westinghouse Company, Fabricante de maquinaria pesada y cables de acero, Peoria, Illinois Tournorope División, wire rope handbook, 1990.
15. Los Contratos de Fletamento, Secretaría de comunicaciones y Transportes, Comisión Nacional de Fletes Marinos, 1981.
16. Port of Brownsville, Rates, Rules and Regulatios, Cancels FMCT-3. Issued by the Board of Navigation and Canal Commissioners. 1985.
17. Otis Ascensores, Bristol, Connecticut, Centro Otis de Investigación y Desarrollo.
18. Royalon, Banda transportadora y elevadora para trabajo pesado, Información técnica de la Empresa fabricante de bandas transportadoras, Scandura Inc. Grupo Neosa México.
19. Sicartsa, Normas Std. de Ingeniería para transportadores de banda, CD. Lázaro Cárdenas, Mich. 1977.

LOS MERCADOS DE FUTUROS

Jorge Victor Alcaraz Vera

RESUMEN

El tema de la presente investigación es el estudio y Análisis de los mercados de futuros, considerándose dos puntos de vista para abordar el tema: financiero y económico.

De acuerdo con lo anterior puede afirmarse que el propósito de esta investigación es de analizar los mercados de futuros y/o a plazo desde dos ángulos principales: el financiero y el económico.

El enfoque financiero se aboca al estudio y análisis de los mercados de futuros financieros, es decir, aquellos mercados donde el activo involucrado que se comercia es precisamente un activo financiero, tales como lo son: un índice de acciones, una tasa de interés, un bono o algún tipo de cambio extranjero.

El enfoque económico por el contrario, se encuentra en el estudio y análisis de aquellos mercados de contratos a futuro en los cuales lo que constituye objeto de transacción comercial son bienes físicos, tales como lo son: productos básicos y metales preciosos; en otras palabras, aquellos mercados donde se comercian activos no financieros.

Acorde con lo anterior, la estructuración del marco teórico de esta tesis, se hará de acuerdo con un acopio exhaustivo de información sobre los mercados de futuros, así como la elección de conceptos, definiciones y demás elementos pertinentes, para lo cual, tanto dentro del enfoque financiero como del económico se incluyen apartados introductorios acerca de los orígenes, naturaleza, antecedentes y organización de los mercados de futuros.

Por lo que hace a la parte de la descripción científica del objeto del estudio de investigación se desarrollan tanto en el enfoque financiero como en el económico, los temas pertinentes enmarcados en las secciones correspondientes, tales como son: procesos de fijación de precios de futuros, los participantes, los mecanismos de operación, las características y propiedades fundamentales de los mercados de futuros en su acepción financiera y económica.

El resultado básico que se desea obtener de este trabajo de investigación, es el de obtener información relevante, fidedigna e imparcial que permite extender, verificar y en su caso corregir, el conocimiento que sobre los mercados de futuros existe en este momento en nuestro país. Se pretende que el producto de esta investigación sea útil en relación con el estado del conocimiento actual sobre los citados mercados de futuros, de tal suerte, que se constituya en el material de consulta y/o referencia bibliográfica de utilidad para todo aquel lector interesado en

un t3pico que esta cobrando cada vez mayor importancia y trascendencia en M3xico y en el mundo econ3mico-financiero internacional.

ABSTRACT

The subject of present framework is the study and the analisis of the Future Markets; considering the theme from the financial point of view as well from the economical one.

The purpose of this investigation is to analyze the Future Markets from two main angles: financial and economical.

The financial point of view focus into the study and the analisis of the financial future markets, that is, those markets where the asset directly involved in a comercial transaction is a financial asset. Examples of financial asset are for that matter: a share index, an interest rate, a T-Bill for a money exchange.

On the other hand, the economical point of view emphasizes on the study and the analisis of those Future Markets where the assets involved in a comercial transaction are commodities or "real goods", such as: agricultural goods, farming products, precious, metals, etc. In other words, those markets were the traders informers, insiders and other participants trade with non-financial assets.

The structuring within the theoretical framework of this thesis will be done according with an intensive collection of information about the Futures Markets as well as the election and selection of concepts, definitions and other necessary elements. In the pursuit of that goal, they have been included diferent sections about the introduction, the nature, the history and the organization of the financial and economical Futures Markets.

Concerning to the scientific description of the subject of the thesis, they have been developed in the financial and the economical point of view, the themes within the framework with their related sections, such as: participants, trading mechanisms, pricing process, properties and qualities of the Futures Markets Essentials.

Finally, it is a must to mention that the basic result that is desirable to get from this investigation is to obtain relevant, confident and objective information that let to extend, to verify and to correct, if it is necessary, the global knowledge about the Futures Markets that exist at the time. The final goal of this framework is to give an useful source of information and valuable material about the financial and economical Futures Markets in M3xico as well as in the rest of the financial and economical international community.

INTRODUCCION

Podría decirse que el mercado de los contratos de futuros tiene sus orígenes a mediados del siglo pasado en Chicago, Illinois, donde los agricultores y procesadores de grano se concentraban en esta ciudad, convirtiéndose ésta en el centro de negocios de granos más importante de Norteamérica.

Estos comerciantes enfrentaban los riesgos de las variaciones inesperadas en los precios. Ante la necesidad de disminuir o transferir éstos, un grupo de comerciantes crearon el Chicago Board of Trade (CBOT) y el Chicago Produce of Exchange, CME (ahora Chicago Mercantile Exchange), cuyo primer objetivo fue el de primer transacciones de contado y contratos al arribo (contratos forward), donde se especifican la cantidad y precio para una entrega posterior.

El primer problema que enfrentaron fue que si los precios subían durante la etapa de la cosecha, los agricultores decidían no cumplir su contrato buscando vender más caro su producto en el mercado de contado. Si había una plaga o sequía, entonces los productores no podían cumplir la entrega de la mercancía ya que no contaban con ésta; en tanto que si los precios de los bienes caían, entonces los compradores no cumplían, ya que preferían adquirir la mercancía a precios más bajos en los mercados de contado.

Con todos estos hechos, alrededor de 1860 los empresarios de las bolsas de Chicago decidieron crear un contrato estandarizado y una institución que hiciera cumplir estos contratos. Se estableció una bolsa de granos y la Cámara de Compensación (Clear House) cuya función, desde su creación, ha sido la de romper el vínculo entre compradores y vendedores de los contratos futuros, quedando como la contraparte legal según corresponda el caso.

De esta manera, si un cliente desea cerrar su posición, no es necesario que acuda con la contraparte sólo basta que opere su posición a través del piso de la bolsa de futuros. En consecuencia, la Cámara de Compensación asume la responsabilidad bajo un esquema de márgenes iniciales o depósitos de buena fe, además de márgenes de variación.

La funcionalidad integridad que la Cámara ha proporcionado a los mercados de futuros establecidos en todo el mundo ha sido de vital importancia para el desarrollo de éstos y para la alta bursatilidad de los contratos que en ellos operan. De hecho, desde la creación de estos no ha existido un solo cliente que haya perdido dinero por incumplimiento de la contraparte.

Una vez establecida la Cámara de Compensación, los productores y procesadores de grano pudieron además de contratar futuros, comercializarlos. Si un cliente contrataba un futuro de maíz para diciembre, podía, al siguiente día decidir cerrar su posición o aumentarla sin tener necesariamente que negociar con su contraparte inicial.

El hecho de que estos contratos se volvieran cada vez más líquidos y bursátiles, atrajeron la atención de otro tipo de clientes o participantes, como los administradores de riesgo o *hedgers*, así como la de los especuladores, figuras importantísimas que con su participación otorgan liquidez a los contratos.

El hecho de que se incluyeran otros bienes o mercancías en los contratos de futuros, como fue el futuro de soya en los años 30 de esta década, permitió la participación y el crecimiento de estos mercados en los Estados Unidos; para los años 60 ya se negociaban otros contratos: panza e cerdo, cerdos vivos, madera, plata y concentrado de jugo de naranja congelado.

Para los activos financieros y tipos de cambio se había pensado en crear también un contrato de futuro desde que terminó la Segunda Guerra Mundial, pero como en esos años el dólar dominaba los mercados de todo el mundo manteniéndolos estables, resultó ser poco atractivo un contrato de estos productos sin embargo, a finales de los años 60 un grupo de investigadores del Chicago Board of Trade, encabezados por Mark J. Powers, comenzó a realizar un proyecto para la creación de contratos de futuros de tasas de interés y tipos de cambio.

En 1972, como consecuencia del colapso del sistema Bretton Woods, se crearon los primeros contratos de futuros de tipo de cambio, entre los que figuraba el futuro del peso. En la actualidad cotizan en el Chicago Mercantile Exchange monedas como el marco alemán (DM), el yen japonés (YJ), el dólar canadiense (CD), el dólar australiano (AD), el franco suizo (SF), la libra esterlina (BP) y próximamente regresa el peso mexicano (MP).

En 1975 comenzó a operar el primer contrato de tasas de interés: el de Ginnie Maes (U.S. Government Guaranteed Mortgage Pass-Through Certificates, GNMA). Sin embargo años más tarde fue reemplazado por el contrato del Treasury Bond que se convertirá en el mercado más importante de futuros en el mundo con un crecimiento de más del 2,000% en 13 años (número de contratos negociados).

Para los años 80 los mercados de futuros empezaron a proliferar en todo el mundo con diversas características, además nacieron varios contratos, como el de los índices de las bolsas, el contrato de eurodólares en CBOT, así como opciones sobre futuros comerciales y financieros. Nacieron las bolsas de futuros en ciudades como Londres, Singapur, Kuala Lumpur, Osaka, Tokio, París, Frankfurt (1990), Filadelfia, Kansas City y algunos más.

Hoy en día, con la apertura financiera y la globalización, existe una importante competencia entre los mercados del mundo que ha provocado la innovación de nuevos productos. De hecho, entre las bolsas del Chicago Board of Trade y el Singapore International Monetary Exchange existe un acuerdo de compensación mutua (Mutual Offset System) en futuros del marco alemán, yenes y eurodólares. También la misma bolsa de Chicago inauguró una sección especial de

operaciones de *T-Bonds* que coincide con el horario de operaciones de Tokio. Empresas como Reuters en conjunto con CBOT han creado un sistema mundial llamado **Globex** que permite operaciones mediante computadora en diversas bolsas mundiales fuera del horario de operación.

Ante este dinamismo, se espera que estos mercados sean conocidos por mas gente y se creen nuevos productos y bolsas en todo el mundo.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CONTRATOS

En esencia son contratos por adelantado que se negocian en el piso de remates de una bolsa. Puede definirse como un compromiso contractual de hacer o recibir la entrega de un producto en cantidad y calidad establecidos, en una fecha y lugar pactados de antemano, por un precio acordado hoy.

El éxito de estos contratos los podemos encontrar en tres características claves:

- ❖ Estandarización de contratos
- ❖ Establecimiento de una cámara de compensación
- ❖ Márgenes

ESTANDARIZACIÓN

Los contratos *Forwards* se elaboran de acuerdo con las necesidades de los participantes y las partes involucradas acuerdan y detallan cuidadosamente la cantidad y la calidad del bien, el plazo, el lugar de entrega y la forma de liquidación. Además, la relación entre las partes y su calidad crediticia determinan la cantidad del depósito de las garantías. Sería muy poco práctico pensar en una bursatilidad de estos contratos.

Los contratos de futuros están totalmente estandarizados. Los futuros comerciales y financieros tienen un tamaño estándar y no negociable, la calidad del bien subyacente, la fluctuación mínima del precio (*tick*), el plazo de vencimiento y el lugar de entrega. Siendo el precio la única variable negociable, de esta manera se facilita la transacción de éstos.

CÁMARA DE COMPENSACIÓN

La cámara es legalmente independiente, cuyas acciones son propiedad de las empresas afiliadas que efectúan la compensación, aunque en algunos casos forma parte de la misma bolsa.

Al analizarse una operación en el piso de remates, siempre existe un comprador y un vendedor por el mismo número de contratos. Supongamos que el comprador es el cliente A y el vendedor es el cliente B, el bien subyacente que se negocia son yenes japoneses con un vencimiento a diciembre de 1996 a un precio de 113 yenes por dólar. Si al vencimiento de la operación el precio del yen se encuentra en 115 yenes por dólar, el cliente B tendrá la obligación de entregar al cliente A los yenes que resulten del número de contratos negociados.

Sin embargo en un mercado de futuros, como el caso de este ejemplo, la obligación con el cliente A la tiene la Cámara de Compensación, así como el derecho de hacer cumplir con su obligación al cliente B. De esta manera, si el cliente B no entrega los yenes en el momento establecido, la Cámara de Compensación tendrá que entregar los yenes al cliente A, a cambio del pago predeterminado y luego procederá legalmente por incumplimiento con el cliente B.

El hecho de romper el vínculo entre compradores y vendedores, permite a los participantes no preocuparse por el riesgo crediticio de la contraparte, ya que sin importarle con quien operó en piso, su contraparte legal siempre será la Cámara de Compensación. Además de que permite que los participantes en cualquier momento puedan aumentar, disminuir o revertir su posición sin la necesidad de buscar a su contraparte original.

MARGEN

El esquema de márgenes en los mercados de futuros permite a la Cámara de Compensación asumir el riesgo de la contraparte .

El **margen inicial**, considerado como un depósito de buena fe de depositarse en la Cámara de Compensación al momento de iniciar una posición, ya sea larga para un comprador o corta para un vendedor. Cada bolsa determina el margen inicial por contrato, dependiendo mucho de la volatilidad en los precios del bien subyacente que se negocie, siendo mayor para aquellos instrumentos cuya volatilidad sea más alta y menor para los que presenten menor volatilidad.

Los márgenes iniciales pueden estar integrados de diferentes maneras, ya sea en rentas de títulos de renta fija, depósitos en efectivo, cartas de crédito, etc. Por lo tanto, con el requerimiento de márgenes tenemos otro atractivo que le añade solidez a la operación de futuros.

Viéndolo desde una perspectiva más amplia, el uso de márgenes también puede ser atractivo para un especulador, ya que con una cantidad pequeña de margen inicial le permite manejar un contrato con un valor nominal más alto; es decir, los mercados de futuros ofrecen un mayor grado de apalancamiento.

Supongamos que un cliente compra un contrato de futuro del marco alemán para marzo de 1997 en el CME a un precio de 0.7145 USD/DM. El tamaño de contrato para el marco alemán es de 125,000 DM por contrato es decir que $125,000 \times 0.7145 = 89,312.50$ USD. Pero el cliente no paga esa cantidad al momento de pactar la operación, ya que no compra marcos sino un contrato de futuro de marcos, por lo que si suponemos que el CME cobra un margen del 10% para este contrato el cliente está obligado a depositar sólo 8,931.25 USD, con esta cantidad controla una de mayor tamaño.

También se requiere del margen de variación. La Cámara de Compensación revaloriza las posiciones al fin del día contra los precios de cierre del mercado (*Settlement Prices*), es decir hace una compensación de pérdidas y ganancias netas de todos los participantes en el mercado y carga o acredita, conforme sea el caso.

Cuando las variaciones sean a favor o en contra, exceden una cantidad preestablecida del margen inicial – **margen de mantenimiento** –, la Cámara de Compensaciones a través de la bolsa exige o paga un margen de variación o *margin call* al cliente – a través del intermediario –, el cual debe corresponder al margen adicional que se deposita antes de la apertura del mercado al día hábil siguiente. Si el margen no se deposita cuando es requerido, la Cámara cierra la posición automáticamente evitando así que las pérdidas que no se pueden pagar se acumulen, quedando el cliente obligado a pagar a la Cámara.

PARTICIPANTES

Se pueden englobar en tres grandes grupos a los participantes de los mercados de futuros:

Los administradores de riesgo o hedgers.

Podríamos afirmar que gracias a esta clase de participantes, los mercados de futuros existen, ya que son aquellos que buscan transferir su riesgo a una contraparte que esté dispuesta a tomarlo. Por lo general, estos individuos son empresas o instituciones que cuentan con áreas especializadas que compran y venden futuros para compensar exposiciones netas a riesgos cambiarios o de tasas de interés. También existen empresas que se dedican a la consultoría y que operan por cuenta de clientes que buscan cubrir riesgos.

Los especuladores

Durante mucho tiempo se ha tenido idea de que este tipo de inversionistas son los que pueden influir de manera negativa en el comportamiento del precio de algún bien, sin embargo su papel es el de asumir riesgos para buscar una ganancia; de esta manera otorgan liquidez a los mercados en los que participan y, por lo tanto, su inclusión en ellos es muy importante. En el CME la participación de los

especuladores representa una parte importante del número total; así, cada comprador puede tener un gran número de compradores potenciales.

Sin esta liquidez los mercados de futuros no estarían en condiciones de cumplir con su propósito de transferir riesgos. De esta manera, existen operaciones que se les llama de interés abierto (*open interest*), que son operaciones que no están cerradas por un mismo cliente y que se refieren al volumen de liquidez potencial del mercado, ya que si un cliente mantiene una posición de interés abierto de compra por 10 contratos probablemente en algún contrato decidirá cerrarla buscando una contraparte.

En los mercados especializados de futuros, como es el caso de Chicago, existen diversos tipos de especuladores. Uno de ellos son los que reciben el nombre de *floor traders* o locales. Hay varios tipos de ellos: los *scalpers*, operadores que cierran sus posiciones antes del cierre del mercado; *spreaders*, los que especulan entre diferencias de precios; los *position traders*, operan posiciones durante días, semanas o meses.

Los *spreaders* buscan siempre una ventaja que les dé las diferencias entre los precios de los futuros de un bien con distintos vencimientos. Existen tres tipos de *spread*: intramercado, intermercado y el de intermercancia.

El intramercado consiste en la compra simultánea de un contrato de futuros a un mes de vencimiento con el mismo subyacente. El de intermercado es la compra de un bien en un mercado al mismo tiempo que se vende en otro con el mismo mes de vencimiento. Mientras que los intermercancia son las compras y ventas simultáneas de bienes subyacentes con mismos meses de vencimiento.

Existe otro tipo de operadores en los mercados de futuros que se pueden considerar como especuladores y se les conoce como *arbitrajistas*. Un arbitraje se define como la oportunidad que brindan los mercados por sus imperfecciones, de comprar y vender un bien del mismo género con el mismo vencimiento simultáneamente sin incurrir en ningún riesgo.

La mayor parte de estos especuladores en el mundo operan dentro de los pisos de remates y algunos de ellos forman parte de la Cámara de Compensación o son socios de la bolsa; es decir, tienen una silla en el piso, por lo que el pago de comisiones para ellos es muy poco. Estos especuladores dedican gran parte de su tiempo a realizar análisis fundamental y técnico para tener elementos que les permitan adelantarse al comportamiento de los precios.

Los intermediarios

En este punto diferiremos la manera de operar entre la bolsa de futuros que se creará en México y las bolsas de Chicago, ya que allí existen diversas figuras de

intermediarios; en un principio en México solo se contará con intermediarios sean socios de la bolsa Mexicana de valores.

En Chicago existen dos tipos de intermediarios o *brokers*: los intermediarios de futuros y los corredores de piso.

Los intermediarios de futuros (*Futures Commission Merchants*) son corredores; la mayoría de ellos forman parte de divisiones especializadas de grandes firmas financieras o de bancos comerciales, aunque también existen intermediarios independientes. Por el cobro de una comisión, estas casas de corretaje funcionan como intermediarios entre clientes fuera de piso y corredores en el piso de remate, además de colocar órdenes, realizan otros servicios de asesoría financiera y administrativos relacionados con los contratos. Es indispensable que estos intermediarios sean socios de la bolsa y si no lo son, sus órdenes deben ser ejecutadas a través de un miembro de ésta (así se pretende en México).

Los corredores de piso pueden formar parte de un intermediario de futuros o ser independientes (en México no) y por lo tanto cobran una comisión por ejecutar órdenes; a estos últimos se le llama *comisionistas de dos dólares*, figura que sirve a los intermediarios que tienen muchas órdenes por ejecutar en un momento dado que tienen saturado a su operador de piso.

EL COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIOS

Existen dos variables que determinan los precios de un futuro con base en el precio del mercado de contado y son: las expectativas del mercado y el costo de acarreo o diferencial de tasas de interés para los tipos de cambio.

A la diferencia entre el precio del bien en el mercado de contado y el precio en el mercado de futuros se le conoce como la **base**.

Base = Precio de contado – Precio futuro

La base será mayor entre más largo sea el plazo de entrega de un bien en el mercado; en este caso tenderá a ser más negativa. Sin embargo existen situaciones en que el precio del futuro puede ser menor que el precio de contado, por lo que base se invierte y tiende a ser positiva.

Existen factores como los costos de almacenamiento y financiamiento, así como la oferta y la demanda esperada, que influyen directamente en los precios de los bienes de un futuro.

En términos de valor absoluto se dice que la base se *fortalece* cuando aumenta el precio de contado en relación con el precio futuro y se *debilita* cuando el precio de contado disminuye con respecto al precio futuro. De esta forma el

fortalecimiento de la base favorece al tenedor de una posición corta (vendedora) en futuros, mientras que el debilitamiento favorecerá al tenedor de una posición larga (compradora).

Conforme el futuro se aproxima a su fecha de expiración, la base se reduce a cero, es decir los precios de los futuros y los de contado tienden a igualarse. Cuando los precios de los futuros se encuentran por encima de los de contado se dice que el mercado está en una situación de *contango*, mientras que cuando los precios de los futuros están por debajo de los precios de contado se dice que el mercado está en *backwardation*.

Es aquí donde la figura de un arbitrajista se vuelve importante, ya que cuando la base presenta una oportunidad de arbitraje estos actúan inmediatamente en los mercados comprando barato en uno y vendiendo caro en el otro, alineando así los precios, operando con grandes montos que mueven los precios.

LA COBERTURA CON FUTUROS

En 1993, ante las amenazas de una devaluación, el instrumento más atractivo para un inversionista hubiese sido la existencia de un mercado de futuros. Los que enfrentaron los riesgos y costos de una devaluación hubieran podido comprar futuros de dólares en México o vendido futuros de pesos en el CME (los contratos en México son futuros del dólar y en Chicago de pesos), mientras que los especuladores hubieran podido haber apostado contra una devaluación y tomar la posición contraria.

Desde 1985 dejó de cotizar el futuro del peso en Chicago, debido a que el gobierno mexicano restringió las liquidaciones del peso fuera de México; fue entonces cuando se creó en el mercado de coberturas cambiarias, que ofrece una protección contra los movimientos del tipo de cambio; sin embargo el mercado de coberturas ha mostrado algunas deficiencias, como el riesgo de convertibilidad a dólares después del vencimiento de la operación (las coberturas se liquidan en los pesos), los impuestos, la poca liquidez y los riesgos de crédito de la contraparte.

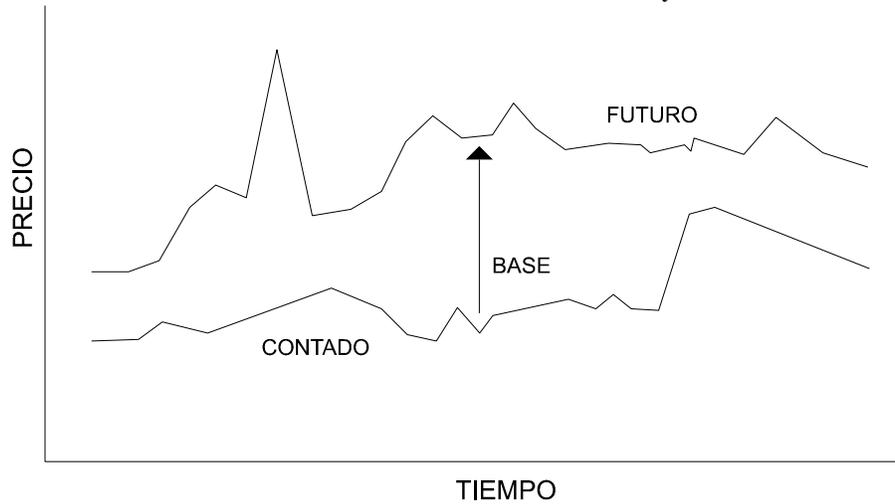
Si un importador, que está expuesto al riesgo de un movimiento en contra del peso, recibe el día de hoy mercancía a crédito por un valor de 100,000 USD (la fecha de hoy es abril de 1995), debe liquidar la mercancía en junio de este mismo año, es decir debe pagar los dólares, por lo que desea cubrir su riesgo en el mercado de futuros mexicano.

Como el valor de contrato es de 20,000 USD, es necesario que adquiera 5 contratos largos (100,000/20,000). Si suponemos que adquiere su cobertura a un precio de \$6.90 por dólar podrá presupuestar sus egresos para junio y de esta manera fijar sus costos, ya que el precio del dólar para junio está por arriba, el habrá ganado en futuros y perdido en el mercado de contado, mientras que si el precio al

vencimiento está por debajo del contratado habrá registrado una pérdida en el futuro y una utilidad en el mercado de contado. En el balance final el cliente, en este caso el importador, siempre habrá conocido su precio de salida o de conversión de pesos a dólares.

Cuadro 1: Algunos usos de los futuros

- Operaciones de especulación
- Operaciones de spread
- Operaciones de cobertura para posiciones expuestas a riesgo
- Posiciones para expectativas en los movimientos de las tasas de interés
- Spreads entre futuros y opciones

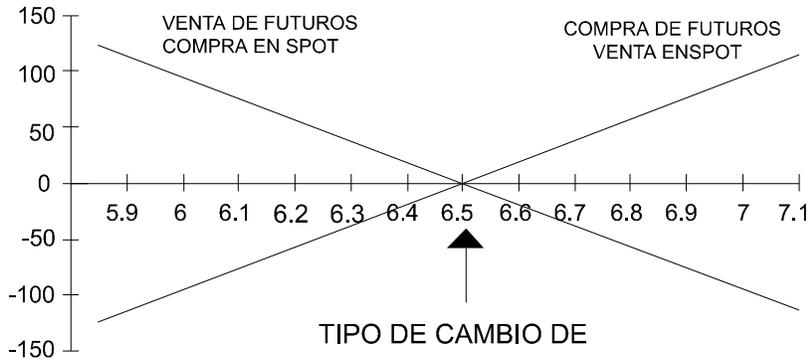
Gráfica 1: Relación entre el mercado de futuros y de contado**Cuadro 2****Variables que afectan los precios del futuro del peso**

- Tasas en Estados Unidos – Libor de 3 meses
- Tasas de interés en México – CETES
- El tipo de cambio Spot peso / dólar
- Condiciones económicas en México y E. U. A.
- Las expectativas del TLC
- El nivel de las reservas en México
- La inflación en ambos países

Los contratos adelantados o *forwards* (circular 21/95 de banco de México) usualmente satisfacen mejor los requerimientos de cobertura contra riesgos cambiarios de empresas que los contratos futuros, ya que las necesidades de cobertura que pueden tener éstas rara vez corresponden con los vencimientos de los

futuros, así como las cantidades. Además de que no tienen las variaciones de flujos de efectivo e imprevistos, causadas por el método de valuación de pérdidas y ganancias de los futuros. Por lo que los bancos o instituciones que acuden a los mercados de futuros lo hacen debido a que si venden un contrato adelantado de alguna moneda pueden utilizar los futuros para cubrir ese riesgo, a lo que había que agregar lo atractivo que resultan para empresas e intermediarios por el grado de liquidez que manejan y que la mayor parte de los intermediarios cuentan ya con personal capacitado para manejar los flujos.

Gráfica 2
Esquema de cobertura perfecta con futuros



Cuadro 3
Forward's o futuros flexibles vs. Futuros

	FORWARD'S	FUTUROS
Negociación	Fuera de la bolsa	Cruzados en Bolsa
Contratos	A la medida	Estandarizados
Garantía	Autogarantizados	Cámara de Compensación
Liquidez	Reducido Mercado Secundario	Amplio Mercado Secundario
Entrega	Compromete la entrega	No implica necesariamente la transacción de físicos

V.- CONCLUSIONES.

1. Los mercados de futuros presentan y representan grandes oportunidades de desarrollo para los mercados emergentes y países de desarrollo medio. El potencial de crecimiento es ciertamente enorme pero puede entrañar riesgos adicionales. Sin embargo, el tiempo es un factor en contra de las economías emergentes, aunque la rentabilidad de los futuros se mantiene, mientras que se desvanecen los márgenes de intermediación en los productos tradicionales: acciones y títulos de deuda.
2. Dentro del contexto anterior, es evidente que las bolsas y que los intermediarios internacionales buscan desarrollar, incluso controlar, el mercado de productos derivados en general, y el de los futuros en particular, índices, acciones, tipos de cambio, tasas de interés, metales preciosos y satisfactores económicos de los países con economías emergentes, como es el caso de México. Para estos agentes, sólo significa utilizar su sistema en infraestructura a fin de operar otros subyacentes en adición a los de sus mercados internos. En este sentido, una conclusión válida sería la de afirmar que las economías de escala son muy importantes, pero para países como México significa en cambio crear nuevas infraestructuras: jurídicas, de sistemas y de información, procedimientos y capacidades profesionales. También se debe tener en cuenta que las grandes pérdidas financieras de algunas empresas de gran tamaño y que han servido de claros ejemplos de los peligros existentes y siempre latentes en los mercados de futuros, elevan el costo de ingreso en esta industria de los riesgos.

Por lo tanto, viene al caso comentar, que salvo algunas contadas y muy honrosas excepciones la tecnología financiera que emplean las empresas mexicanas (juntos como muchos otros tipos de tecnologías), muestran un atraso considerable que las coloca en una posición de clara desventaja frente a sus similares extranjeras si es que estas empresas han de competir en los mercados de futuros nacionales e internacionales muchas veces, a pesar de la conciencia sobre la necesidad de modernizarse y aprovechar las nuevas estructuras que ofrece el mercado, la inmensa mayoría de las empresas mexicanas carecen de los recursos financieros para emprender esta tarea.

3. De acuerdo con las conclusiones anteriores es innegable el hecho de que el impacto inicial de cambio económico se ha generado en México, en los diversos factores, es la conciencia de que la apertura es permanente y que si en todo caso se modifica, será para ampliarla y profundizarla en nuevas áreas y sectores, no para moderarla o mucho menos revertirla. En consecuencia, se puede concluir que a partir de ahora, el éxito de las empresas mexicanas (y para el caso, las de cualquier país en el mundo), no pueden depender de cambios en las reglas de juego, sino de la capacidad para adaptarse y actuar en el nuevo entorno.

4. Otra conclusión a la que se llegó, es la de que cada vez hay más y mejores competidores en todos los sectores. La lucha se da por medio de productos (físicos o financieros) de calidad estandarizada, o precio reducido a su mínima expresión, en un mercado en el que el valor y el prestigio de las marcas y productos establecidos son sistemáticamente cuestionados y la lealtad de los consumidores es buscada como uno de los principales activos de las empresas. En consecuencia, las estrategias que fueron exitosas en el pasado ya no funcionan bien en el nuevo entorno. En el mercado abierto sólo hay espacio para aquellos capaces de reorganizarse, de alcanzar la excelencia en su desempeño y de encontrar nuevos nichos de mercados en los que verdaderamente puedan competir, ser líderes o estar integrados de manera complementaria en alguna de las cadenas que enlazan con la cadena mundial globalizada.

En el marco anterior, la tendencia a la desintermediación de los mercados de futuros se acentúa en la medida en la que crece el comercio internacional y las empresas y las empresas industriales demandan productos para el control de riesgos asociados con la inversión extranjera (tanto financiera como directa), las importaciones y las exportaciones. Esta tendencia podría dejar a las bolsas e intermediarios financieros de naciones como México, en las actividades bursátiles financieras y económicas tradicionales, con las menos rentables y con las que tengan menor potencial de crecimiento.

5. Las empresas mexicanas están aprendiendo que frente a la nueva realidad económica, lo único que ya no es viable es seguir igual y han comenzado a buscar para ser auténticamente competitivas. Y aunque no existe una respuesta válida para todas las empresas o situaciones, pues se requiere un análisis específico en cada caso, resulta útil observar cómo han reaccionado a la apertura económica, comercial o financiero algunos de los grandes grupos industriales y financieros de México, qué estrategias han adoptado para ser más eficiente y tener una posición más sólida en el mercado nacional e incursionar en el mercado extranjero. De cualquier manera e independientemente de las estrategias adoptadas, cualquier camino requerirá indudablemente una considerable suma de recursos y la misma puede ser proporcionada (en todo o en parte) por los mecanismos ofrecidos en los mercados futuros, en sus diversas modalidades.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- **Fabozzi, Frank J., Modigliani, Franco (y) Ferri, Michael G.** “Mercados e Instituciones Financieras”. Prentice Hall. México. 1996.
- 2.- **González Santoyo, Federico.** “Apuntes de la materia” “Seminario de estrategia administrativa” Notas de clase, DEPFCA. UMSNH. Morelia. Mich. México. 1996
- 3.- **Gup, Benton E.** “Principios básicos sobre inversiones”. CECSA. México. 1990
- 4.- **Instituto Mexicano de Contadores Públicos.** “Ley del Impuesto sobre la Renta 1997”. IMCP. México, 1997.
- 5.- **Johnson R.W. (y) Melicher R.W.** “ Administración Financiera ”. CECSA. México, 1990.
- 6.- **Kaufman, George C.** “ Money, the financial system and the economy ” Hosghton Mifflin Company. 1985.
- 7.- **Kaufaman, Herbert M.** “ Financial institutions, financial markerts and money ”. Harcout Brace Jovanovich, Inc. 1993.
- 8.- **Khoury, Sharkis J.** “ Investement managemnt ”. Mc Millan Publixhing Company, Inc. 1994.
- 9.- **Peterson, Pamela P.** “ Financial managemente and analysis ”. Mac Graw – Hill 1994.
- 10.- **Riehl, H. (y) Rodríguez, R.M.** “ Mercados de divisas y mercados de dinero Operaciones de monedas nacionales y extranjeras “. Interamericana, S.A. 1991.
- 11.- **Van Horne, James C.** “ Fundamentos de administración financiera “. Prentice Hall. México. 1996.
- 12.- **Weston, Fred J. (y) Brighman, Eugene F.** “ Fundamentos de administración financiera “. Mac. Graw. – Hill. México. 1996.
- 13.- **Weston, Fred J. (y) Copeland, Thomas E.** “ Finanzas en Administración “. Mac Graw – Hill. México. 1988.
- 14.- **Chacholiades, Miltiades.** “ Economía Internacional “. Mac Graw – Hill. México. 1996.
- 15.- **Dornsbush, Rudiger (y) Fisher, Stanley (y) Smalense, Richard.** “ Economía “. Mac Graw Hill. México. 1994.
- 16.- **Parnel William.** “ El mercado de futuros “ en la revista ejecutivos de finanzas. Año XXV. Núm. 11. México, D.F. pp. 8 – 15.
- 17.- **Solano, Arturo.** “ Opciones: Aguila o sol “ en la revista Expansión. México. D.F. Mayo de 1995. pp. 88.
- 18.- **Solano, Arturo.** “ Opciones: El compromiso de las participantes “, en la revista Expansión. México. D.F. Junio de 1995. pp. 141.
- 19.- **Cortina Ortega, Gonzalo.** “ Prontuario Bursátil y Financiero “. Editorial Trillas. Cuarta Edición. 1992. México.

ALGUNAS EXPERIENCIAS EN LA UTILIZACIÓN DE MANUALES DE ORGANIZACIÓN RELACIONADAS CON LOS RECURSOS HUMANOS

Teodora González Rodríguez, Joaquín García Dihigo

RESUMEN

En este trabajo se introduce en las generalidades del manual de organización y las funciones de administración de recursos humanos, centrandó la atención en los resultados que se obtuvieron de encuestar a empresas mexicanas y cubanas acerca de la utilización del manual de organización en la función de personal, llegando a conclusiones desde la óptica de la experiencia relacionada con ello.

Palabras clave: Manual de Organización, organigrama, análisis de puestos, calificaciones de Cargo, Integración, valuación de puestos, evaluación del desempeño y supervisión.

INTRODUCCIÓN:

El objetivo de este trabajo es conocer si en empresas que se desarrollan en diferentes giros, sectores, áreas geográficas y sistemas políticos, se contempla la elaboración de Manuales de Organización, determinando si quienes cuentan con este documento lo utilizan para llevar a cabo importantes funciones en la administración de recursos humanos.

Partiendo de la hipótesis de que “sí existe un elevado número de empresas en este caso, en dos países México y Cuba, en donde no se utiliza adecuadamente el manual de organización en lo relacionado con la administración de recursos humanos“, se procedió a recabar información en micro, pequeñas, medianas y grandes empresas en el sur del estado de Veracruz para el caso de México y de pequeñas y medianas empresas en la provincia de Matanzas en Cuba.

Para tal efecto se consideró una muestra de 171 empresas del sur del estado de Veracruz y 21 empresas de la provincia de Matanzas, todas ellas vinculadas a través de programas y alumnos con las universidades públicas que se encuentran ubicadas en esas regiones como son: La Universidad Veracruzana y la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”

METODOLOGÍA

La metodología que se siguió para la presente investigación consistió en: determinar y caracterizar la muestra objeto de estudio; analizar y perfeccionar el instrumento

para la realización de la experiencia (cuestionario), recopilar la información (encuesta), procesar la información y presentar los resultados.

MANUAL DE ORGANIZACIÓN

Este tipo de Manual administrativo contiene información presentada de manera sistemática y adecuada acerca de la forma en que está estructurada la empresa.

Por su área de aplicación, permite coadyuvar al alcance de objetivos determinados, así encontramos que en el caso del manual de organización por su contenido constará de los siguientes puntos:

Identificación.- es en donde se anotan las características de la empresa como son: su nombre, la amplitud del manual, el o los responsables de su elaboración, el lugar y fecha y el número de ejemplares impresos.

Índice.- Donde se relacionarán los capítulos que conforman este documento.

Prólogo y/o Introducción.- En este apartado se explica al lector o usuario el contenido y uso que debe darse al documento.

Antecedentes Históricos.- El origen y el desarrollo de la organización, son el objeto de este punto.

Legalización o base legal.- En caso de especificar la normatividad que rige a la organización se creará un listado en el cual se considerarán las leyes que la rigen en orden jerárquico a partir de la Constitución Política, esto es, partiendo de lo general a lo particular hasta llegar a los reglamentos internos. Para Cuba dos documentos aprobados por el comité estatal del trabajo y seguridad social en 1984. Ley 49 “Código de Trabajo”.

Atribuciones .- Deberá aquí anotarse el objeto para el cual fue creada la empresa que actividades tiene o puede lícitamente llevar a cabo.

Directorio.- Se hará una lista de los funcionarios de primer y segundo nivel en donde se escribirá el nombre y el puesto que ocupan, solo en este punto se pueden hacer personificaciones.

Estructura orgánica .- Este punto es fundamental en el manual pues en el se puede observar gráficamente a la estructura de la empresa, las áreas, los puestos que la conforman, las jerarquías, los niveles y las relaciones de autoridad.

Descripción de Puestos.- Aquí utilizamos una técnica o herramienta de organización conocida como análisis de puestos, a través de la cual describimos las unidades

concretas de trabajo establecidos en el organigrama contemplando básicamente los siguientes elementos:

Identificación.- Datos generales del puestos que los diferencian de los demás.

Descripción genérica.- Descripción breve y general del puesto.

Descripción Específica .- Descripción de cada una de las actividades que se desarrollarán en el puesto incluyendo las diarias, periódicas y eventuales.

Requerimientos del Puesto.- Requisitos mínimos que debe cubrir el aspirante al puesto.

Calificaciones de Cargo .- Este puede considerarse como sinónimo del análisis de puestos. Son documentos que se establecen para cada tipo de Ministerio que existen en Cuba: Educación, Salud, Azúcar, etc., en los que aparece la descripción detallada de las funciones a cumplir, los requisitos que debe cumplir el departamento, etc y que al final cada empresa ajusta a sus particularidades volcando sus resultados en una tarjeta que constituye el documento específico para el trabajador y que contiene los siguientes datos: Institución, Denominación del cargo, Código, calificador, página, salario, grupo, categoría, contenido del trabajo y requisitos.

Glosario de Términos .- Como es probable que algunos usuarios del manual desconozcan varios términos que en el se utilizan resulta conveniente describirlos al final del documento.

Algunas de las motivaciones que llevan a la empresa a la decisión de elaborar un manual de organización son:

-Definir sus objetivos y metas, y

-Conocer la situación en que se encuentran sus distintas áreas o departamentos.

Por lo que podrá elegir para su realización entre el personal que dentro de ella misma ocupe puestos intermedios o altos o consultores externos que con base en la información que le ofrezca elabore el manual.

Es conveniente anotar algunas limitaciones a los que puede enfrentarse la elaboración del manual de organización y que son:

- La falta de información,

- El desconocimiento de las actividades precisas que se llevan a cabo en las áreas y unidades concretas de trabajo, y

- La poca importancia que se le dé a este documento

ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El Departamento de Recursos Humanos o el puesto que de las actividades propias de esta área sea responsable en cualquier organización, por lo menos tendrá asignadas las siguientes funciones:

Contratación .- Formalización del acuerdo entre patrón-trabajador acerca de las condiciones de trabajo (derechos y obligaciones) que ambos reconocen.

Valuación - Retribución .- Será la asignación de un sueldo o salario a cambio del desarrollo de tareas asignadas a los puestos

Capacitación .- Responsabilidad de la empresa para preparar al trabajador en el adecuado desempeño de sus labores.

Información.- Todo aquello relacionado con las tareas conferidas a las distintas unidades concretas de trabajo.

Evaluación .- esta será del desempeño del trabajador en su puesto y que afectará su sueldo o salario y en caso extremo su contratación.

Supervisión .- Guía y vigilancia de las labores desempeñadas por el empleado con el objeto de lograr las metas individuales y de la organización.

Todas ellas relacionadas con la integración la administración de sueldos y salarios la motivación, la supervisión, la evaluación del desempeño y la planeación, determinantes para la provisión desempeño y mantenimiento de este importante recurso.

Observando lo anterior encontramos puestos convergentes entre el contenido del manual de organización y las funciones de recursos humanos.

En el caso del manual cuyo contenido incluye principalmente al organigrama y al análisis de puestos (calificación de cargo), en donde se describen las tareas asignadas, encontramos que aporta información que relacionada con las funciones de personal permite:

* Evitar duplicidad de funciones entre los diferentes puestos, ya que provee los datos suficientes que lo definen y delimitan.

* Evita la evasión de responsabilidades ya que la contratación se hace con base en las actividades claramente descritas en el análisis de puestos.

* Ahorra tiempo reduciendo contradicciones e interpretaciones de las tareas asignadas, apoyando a la función de supervisión.

* Sirve de apoyo en la capacitación de personal de nuevo ingreso, a partir de la comparación entre lo que sabe el aspirante y lo que requiere el puesto, y para aquellos trabajadores que estando dentro de la empresa desean ocupar otros puestos.

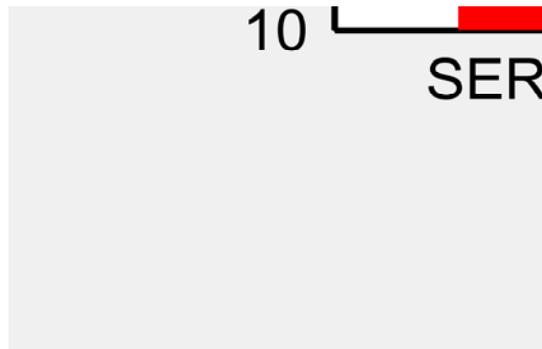
* Sirve de apoyo en el proceso de selección ofreciendo datos acerca de los requerimientos que debe cubrir el aspirante a un puesto.

* Es útil en la valuación de puestos pues los métodos para valorar requieren de información acerca de las funciones o actividades de cada puesto para así determinar una retribución.

* Resulta ser un parámetro en la evaluación del desempeño del personal, al comparar entre lo realizado por el trabajador y lo planeado y para lo cual fue contratado.

A continuación presentamos un conjunto de gráficas en donde podemos observar en primer lugar los resultados obtenidos en las 171 empresas en el sur de Veracruz y en las que vemos reflejado el efecto de la relación entre el manual de organización y las funciones básicas de la administración de recursos humanos.

En la gráfica 1 podemos observar el giro al que pertenecen las empresas encuestadas.



Gráfica 1.- Giro al que pertenecen las empresas veracruzanas.

Con respecto a la actividad de servicios se encuestaron: escuelas, despachos contables y de asesoría, autotransportes, talleres mecánicos, aseguradoras, ingeniería de mantenimiento, consignatario, restaurantes, periódicos sociedades cooperativas, clubes y una corporación jurídica.

Dentro de las empresas dedicadas al comercio se encuestaron: farmacias, distribuidora de productos básicos, compra-venta de llantas para automóviles, refaccionarias, materiales para construcción, gasolineras, papelerías, zapaterías, venta de manualidades y avícolas.

De las que se dedican a la actividad industrial se encuestaron: a la petroquímica, constructora, procesadores de oxígeno e hidrógeno, torre y soldaduras , técnicos especializados en eliminación de fugas y harinera.

En la Gráfica 2 este mismo grupo de empresas fue analizado en base al sector del cual proviene su capital.



Gráfica 2.- Sector al que pertenecen las empresas veracruzanas

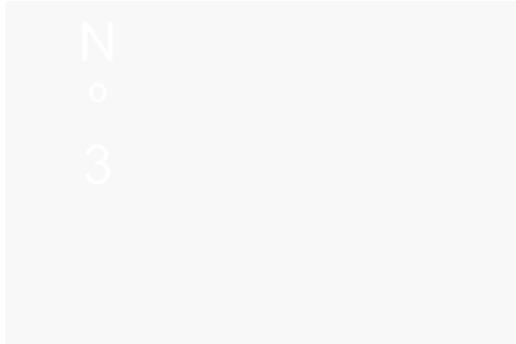
La gráfica 3 nos muestra que de la totalidad de las empresas que participan en esta investigación, un considerable porcentaje cuenta con un manual de organización y el resto carece de esta herramienta.



Gráfica 3.- Empresas veracruzanas que cuentan con el Manual de Organización.

En la gráfica 4 se visualiza el efecto que sobre las funciones de la administración de recursos humanos tiene la aplicación del manual de organización en las 99 empresas que cuentan con él.

El 55% lo consulta para efectos de información acerca de los puestos, al 50% le sirve de base para contratar personal, el 46% lo utiliza para supervisar actividades, el 44% para capacitación, el 37% obtiene información para aplicar métodos de valuación de puestos así como para medir el desempeño; un 22% hace uso de él para remunerar la fuerza de trabajo y por último un 20% aún cuando cuenta con él por desconocimiento de los beneficios que otorga no lo emplea.



Gráfica 4.-Utilización Manual de Organización en la Admón. Recursos Humanos en empresas de Veracruz.

Ahora nos permitimos esquematizar de igual manera los resultados obtenidos en las empresas cubanas, en donde encontramos que:

Como se observa en la Gráfica 5 de la muestra tomada, el 62% son de giro industrial y el 38% se dedica a la prestación de servicios.



Gráfica 5.- Giro al que pertenecen las empresas cubanas.

Todas las organizaciones analizadas pertenecen al sector público como vemos a continuación en la Gráfica 6.



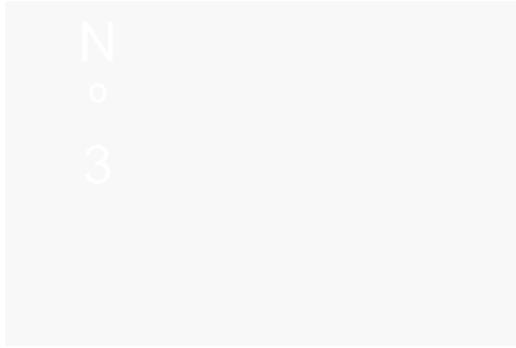
Gráfica 6.- Sector al que pertenecen las empresas cubanas.

En la Gráfica 7 se puede ver que todos los elementos de la muestra analizada cuentan con un manual de organización.



Gráfica 7.- Empresas cubanas que cuentan con Manual de Organización

Al cuestionar acerca de la aplicación del manual de organización en la funciones de recursos humanos obtuvimos los siguientes resultados: el 100% de las instituciones lo utilizan para contratar, capacitar al personal, asignar un salario al puesto y dar a conocer las funciones correspondientes a quienes ocupan las unidades concretas de trabajo; que el 38% utiliza este manual administrativo como base para valorar el puesto y el 14% para evaluar el desempeño, como lo podemos observar en la Gráf. 8.



Gráfica 8.- Utilización del Manual de Organización en la administración de recursos humanos en las empresas cubanas.

CONCLUSIONES:

- Que la ubicación geográfica, el sector o giro no resultan ser factores que pudieran afectar negativamente la existencia de un manual administrativo, esto es, que puede haber un manual en cualquier empresa y aplicarse en el área de recursos humanos.
- La tendencia de las empresas en las distintas regiones es de que cuando se cuenta con el manual se aplica mas al proceso de integración, esto es, a la capacitación, contratación e información acerca del puesto.
- Resulta que como medio de consulta para supervisar el cumplimiento del trabajador en las empresas del sureste de Veracruz si se utiliza, pero en las empresas cubanas es prácticamente nula esta consulta.
- En empresas cubanas aunque la muestra es mucho mas pequeña encontramos que para cuatro funciones de recursos humanos el 100% sí utiliza el manual de organización y en las empresas mexicanas no se da este fenómeno.
- Que en las empresas cubanas el hecho de contar con el manual de organización no significa que lo utilicen debidamente en el área de recursos humanos.
- Las empresas cubanas son en su totalidad del sector público y las mexicanas en su mayoría del sector privado.

BIBLIOGRAFÍA:

- Arias, G. Fernando, **Administración de Recursos Humanos**, México, Trillas, 1994, 528 pp.
- Chiavenato, Idalberto, **Administración de Recursos Humanos**, México, McGraw Hill, 1996, 540pp.
- García, Dihigo Joaquín, **Metodología de la Investigación**, Cuba, Universidad de Matanzas, 1998.
- González, R. Teodora y Ofelia Tapia G, **Antología de Análisis, Diseño y Reingeniería de Procesos (Técnicas de Organización)**, 1997.
- Rodríguez, Valencia Joaquín, **Administración Moderna de Personal**, México, ECAFSA, 1995, 222pp.
- Rodríguez, Valencia Joaquín, **Como elaborar y usar los Manuales Administrativos**, México, ECAFSA, 1997, 161pp.

PROGRAMA DE SINDICOS DEL CONTRIBUYENTE

Eugenio Estrada Pérez

INTRODUCCION

En 1991 la S.H.C.P. estableció el programa Síndicos del Contribuyente, con la intención de ofrecer a los particulares un apoyo en el caso de encontrar problemas en la realización de sus trámites, salvaguardando sus derechos y garantías ante la autoridad fiscal, abriendo así un canal de comunicación para eliminar rezagos, abusos y trato inadecuado por parte del personal que integra la Administración Tributaria.

¿QUE ES UN SINDICO DEL CONTRIBUYENTE?

Es un representante designado honorariamente por las distintas agrupaciones de contribuyentes de contribuyentes, como Colegios de Profesionales, Cámaras y otros Organismos, para auxiliar a sus integrantes en el cumplimiento de sus obligaciones fiscales.

FUNDAMENTO LEGAL.

C.F.F. El artículo 33 fracc. 11 de este ordenamiento, señala la obligación de las autoridades fiscales de establecer programas de prevención y resolución de problemas de los contribuyentes para que éstos designen Síndicos que los representen ante dicha autoridad.

R.INT. DE LA S.H.C.P. En el artículo 63 fracción 1 de dicho ordenamiento se estipula que la Administración General jurídica de Ingresos será la autoridad competente para establecer la política y los programas en materia de asistencia y sindicatura a los contribuyentes.

Para las Administraciones Locales Jurídicas de Ingresos, en el artículo 111 inciso C fracc. XXIV indica que deberán mantener consultas permanentes con los órganos representativos de los contribuyentes.

DESIGNACION DE SINDICOS.

La Administración Local Jurídica de Ingresos será el conducto por el que se reciba la promoción de los Organismos.

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR

- a) Que el organismo sea representativo de la localidad y que justifique la necesidad de contar con la representación de un Síndico.
- b) Que la persona propuesta por el organismo sea de reconocida solvencia moral.
- c) Que disponga del tiempo necesario para participar con la autoridad fiscal en las reuniones de trabajo.
- d) Que no exista ya un Síndico nombrado por el organismo que lo propone.

En cuanto a la duración del cargo de Síndicos, serán los Organismos y el Administrador Local Jurídico de Ingresos quienes conjuntamente lo determinen.

FUNCIONES DE LOS SINDICOS

Los síndicos del Contribuyente, en el desempeño de sus funciones, deberán atender problemas concretos en la operación de la administración tributaria que afecten de manera general a la agrupación organizada que representan.

Los servicios que presten serán gratuitos.

Participar en las reuniones de trabajo a las que convoque la A. L.J.I. con el propósito de exponer sus informes y los aspectos que considere necesarios exponer.

La participación de los Síndicos deberá ser a través de la presentación de quejas, sugerencias y problemas que se refieren a abusos y trato inadecuado por parte del personal, o a retrasos indebidos en trámites.