

300617

JA
2ej

UNIVERSIDAD LA SALLE
INCORPORADA A LA U. N. A. M.

INTERVENCION DE LA LOGISTICA
EN LA COORDINACION
DE UN PROYECTO INDUSTRIAL

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
CON AREA PRINCIPAL EN
INGENIERIA INDUSTRIAL
PRESENTA
JOSE GASPAR GAITAN YAÑEZ

MEXICO, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

INTRODUCCION	1
CAPITULO I	
Concepto actual de logística	3
1.1 Evolución de la logística	4
1.2 Definición de la logística	8
1.3 Funciones de la logística	10
CAPITULO II	
Contenido de un proyecto	14
2.1 Definición de un proyecto	15
2.2 Naturaleza y objetivos del proyecto	17
2.3 Estudio de mercado	21
2.4 Estudio técnico	26
2.5 Estudio financiero	27
2.6 Estudio económico	30
2.7 Plan de ejecución	38
CAPITULO III	
Diseño del estudio para un sistema logístico	40
3.1 Objetivos del estudio	41
3.2 Avances del estudio	41
3.3 Los grupos responsables del estudio	42
3.4 Pasos del estudio logístico	43
CAPITULO IV	
Estudio técnico de un proyecto	46
4.1 Proceso	48
4.2 Localización de planta	53
4.3 Distribución de planta y manejo de materiales	57
4.4 Herramientas y equipo	64
4.5 Capacitación de mano de obra	66

4.6 Análisis de costos

CAPITULO V

Plan de ejecución de un proyecto

- 5.1 Análisis de la red de actividades
- 5.2 Cronograma de actividades
- 5.3 Puesta en marcha. Verificación y ajuste

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

El presente trabajo pretende ser una guía práctica que lleve al coordinador de proyectos industriales a establecer el sistema logístico que más se apege a las necesidades de la empresa que requiere del proyecto.

Pero adelantémonos al significado de la palabra "logística", el cual es el arte de transportar, aprovisionar y alojar a las tropas. Sí, en efecto, se trata de un término militar utilizado por primera vez en el ejército francés.

La logística fue desarrollada para que las tropas mandadas a combatir en el extranjero pudieran contar con todos los recursos necesarios para el correcto ejercicio de sus funciones; tales recursos eran los alimentos, las armas, las municiones, los transportes, etc., mas no sólo se trataba de recursos materiales, sino también de la información que les indicaba las estrategias a seguir en contra del enemigo.

En la industria la logística tiene las mismas funciones que en la milicia; se encarga de aprovisionar a las líneas de producción de los recursos necesarios para que logren su objetivo: elaborar productos que satisfagan la demanda del mercado.

A lo largo de éste trabajo se verá que la palabra "producir" implica algo más que elaborar un producto; implica una economía que se encargará de dar mayor productividad a la empresa, es decir, hacer más con menos recursos.

Una definición simple de logística sería el colocar lo que se necesita, donde se necesita y cuando se necesita, económica y eficientemente.

El sistema logístico involucra conceptos tales como inventarios, manejo de materiales, almacenes y recursos humanos, los cuales son puntos que bien podrían ser tema para un trabajo de tesis. Los alcances de este trabajo se limitan a relacionar éstos y otros puntos más como elementos de un sistema logístico, el cual da un enfoque administrativo a todos ellos por medio del establecimiento de métodos y técnicas que los unen para la consecución de objetivos.

El sistema logístico es parte fundamental en una industria, por lo que toma especial relevancia cuando se coordina un proyecto industrial.

Un proyecto plasma en un todo las necesidades, recursos, objetivos y

planes de trabajo para llegar a la meta planteada y cuando se habla de un proyecto industrial su contenido se basa en una serie de estudios que soportarán la factibilidad técnica y económica del mismo.

Se recomienda al lector que analice las conclusiones de este trabajo y posteriormente consulte alguna bibliografía especializada en cada elemento del sistema logístico, con el fin de que reúna la información suficiente que le ayude a cumplir con su labor de coordinar proyectos, ya que difícilmente se encontrará en nuestro país con literatura que hable ampliamente del sistema logístico.

CAPITULO 1

CAPITULO I

CONCEPTO ACTUAL DE LOGISTICA

1.1 EVOLUCION DE LA LOGISTICA.

A través de los siglos, el desarrollo de los sistemas logísticos ha sido esencial en la transformación de los sistemas económicos, desde la economía puramente agraria hasta la economía moderna, con grandes producciones en masa y sensible a los cambios tecnológicos. La distribución física es fundamental para el intercambio de productos, básico en el progreso económico.

En ausencia de sistemas logísticos adecuados, las comunidades permanecen con economías aisladas, como en las antiguas villas de la sociedad feudal o en los pueblos del lejano oeste de los Estados Unidos de América.

El desarrollo logístico debe ser necesariamente evolutivo por su misma naturaleza e importancia, aunque un sistema ya implantado que ha tenido un éxito comprobado no debe descartarse por completo en favor de otro, teóricamente superior, pero que no ha sido probado.

Los cambios de un sistema en una empresa no son independientes, están subordinados a los sistemas de transporte y comunicación así como a otros factores como canales de distribución, instituciones gubernamentales, etcétera, los cuales retrasan los cambios en los sistemas de distribución, impactando así los factores sociales y económicos de la humanidad.

El éxito de grandes naciones como Grecia o Fenicia en la antigüedad, los Estados Unidos de América, Inglaterra o Japón en los tiempos modernos, ha sido un éxito político y económico basado en el comercio y en la habilidad logística de mantener fuerzas militares a distancias considerables por largos periodos. Por ejemplo, los fenicios eran un pueblo de comerciantes; su fuerza militar la utilizaban únicamente para proteger sus rutas comerciales y monopolios. El comercio estimulaba el crecimiento de sus industrias productoras de tejidos, colorantes y vidrio. También colaboró a difundir la cultura de las antiguas civilizaciones del Mediterráneo Oriental e hizo del Mediterráneo el centro de la cultura occidental por varios siglos e imperios.

En Europa Occidental, el renacimiento del comercio estaba íntimamente relacionado con el surgimiento de aquél continente del Oscurantismo, cuando las comunidades aisladas vivían en la ignorancia y el temor de la destrucción por las periódicas invasiones de las tribus del este y oeste.

El vino era la principal fuente de comercio, desde el periodo medieval (1,000 AD) en adelante. El comercio de vino y sal revestía tal importancia que de él dependía el éxito o fracaso de un puerto comercial.

Los esfuerzos por implementar sistemas logísticos trajeron consigo una de las hazañas más románticas y osadas de la humanidad. Desde la época de los fenicios hasta el siglo trece, el comercio entre Europa y Asia cruzaba la faja de tierra al este del Mediterráneo. Los buques árabes llevaban bienes de la India e Indonesia hacia los puertos localizados en el Golfo Pérsico o a lo largo de las costas del Mar Rojo, donde eran recogidos por caravanas desde Asia al este. (Figura 1)

La demanda europea por los tintes, especias, perfumes, telas y joyas era alta. El costo de distribución de los productos se vio elevado debido a las actividades de piratería que ejercían los turcos en el Mediterráneo Oriental y a la destrucción de rutas comerciales a través del oriente. Se ha estimado que el valor de las mercancías se elevaba hasta cuatro veces en el tránsito a Europa, diferencia bastante significativa que obligó a los portugueses y a otros exploradores europeos a buscar nuevas rutas al oriente que abrieran nuevas oportunidades económicas y estimularan las campañas militares conquistas coloniales y desarrollos políticos más allá de los modestos alcances de una improvisada logística. Esta expansión de la distribución física provocó cambios significativos en los mercados e instituciones económicas, tales como los siguientes: en un principio el comercio europeo con oriente se concentraba en artículos supérfluos como thé, especias y sedas, pero con las nuevas rutas comerciales y capacidad de transporte surgió un crecimiento tal que en nuestros días los buques llevan grandes cantidades de grano, petróleo, alimentos y maquinaria a Europa provenientes de todos los continentes.

Los Estados Unidos de América, desde sus años de formación en adelante, han realizado inversiones considerables en canales y vías ferroviarias.

El subsidio para construir dichas vías y el desarrollo agrícola e industrial a lo largo de ellas tuvo un gran efecto en la industrialización e integración económica del país. Por ejemplo, la apertura del Canal Erie, en 1825, redujo enormemente los costos de los productos; antes de su construcción, los costos de transportación eran mayores que los costos de producción.

Otros países que se han introducido más recientemente en el proceso de desarrollo económico, han reconocido la necesidad de implementar la distribución física y fomentar las comunicaciones, inclusive han buscado sus

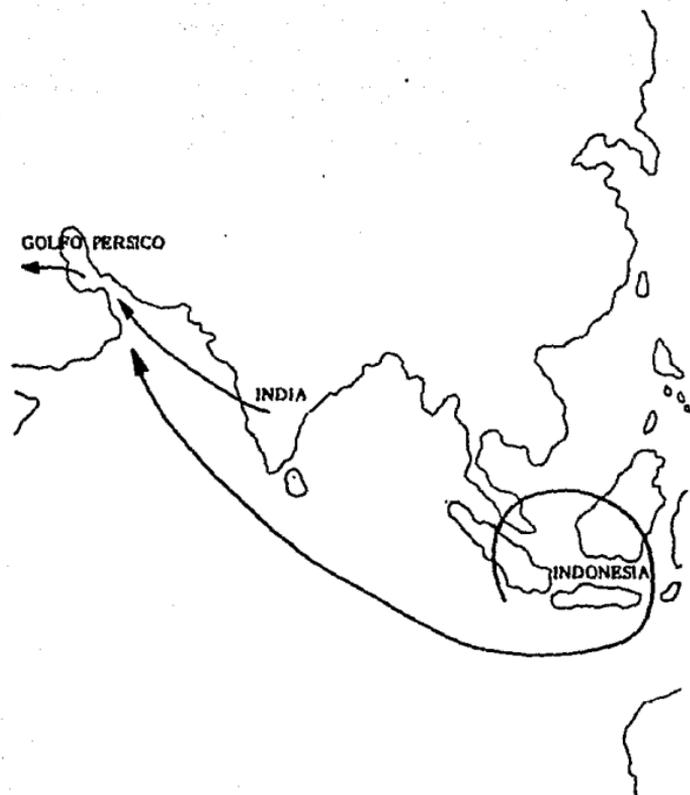


Figura 1. COMERCIO ARABE EN EL SIGLO XIII.

propios métodos para incrementar sus capacidades tan rápido como sea posible. Por ejemplo, Rusia ha preferido utilizar sus vías fluviales, en cambio, los países africanos, separados grandes distancias, han visto la transportación aérea como una necesidad primordial.

Las economías primitivas, limitadas a la agricultura o a la pesca, todavía existen en vastas áreas de nuestro planeta. Desarrollar estas economías e introducirlas a los sistemas productivos modernos es una labor compleja. Estudios recientes en programas económicos han reforzado la importancia de las instituciones de distribución y la adecuación de facilidades logísticas durante el proceso de desarrollar las economías que aún se encuentran en estado primitivo.

Después de la Segunda Guerra Mundial, el Plan Marshall fué una importante ayuda para que Europa reconstruyera sus destrozadas plantas industriales; así, los primeros esfuerzos se encaminaron a incrementar la agricultura y fortalecer el establecimiento de industrias urbanas.

A mediados de los años sesentas los empresarios se dieron cuenta que la producción no era ni la única forma de medir el progreso económico ni el único ingrediente necesario. Los sistemas e instituciones debían existir para llevar los productos, tanto agrícolas como industriales, al público.

El sistema de distribución, incluyendo la distribución física, ha sido reconocido como un ingrediente principal en el desarrollo económico.

Los desarrollos logísticos más importantes del pasado fueron en transportación. El desarrollo de nuevas técnicas de transportación y la apertura de nuevas rutas ha sido uno de los logros más importantes de la humanidad.

El incremento en los sistemas de comunicación (correo, teléfono, telegrafo, etc.) ha sido enorme, mas no ha sido identificado con el desarrollo logístico.

El énfasis que hasta ahora se ha hecho sobre el elemento de transporte en el sistema logístico, es análogo al que se hacía en el pasado sobre las operaciones productivas en los sistemas manufacturados y de distribución.

La moderna tecnología está generando oportunidades de cambio en todos los elementos de sistemas logísticos. Los sistemas controlados por computadora, las nuevas técnicas y equipos para el manejo de materiales, así como los nuevos materiales de embalaje, son ejemplos de cambios en los sistemas logísticos.

Como una consecuencia de los cambios a través de la tecnología logis-

tica, está creciendo el interés por estudiar los sistemas logísticos como un todo. Las nuevas posibilidades tecnológicas ofrecen una oportunidad para obtener ventajas en la mercadotecnia y en los costos. Al mismo tiempo, la presión de la mercadotecnia obliga cambios en los sistemas logísticos, como parte de una batalla por tener el control de los canales de distribución.

1.2 DEFINICION DE LOGISTICA.

La palabra "logística" es de origen francés; es un término militar que significa "el arte de transportar, aprovisionar y alojar a las tropas".

Entrando al campo de nuestro estudio, industrialmente hablando la logística se define como el arte de administrar el flujo de materiales y productos de la fuente al usuario.¹

Una definición más amplia sería la siguiente: la logística es el conjunto de métodos, técnicas y procesos que permiten el flujo racional y económico de los productos, así como la gestión eficaz de la información correspondiente.²

Las actividades que componen las definiciones presentadas pueden ser referidas con otros nombres, por ejemplo, distribución física, manejo de materiales, etc. Algunas otras veces se utilizan para definir una posición o responsabilidad en la organización. De todas formas, es conveniente anotar las distinciones entre ellas y para ello, se presentan a continuación algunas definiciones.

1. DISTRIBUCION. Se refiere a la combinación de actividades o instituciones relacionadas con la publicidad, venta y transferencia física de productos o servicios.

2. LOGISTICA. Como se definió anteriormente, se refiere a la administración del flujo de materiales y productos de la fuente al usuario. El sistema logístico incluye el flujo total de materiales, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega del producto terminado a los consumidores.

1 John F. Magee, "Industrial Logistics", Mc Graw Hill Co., 1968.

2 J. C. Turri, "Manutención y Almacenaje", Vol. XIX, Núm. 175, jun. 1983.

res.

3. DISTRIBUCION FISICA. Se refiere a la parte del sistema logístico concerniente al movimiento de productos del vendedor al consumidor.

4. ABASTECIMIENTO FISICO. Se refiere a la parte del sistema logístico concerniente al movimiento interno de materiales o productos del origen al comprador.

5. PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION. Conciene al flujo de materiales desde el recibo de materia prima, pasando por las unidades de proceso, hasta el abastecimiento de stocks de producto terminado.

Analizando el concepto de logística, nos encontramos, más que con una acción, con un conjunto de acciones. Esta aseveración parte de la definición de "administrar", implícita en nuestro punto de análisis.

Administrar es un proceso social que lleva consigo la responsabilidad de planear y regular en forma eficiente las operaciones de una empresa para lograr un propósito dado.³ Por lo consiguiente, si administrar es un proceso y la logística se refiere a la administración, concluiremos puntualmente que en algunos capítulos de este trabajo hablaremos del "sistema logístico", concepto más amplio que la propia palabra logística.

Hay dos logísticas a tener en cuenta:

1. La Logística Industrial; es decir, la que se ocupa de:

- aprovisionamientos
- transporte de aprovisionamientos
- gestión de stocks
- planificación y ordenación
- manutención
- servicio post-venta

2. La Logística Comercial que comprende:

- los problemas de almacenes y depósitos
- transportes de entrega

3 ILPES, "Guía para la presentación de proyectos", Siglo Veintiuno Editores, 1984.

- tratamiento de pedidos y facturas
- gestión de stocks de productos terminados
- embalaje
- servicio al cliente

Nuestro estudio se enfocará a situar la logística industrial dentro de la coordinación de un proyecto industrial.

1.3 FUNCIONES DE LA LOGISTICA.

Muchas veces la logística se ve como algo pesado, algo que debe aguantarse y que sólo tiene razón de ser cuando las cosas no llegan a tiempo o aumentan los precios o cuando hay un accidente.

Debemos ser conscientes del gran papel de la logística en:

- la estructura de costos
- la influencia en la política comercial o de producción
- la complejidad creciente de los medios y las técnicas del tratamiento de la información y del almacenaje y manutención
- la delegación de responsabilidades logísticas dentro de la empresa

Un sistema logístico busca maximizar el valor económico de los materiales y productos colocándolos donde se necesitan, al tiempo en que se necesitan y a un costo razonable.

Ahora, analicemos los elementos que componen a un sistema logístico.

1. INVENTARIOS. Los inventarios son llevados como un amortiguador entre la transportación, manufactura y operaciones de proceso, con el fin de permitir un funcionamiento económico y efectivo del sistema. Los productos deberían ser almacenados en el lugar donde se elaboran o cerca de su inmediato consumidor. Los productos almacenados permiten que el sistema se adapte a cambios inesperados en la demanda, así mismo, permite llevar a cabo actividades individuales de manufactura o transporte, con el fin de tener la capacidad de operar en un ciclo de tiempo o con cantidades del producto acordes a sus características, sin que sean necesarios grandes cambios para cumplir los requerimientos de actividades subsiguientes o conse-

cuentas.

2. **ADQUISICION Y CONTROL DE MATERIAS PRIMAS.** Los stocks de materias primas son esenciales para soportar la capacidad de las líneas de producción; son el vínculo con sistemas logísticos previos (como pueden ser los de otras empresas).

3. **MEDIOS DE TRANSPORTACION INTERNA Y EXTERNA.** El transporte no sólo incluye la movilización de productos de la planta al almacén o de almacén a almacén, sino también de éste último al consumidor.

Todas las combinaciones posibles de transporte deben ser consideradas, no importando si es el proveedor o el consumidor quien pague por ellos.

El costo de esta transportación es de hecho un costo de distribución, no importando quien lo soporta directamente. Suele asociarse a la transportación con la logística y algunas veces aquella es erróneamente equiparada con el proceso de la distribución física.

Los elementos principales de la transportación son costo, velocidad y calidad de funcionamiento.

4. **CAPACIDAD DE MANUFACTURA.** Los elementos de manufactura del sistema logístico deben ser capaces no solamente de producir los promedios requeridos sino también de soportar las fluctuaciones en la demanda.

Las plantas manufactureras no siempre son consideradas parte del sistema logístico, pero de alguna manera son los elementos más importantes.

Cuando una planta va a ser reubicada o se va a construir una nueva, la inversión es, por lo general, lo suficientemente grande para justificar el que se busque construirla en donde el balance costo-beneficio sea mayor.

5. **ALMACENES.** En este punto se incluyen desde los almacenes de planta hasta los stocks de los pequeños comercios. Se debe considerar ese rango porque la opción de cambiar los canales de distribución siempre está latente.

6. **COMUNICACION Y CONTROL.** Cualquier sistema logístico es manejado por un complejo subsistema de comunicación y control. Este subsistema procesa las órdenes del comprador al proveedor, así como las instrucciones de envío de materiales y productos. El diseñador del subsistema deberá considerar los medios por los cuales la firma recibirá las órdenes del consu-

midor y aquellos que utilizarán internamente para darle cursos a los pedidos.

7. RECURSOS HUMANOS. Un sistema logístico no depende únicamente de las facilidades físicas o materiales de la empresa, también incluye y afecta a las personas (personas que realizan las ventas, personas que toman decisiones, personas que mueven objetos de un lugar a otro, etc.).

El diseñador del sistema debe comprender la necesidad de capacitar a todas las personas involucradas para que operen efectivamente de acuerdo a las políticas y características del sistema.

La conjugación eficiente de todos los elementos anteriores ayudará a la gerencia en la búsqueda y obtención de sus objetivos logísticos.

Un análisis del sistema es necesario para establecer diversas opciones que permitan estudiar sus características de costo-beneficio, lo cual llevará a escoger la mejor alternativa. Dicho análisis contribuirá también a dar mantenimiento y proponer mejoras a los sistemas ya establecidos, esto por medio de la implementación de nuevos conceptos, técnicas y equipos.

Es muy importante que el sistema logístico se vea como un todo, lo cual dará a la gerencia un marco de referencia para buscar cambios que evolucionan totalmente el sistema, consiguiendo así una efectividad que abarque la totalidad de sus elementos.

Pasemos ahora a la forma más simple en la cual puede representarse un sistema logístico, esto es, en un diagrama de bloques. (Figura 2)

Los bloques esenciales del sistema logístico son puntos de stock, operaciones de transporte, operaciones de proceso y manufactura, líneas de comunicación y centros de control.

En la figura 2, las operaciones de transporte y manufactura aparecen como equivalentes, ya que ambas operaciones cambian el producto; unas modificando su forma y otras modificando su posición.

Los puntos de stock en el sistema logístico sirven para mantener separadas las operaciones; dicha separación permite registrar y controlar cada operación de una forma independiente.

Las líneas de comunicación y control no representan la única posibilidad de intervenir en el sistema, pero sea cual sea su intervención, son vitales para el funcionamiento del sistema.

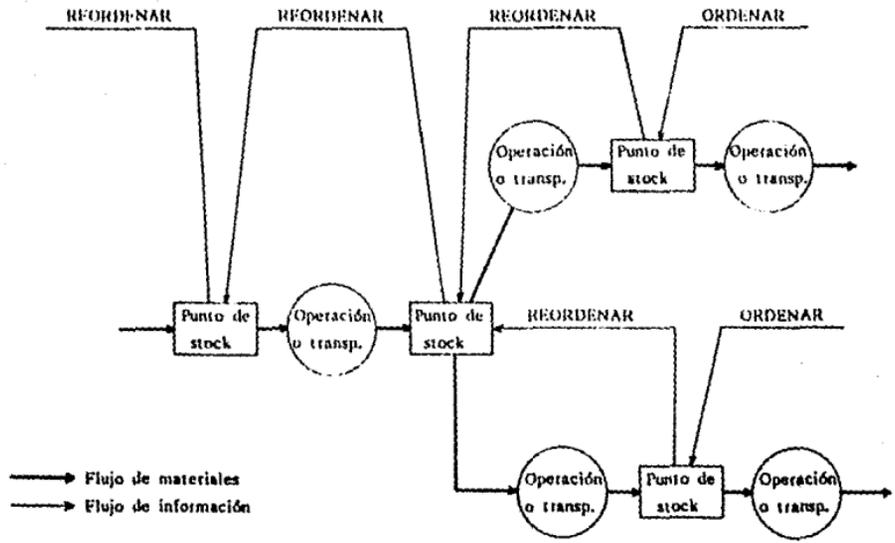


Figura 2. DIAGRAMA DE BLOQUES DEL SISTEMA LOGISTICO.

CAPITULO 11

CONTENIDO DE UN PROYECTO

2.1 DEFINICION DE UN PROYECTO.

Cuando en una empresa surge la necesidad de lograr un objetivo a gran escala, el cual utilizará para su consecución una amplia gama de recursos y que de una u otra forma involucrará a los distintos departamentos de la firma, aparece entonces la exigencia de elaborar un proyecto que plasme en un todo las necesidades, recursos, objetivos y planes de trabajo para llegar a la meta planteada.

En su significado básico, un proyecto es el plan prospectivo de una unidad de acción capaz de materializar algún aspecto del desarrollo económico o social.¹

El proyecto tiene un conjunto único de objetivos; alcanzarlos equivale a consumir el proyecto. En estos objetivos se trata aménudo de investigaciones, desarrollo, diseños, fabricación y construcción y/o instalación de equipo y accesorios (hardware), aunque también puede estar contenida la realización de un estudio, el desarrollo de ideas, sistemas y métodos (software) y operaciones similares en las que no intervienen ni equipos ni accesorios.

Las operaciones concentradas en equipos y accesorios pueden ser objeto de un proyecto aparte durante algún tiempo, para luego entrar a formar parte del caudal normal en las empresas; por ejemplo, la investigación de mercados, el diseño, la producción inicial y las operaciones para lanzar por primera vez un producto al mercado puede considerarse como un proyecto, tras de lo cual se deshace la organización del mismo y se administra el proyecto como parte de las actividades normales.

Económicamente, el proyecto implica proponer la producción de algún bien o la prestación de algún servicio con el empleo de una cierta técnica y con miras a obtener un determinado resultado o ventaja económica.

Como plan de acción, el proyecto supone también la indicación de los medios necesarios para su realización y la adecuación de tales medios a los resultados que se persiguen. El análisis de estas cuestiones se hacen en

¹ ILPES, "Guía para la presentación de proyectos", Siglo Veintiuno Editores, 1984.

técnico y financiero, administrativo e institucional).

La planeación del proyecto debe iniciarse fijando un conjunto de metas, requisitos, prioridades y conceptos.

A continuación puede determinarse y asignarse la aportación que se espera de cada sector funcional. La planeación del proyecto ha de ser precisa; no deberá basarse en el conjunto de las aportaciones que cada cabeza de unidad participante considere pertinente hacer.

La especificación de los requisitos de ejecución deseados, las programaciones de fechas y los presupuestos deberán exponerse claramente a las organizaciones que integran el proyecto, logrando con esto que todos los elementos de nuestro sistema (proyecto) interactúen óptimamente para la consecución del objetivo.

En general, la realización de un proyecto supone una inversión, es decir, una utilización de recursos con la postergación del consumo inmediato de algún bien o servicio para obtener un consumo incremental de los mismos u otros bienes o servicios que se producirán con esa inversión. En muchos casos la inversión es el hecho más importante que se analiza en un proyecto; en otros casos son problemas de distinta índole como los de organización o tecnología, por ejemplo, los que constituyen la cuestión principal por resolver.

Dos grupos de consideraciones económicas se plantean al enfocar el estudio de un proyecto: las que se refieren a la implantación de un bien capital y las que tocan a su objeto final, que es la obtención de un producto que puede ser un bien o servicio de consumo final o intermedio o un bien de capital. Las consideraciones del primer tipo atañen a la ejecución del proyecto y las del segundo a su operación.

Resumiendo, un proyecto se concreta en la implantación de un bien de capital o de producción. Este, por definición, es capaz de generar bienes o servicios que son su producto en el sentido económico corriente de este término. Resultan, además, ciertos efectos sobre el sistema económico que se traducen en cambios en las relaciones, condiciones y situaciones que caracterizan el funcionamiento del sistema empresarial.

2.1.1 EL PROYECTO INDUSTRIAL.

Desde un punto de vista económico, la forma más común de clasificar los proyectos de bienes y de prestación de servicios corresponde a la división

de la economía en sectores de producción. Este enfoque permite la siguiente clasificación:

Clases de Proyectos	. Agropesuarios
	. Industriales.
	. De infraestructura social
	. De infraestructura económica
	. De servicios

Los proyectos industriales comprenden toda la actividad manufacturera, la industria extractiva y el procesamiento de los productos extractivos, de la pesca, de la agricultura y de la actividad pecuaria.

Los proyectos industriales serán el objeto sobre el cual girará nuestro estudio correspondiente a la participación del sistema logístico en la coordinación de dichos proyectos.

2.2 NATURALEZA Y OBJETIVOS DEL PROYECTO.

Teniendo enfocado nuestro estudio en los proyectos industriales, obtendremos de éstos una subclasificación que nos ayudará a comprender mejor la importancia que revisten dichos proyectos.

A esta nueva clasificación se le dará el nombre de "Naturaleza del Proyecto" y, en este sentido, los proyectos industriales pueden ser:

- a) De instalación
- b). De operación

Entendemos por proyectos industriales de instalación aquellos que materializarán un conjunto integrado de bienes de producción, como por ejemplo, la instalación de una nave industrial incluyendo sus redes de suministros, alumbrado, grúas viajeras, oficinas, etc.

Un proyecto industrial de operación racionalizará el uso de los factores

de producción. Aquí puede existir una combinación de los dos anteriores, como puede ser la instalación y puesta en marcha de una industria.

Nuestro objeto de estudio serán los proyectos industriales de operación, ya que la logística aprovisiona los recursos necesarios para un sistema productivo, elemento principal de tales proyectos.

Los proyectos industriales necesitan, para su exitosa consecución de una adecuada planeación, la cual se verá fundamentada en los objetivos y las normas propias del proyecto, los cuales pueden esbozarse como sigue:

- a) Objetivos generales del proyecto
- b) Necesidades en cuanto al funcionamiento del producto
- c) Necesidades del proyecto
- d) Criterio para tomar decisiones

Los objetivos globales del proyecto contienen la razón para que éste exista, una breve exposición del producto final deseado y la filosofía para administrar el proyecto.

En las necesidades de funcionamiento se define cuál es el producto final. Si es construcción de maquinaria (hardware) o formación de ideas, sistemas y métodos (software), las especificaciones generales o de los sistemas podrán determinarlo. Si se trata de un estudio o de un trabajo de investigación, bastará exponer lo que es el estudio y las materias relativas a las conclusiones y recomendaciones finales. Si es una tarea que sea preciso determinar tal como terminar o trasladar una nueva instalación, se requerirán las descripciones de las condiciones en que se realizará y los objetivos generales por alcanzar.

Los requisitos del proyecto determinan las restricciones acerca de la forma de ejecutarlo. A esta categoría pertenecen las programaciones de fechas de terminación y las limitaciones presupuestales.

Cualquier requisito para hacer el trabajo "en casa" o para subcontratarlo, se manifiestan al igual que la filosofía administrativa. Es indispensable determinar el grado de comprobación de cumplimiento del producto final del proyecto.

Es preciso dar el criterio que ha de normar las decisiones. La importancia relativa del desempeño en el proyecto, los costos y los programas de fechas, deberán también ser determinados.

Todos los datos necesarios enunciados en los párrafos anteriores pueden englobarse en un documento denominado "Lineamientos de la Constitución de un Proyecto", cuyo contenido aparece en la página siguiente.

LINEAMIENTOS DE LA CONSTITUCION DE UN PROYECTO

I. Constitución del proyecto.

- I.1 Objetivos del proyecto
- I.2 Nombre del proyecto
- I.3 Cálculo estimado de los recursos requeridos

II. Organización.

- II.1 Responsabilidad de la gerencia
 - II.1.1 Nombramiento del gerente del proyecto
 - II.1.2 Autoridad directiva
 - II.1.3 Autoridad asesora
 - II.1.4 Autoridad que ordena la ejecución

III. Programación de fechas.

- III.1 Calendario general de fechas del proyecto
- III.2 Fecha para terminar la fase de organización
- III.3 Revisiones intermedias

IV. Asignación de recursos.

- IV.1 Calendario general de fechas del proyecto
- IV.2 Método para que formulen sus cargos las organizaciones participantes

V. Manifestación del apoyo que da la gerencia al proyecto.

2.3 ESTUDIO DE MERCADO.

El estudio de mercado constituye el punto de partida de la presentación detallada del proyecto y ésto se justifica porque las conclusiones del estudio de mercado sirven de antecedentes necesarios para los análisis técnicos, financieros y económicos del proyecto.

Cabe advertir que el estudio de mercado abarca la investigación de algunas variables sociales y económicas que condicionan el proyecto aunque sean ajenas a éste. Entre ellas se pueden mencionar factores tales como el grado de necesidad o la cuantía de la demanda de los bienes o servicios que se quiere producir; las formas en que estas necesidades o demanda se han venido atendiendo; la influencia que en estos aspectos tienen instrumentos tales como los precios o las tarifas.

El estudio de mercado para un proyecto específico no debe confundirse con los estudios por productos que se realizan fuera del contexto de cualquier proyecto. Los estudios para un proyecto pueden exceder los límites de un producto y suelen circunscribirse a un área económica definida y limitada por otros parámetros del proyecto, como su tamaño, la calidad o el costo del producto.

En el caso de un proyecto, la finalidad del estudio de mercado es probar que existe un número suficiente de individuos, empresas u otras entidades económicas que, dadas ciertas condiciones, presentan una demanda que justifica la puesta en marcha de un determinado programa de producción en un cierto periodo.

Dada esa finalidad, el estudio de mercado de un proyecto debe presentar cuatro áreas de análisis, precedidas de una caracterización adecuada de los bienes que se espera producir y de los usuarios de esos productos; tales áreas de análisis son las siguientes:

- a) Demanda
- b) Oferta
- c) Precios
- d) Comercialización

a) Análisis de la demanda.

Tiene por objeto demostrar y cuantificar la existencia, en ubicaciones

geográficamente definidas, de individuos o entidades organizadas que son consumidores o usuarios actuales o potenciales del bien o servicio que se piensa ofrecer.

No importando el tipo de bienes o servicios que se analicen, el análisis de la demanda debe abarcar tres grandes temas: el volumen de la demanda prevista para el periodo de vida útil del proyecto, la parte de esa demanda que se espera sea atendida por el proyecto y los supuestos que se han utilizado para fundamentar las conclusiones del estudio. En todos estos puntos estará presente el problema de los precios.

b) Análisis de la oferta.

Este punto suele ofrecer dificultades prácticas, ya que las investigaciones sobre la oferta de bienes o servicios deben basarse en informaciones sobre volúmenes de producciones actuales y proyectadas, capacidades instaladas y utilizadas, planes de ampliación y costos actuales y futuros. Esas informaciones son generalmente difíciles de obtener porque muchas de las empresas se muestran reacias a proporcionar estos datos que califican de confidenciales, de ahí que resulte necesario utilizar una variedad de técnicas de encuestas, directas o indirectas, con el propósito de lograr esa información.

Tres puntos importantes para este estudio de la oferta serían: situación actual, análisis del régimen de mercado y la situación futura, los cuales brindarían las bases para prever las posibilidades del proyecto en las condiciones de competencia existentes.

c) Análisis de los precios.

En este estudio se analizarán los precios que tienen los bienes y servicios que se espera producir, con el fin de caracterizar de qué forma se determinan y el efecto que una alteración de los mismos tendría sobre la oferta y la demanda del producto.

En un proyecto industrial cuyo fin será producir bienes, las modalidades más utilizadas para la fijación de precios son las siguientes:

- Precio existente en el mercado interno
- Precio de similares importados
- Precio fijado por el sector público

- Precio estimado en función del costo de producción
- Precio estimado en función de la demanda
- Precio regional

d) Análisis de la comercialización.

Este análisis dará la información acerca de las formas actuales en que está organizada la cadena que relaciona a la unidad productora con la unidad consumidora; en otras palabras, nos aporta datos para presentar proposiciones concretas acerca de los canales de distribución de los bienes a producir.

2.3.1 RELACION LOGISTICA-MERCADOTECNIA.

2.3.1.1 EFECTO DE LAS POLITICAS DE LINEA DE PRODUCTOS.

Las políticas de mercadotecnia existentes en una empresa tienen un papel fundamental en el diseño y operación de los sistemas logísticos.

Mientras más grande sea la línea de productos, más complejo será el problema de la distribución física. La introducción de nuevos productos traerá consigo costos inesperados en la distribución física.

Los nuevos productos son generalmente introducidos para ampliar la atracción de la línea de productos y para incrementar las ventas, pero resulta ilógico pensar que tal incremento reducirá el costo unitario de la distribución física. De hecho, la mayoría de las veces ocurre lo opuesto: el incremento en el volumen de ventas resultante de una expansión en la línea de productos incrementará los costos unitarios de la distribución física.

La mayoría de los costos importantes de la distribución física están relacionados con el volumen promedio de artículos individuales, más que con todo el grueso del volumen manejado.

2.3.1.2 EFECTO DE LA DEMANDA DEL MERCADO.

La demanda del mercado es otro factor más que afecta al sistema logístico. La capacidad del sistema para cumplir con la demanda puede ser medida de tres formas:

- a) Por la velocidad con la cual un artículo puede ser surtido al cliente
- b) Por la confiabilidad y calidad de la velocidad media de servicio

c) Por el grado de inmediata disponibilidad del producto

El servicio, en toda su extensión, cuesta dinero, así pues, el costo del servicio es un costo mercadotécnico.

En base a lo anterior, una política de servicio inadecuada puede traer consigo desperdicios en el sistema logístico y costos elevados.

2.3.1.3 EFECTO DE LAS POLITICAS DE VENTA.

Muchas compañías emplean una variedad de ofertas y promociones para incrementar las ventas en determinadas épocas del año o simplemente para ganar más clientes. Estas tácticas pueden resultar muy efectivas y provechosas, pero al calcular las utilidades no deben pasarse por alto los efectos en los costos de la distribución física.

El uso de tales tácticas funcionará en altos volúmenes y el sistema logístico deberá estar hecho para manejar dichos volúmenes y la inversión en los inventarios y en la planta deberán amortiguar los efectos que tengan esos volúmenes máximos.

Como conclusión diremos que al considerar lucrativas las ofertas y las promociones, nunca deben olvidarse los costos logísticos.

2.3.1.4 EFECTO DE LOS PRONOSTICOS.

El departamento de mercadotecnia de la empresa es responsable de elaborar los pronósticos de ventas por producto; de hecho, su función de demandar una determinada calidad de servicio le hace más responsable del pronóstico referido. Aún mas, su responsabilidad no se limita solamente a estimar el nivel esperado de demanda para cada producto, debe estar preparado para estimar la calidad de sus pronósticos, o sea, los límites dentro de los cuales caerá la demanda con un alto grado de precisión.

Los errores en los pronósticos son inevitables, pero tales errores cuestan dinero, ya que mientras mayor sea el error, mayores serán los inventarios para soportar la demanda.

La mejora en la precisión de los pronósticos reducirá las necesidades de inventarios y mejorará la efectividad de operación del sistema logístico.

2.3.1.5 EFECTO DE LOS CANALES DE DISTRIBUCION.

Un papel tradicional de los elementos finales en los canales de distribución, tales como los comerciantes al menudeo o al mayoreo, ha sido el servir como elementos del sistema logístico o de distribución física.

Posiblemente, la ejecución de funciones logísticas tales como almacenamiento, pronóstico local de ventas, transportación local y procesamiento de órdenes justifica en parte el margen de ganancias que tienen los minoristas, distribuidores y mayoristas. Estos elementos finales en los canales de distribución también realizan otras funciones vitales como la comercialización, ventas, control de créditos, etc.

Teniendo en cuenta todas las funciones realizadas por los canales de distribución, será decisión de las empresas manufactureras el asignarles las funciones que consideren pertinentes, ésto con el fin de obtener economías en la distribución física y mejores pronósticos a través de un mejor conocimiento de las demandas de los consumidores.

Aunque en los párrafos anteriores ya se ha discutido la relación existente entre el diseño y operación del sistema logístico y las políticas mercadotécnicas, el punto referente a los precios merece una especial atención.

Las consideraciones logísticas influyen en gran medida la política que tenga la empresa para establecer los precios de sus productos. La política de precios que elija la firma afecta el grado de control que la firma tiene sobre su sistema logístico y la interacción entre ambos tendrá efectos sobre los artículos que los consumidores adquieren, las cantidades en que lo hacen y los medios de compra y pago que utilicen.

A continuación se exponen tres elementos importantes del sistema de precios que afectan directamente al sistema logístico.

1. ¿Cuál es la relación existente entre el precio unitario de los bienes y la cantidad cubierta por los términos de la venta?

El precio unitario de cualquier artículo debe determinarse independientemente del volumen de la venta. Este precio puede variar según el volumen del artículo que se maneje en la transacción o también puede ser afectado por el tamaño del total de la transacción, incluyendo todos los artículos vendidos al momento.

2. ¿Qué incluye el precio?

El precio debe incluir cargos de entrega, seguro contra pérdida o robo durante el transporte, manejo e instalación y servicio de los bienes vendidos.

3. ¿Quién controla el transporte externo de los bienes?

Si el cliente adquiere la responsabilidad de los bienes en la puerta del proveedor, o si el cliente paga todos los gastos referentes a la transportación, entonces éste es el encargado de controlar tal función y ajustarla a su conveniencia logística.

El sistema de precios que elija la firma influenciará significativamente el diseño de un eficiente sistema de distribución física y la posibilidad de explotar al máximo sus ventajas logísticas.

2.4 ESTUDIO TECNICO.

En este punto se dará únicamente una breve introducción al estudio técnico en un proyecto industrial, ya que el capítulo IV de este trabajo está dedicado completamente a tal estudio.

Lo esencial en la formulación de proyectos es llegar a diseñar la función de producción óptima, que mejor utilice los recursos disponibles para obtener el producto deseado, sea éste un bien o un servicio. El resto de la metodología corresponde a las técnicas e instrumentos necesarios para ese fin y, especialmente, para medir el grado de adecuación de esa función de producción a un conjunto predeterminado de criterios.

La descripción de la unidad productiva comprende dos conjuntos de elementos: un grupo básico que reúne los resultados relativos al tamaño del proyecto, su proceso de producción y su localización; y otro grupo de elementos complementarios que describe las obras físicas necesarias, la organización para la producción y el calendario de realización del proyecto.

Esos dos conjuntos son interdependientes y se relacionan estrechamente con los estudios financieros y económicos del proyecto y con los resultados alcanzados en el estudio de mercado.

Aunque el orden de presentación de los distintos aspectos técnicos mencionados no indica necesariamente el orden en que estos estudios han

de realizarse, la presentación del estudio técnico debe indicar en forma explícita las etapas principales de perfeccionamiento de la idea original, hasta llegar al diseño propuesto como la solución más conveniente. Al mismo tiempo, se presentan las justificaciones de las decisiones adoptadas, mostrando sus ventajas frente a las demás alternativas propuestas.

Es así como el estudio técnico no solamente ha de demostrar la viabilidad técnica del proyecto, sino también debe justificar cuál es la alternativa técnica que mejor se ajusta a los criterios de optimización buscados por el proyecto.

2.5 ESTUDIO FINANCIERO.

El estudio financiero abarca la inversión, la proyección de los ingresos y de los gastos y las formas de financiamiento que se prevén para todo el periodo de su ejecución y de su operación.

El estudio deberá demostrar que el proyecto puede realizarse con los recursos financieros disponibles. Así mismo, se deberá evaluar la decisión de comprometer esos recursos financieros en el proyecto en comparación con otras posibilidades conocidas de colocación.

En el proceso de evaluación de un proyecto determinado, que permite juzgar su viabilidad y su prioridad entre otras posibilidades de inversión, los resultados del análisis financiero deben confrontarse con los que se obtengan en el estudio económico, de ese modo se llegará a una síntesis de los juicios que permiten tomar una decisión final sobre la realización del proyecto.

Las decisiones que se toman en el estudio técnico corresponden a una utilización de capital que debe justificarse de diversos modos desde el punto de vista financiero. En primer lugar, hay que demostrar que los realizadores del proyecto cuentan con los recursos financieros suficientes para hacer las inversiones y los gastos corrientes que implica la solución dada a los problemas de proceso, tamaño, localización, obras físicas, organización y calendario del proyecto.

El estudio debe comenzar por indicar las necesidades totales de capital, desglosadas en capital fijo (estudios, patentes, organización, terrenos, equipo e instalaciones) y capital circulante (tanto de disponibilidades de existencia como de un margen de liquidez necesario para la operación de la empresa).

A continuación, cuando corresponda por las características de cada proyecto, debe indicarse qué parte de los recursos financieros necesarios puede suplirse en moneda nacional y qué parte en moneda extranjera.

Para tal fin han de considerarse las necesidades directas e indirectas de divisas para la adquisición de equipos e insumos, así como otros costos de operación que envuelven el uso de monedas de otros países.

Después de especificar las necesidades totales de capital, se presentarán, observando las mismas subdivisiones, las disponibilidades de recursos financieros de los realizadores del proyecto. Debe demostrarse que la capacidad de inversión de la empresa no depende tan sólo de los resultados de operación, sino que está debidamente respaldada por el capital propio aportado por la empresa.

2.5.1 ANALISIS DE RECURSOS E INGRESOS FINANCIEROS.

En esta etapa del estudio debe presentarse un análisis comparativo que tome, por un lado, las necesidades de recursos financieros de la empresa para el proyecto, y por el otro, las proyecciones de ingresos financieros de operación, basadas en el estudio de mercado y en la estimación de la capacidad instalada (estudio técnico).

De hecho, para tal proyección se requiere tomar en cuenta otras consideraciones de carácter económico, como son el análisis del mercado nacional e internacional, la influencia de la política comercial, arancelaria y monetaria sobre la fijación de los precios de los insumos y de los productos finales.

Si se compara la proyección de ingresos totales que se espera obtener a diferentes niveles de uso de la capacidad instalada con la previsión de costos totales anuales correspondientes a los mismos niveles, se obtiene un indicador que servirá para el análisis de sensibilidad financiera de la empresa ante variaciones en sus operaciones económicas.

A base de estos antecedentes, debe llegarse, en el cálculo de los márgenes de sensibilidad financiera, a proyecciones de las necesidades totales de capital durante todo el periodo analizado de la vida útil de proyecto.

2.5.2 FINANCIAMIENTO.

Es aquí donde el estudio financiero debe mostrar las fuentes de los recursos financieros que se utilizarán y cómo serán distribuidos a través del proyecto, es decir, el origen y las aplicaciones de los recursos.

La relación puede ser presentada como se muestra a continuación:

I. ORIGENES.

1. Capital propio
2. Préstamos a mediano y largo plazo
3. Créditos a corto plazo (bancos y proveedores)
4. Venta del producto
5. Saldo del año anterior

A. Total de los fondos clasificados según su origen.

II. APLICACIONES.

1. Inversión fija
2. Activos en cuenta corriente
3. Costos de producción
4. Pagos de créditos a corto plazo
5. Impuesto sobre la renta

B. Total de los fondos clasificados según su aplicación.

A - B = Disponibilidad para dividendos, servicios de crédito y reservas.

2.5.3 EVALUACION FINANCIERA.

La viabilidad financiera del proyecto y el análisis de su sensibilidad se demuestran con algunos instrumentos financieros como pueden ser los siguientes indicadores:

1. Puntos de nivelación de ingresos y gastos
2. Análisis del movimiento de caja

La evaluación financiera debe mostrar la viabilidad del proyecto en las condiciones de financiamiento planteadas y determinar los márgenes de variación de esas condiciones dentro de los cuales se mantiene la viabilidad demostrada.

El análisis de sensibilidad financiera del proyecto mostrará a que variables es más sensible el proyecto.

La evaluación financiera y la económica están íntimamente relacionadas: las dos, junto a la evaluación técnica, completan el cuadro del estudio del proyecto.

2.5.4 EFECTO DE LA LOGISTICA EN LA ADMINISTRACION FINANCIERA.

Entendamos la administración financiera como aquella que se encarga de optimizar el uso del capital de la empresa.

El diseño y operación del sistema logístico requiere de varios intercambios entre los traslados de capital, reducción de los costos de operación y servicios de entrega.

Tales conflictos pueden ser ajustados a través de una política con respecto al valor o disponibilidad del capital en el sistema logístico. Es importante que la administración reconozca que tal capital del sistema logístico cuesta dinero, aunque el costo no aparezca en ninguna cuenta de gastos.

Un sistema logístico bien diseñado contribuye más directamente al control financiero de la empresa. Si el sistema está bajo un control estable la administración puede estar segura que no habrá cambios inesperados en los requerimientos de capital.

Las técnicas utilizadas al diseñar y administrar el sistema logístico también pueden ayudar a predecir futuros requerimientos de capital que soporten las demandas pronosticadas. Por último, un sistema logístico bien diseñado es adaptable a cualquier cambio en la disponibilidad de capital.

2.6 ESTUDIO ECONOMICO.

Esta parte del proyecto recoge las conclusiones de los estudios de mercado, técnico y financiero y las analiza con un enfoque que permite la evaluación económica. Los elementos de esta evaluación han de presentarse de manera que se destaquen las relaciones entre los datos obtenidos en los

diferentes estudios y se patentice la coherencia entre sus diversos planteamientos.

El análisis debe aportar elementos de juicios seguros sobre la viabilidad y conveniencia del proyecto. Por lo general, la decisión final sobre la realización efectiva del proyecto se basará, sobre todo, en su evaluación económica, en la cual, al estar integradas y elaboradas las conclusiones del estudio del mercado, técnico y financiero, se abarcan todos los aspectos que necesitan analizarse en un proyecto de inversión.

Para el proyecto la evaluación constituye un balance de las ventajas y desventajas de asignar al proyecto analizado los recursos necesarios para su realización. Este balance se basa, como se ha dicho anteriormente, en las conclusiones de todos los análisis hechos en la etapa del anteproyecto definitivo.

En términos generales, la tarea de evaluar consiste en comparar los beneficios de los costos del proyecto con miras a determinar si el cociente que expresa la relación entre unos y otros presenta o no ventajas que las que se obtendrían con proyectos distintos, igualmente viables.

Resumiendo, la evaluación económica dará la pauta para decidir si el proyecto es viable, conveniente y oportuno para realizarlo.

El estudio económico debe presentarse tomando en cuenta los siguientes aspectos: los razonamientos y coeficientes utilizados para evaluar el proyecto o sugerir cómo debe evaluarse se basarán completamente en antecedentes presentados en los estudios parciales. La evaluación económica debe presentarse como una apreciación formal y final del proyecto, destacándose su acuerdo con las conclusiones a que se haya llegado en los estudios de mercado, técnico y financiero.

Para que tal apreciación sea posible, se recomienda presentar la evaluación económica de la siguiente manera:

a) El marco actual del proyecto en sistema económico.

Se trata de caracterizar el sistema en términos macroeconómicos generales a través de un reducido conjunto de indicadores necesarios y suficientes para formar una idea de las dimensiones de la economía del sector y del área en que el proyecto se lleva a cabo.

a.1) Indicadores básicos generales

- De la economía con un todo
- Del sector del proyecto
- Del área económica de interés para el proyecto

Se deben presentar indicadores del tipo de nivel de producto interno, ingreso por habitante, monto de importaciones y exportaciones, coeficiente de inversión y otros índices macroeconómicos.

a.2) Naturaleza y ritmo del desarrollo de la economía

Se trata de caracterizar el dinamismo de la economía de la región presentando datos que se refieran a su evolución pasada, a los cambios en marcha, a los aspectos sociales y a las relaciones con el exterior.

■ Evolución histórica

Población: contingente actual y tasa de crecimiento.

- Total
- Urbana
- Rural

Ocupación: Datos sobre la desocupación y tasa de crecimiento del empleo en la economía y en el sector.

Producción: Monto actual y tasa de crecimiento

- Total
- Sectorial (agropecuaria, industrial y de servicios)

Productividad: Estimación actual y evolución de la productividad por persona.

- Total
- Sectorial

Exportación: Tasa de crecimiento, destacando la participación de los bienes manufacturados.

Importación: Evolución pasada, con indicación de los rubros más importantes.

■ Cambios estructurales

En la estructura sectorial: evolución de la distribución porcentual por sectores.

- Ocupación
- Producto
- Productividad

En la participación del sector público: evolución de la participación en la actividad económica con acento en los sectores directamente productivos.

- Gasto fiscal relacionado con el producto interno
- Estructura del gasto
- Estructura del ingreso público

En el coeficiente inversión-producto: series estadísticas de valores de esta relación, calculadas para la economía en su conjunto.

En la distribución de la inversión: datos sobre la estructura de la inversión en fechas separadas por periodos convenientes.

- Por tipos de bienes de capital
- Entre los sectores público y privado

En las estructuras de la exportación y de la importación, sus destinos y orígenes.

Aspectos sociales.

- Población actual y su evolución, por sexo y por edades, y otros datos de carácter demográfico.
- Niveles de consumo: estimaciones hechas en el ámbito de la contabilidad social del país.
- Niveles de nutrición: datos corrientes sumarios sobre consumo de alimentos en términos de calorías, proteínas animales, hidratos de carbono y otros indicadores usuales.
- Estado de salud: datos corrientes sumarios sobre morbilidad, mortalidad, atención médica y hospitalaria.
- Educación: datos corrientes sumarios sobre la enseñanza técnica, científica y humanística.
- Niveles de vivienda y organización espacial de la comunidad: datos sumarios corrientes sobre el valor de la vivienda, superficie por habitante, existencia de servicios básicos y organizaciones comunales para conjuntos residenciales.

Relaciones con el exterior

- Intercambio y saldos del comercio exterior
- Variación de las relaciones de intercambio
- Poder de compra de las exportaciones
- Desequilibrio y financiamiento externo: datos sobre la evolución de la capacidad de financiamiento interno de las inversiones y gastos corrientes y sobre la financiación externa.
- Servicios de amortización e interés del capital extranjero
- Acumulación de la inversión directa extranjera y su incidencia en la formación de capital.

b) Factores condicionales del sistema sobre el cálculo económico del proyecto.

Se trata de presentar el análisis microeconómico del proyecto. En los casos de ampliación de actividades de una empresa ya existente, este mismo análisis se completará con el examen del efecto del proyecto sobre los parámetros económicos de la empresa.

Los elementos que se presentarán como antecedentes y como conclusiones de este cálculo deben ordenarse como se indica a continuación :

b.1) Cálculo económico del proyecto en sí

- Inversiones y su costo: determinación y análisis del costo de capital como parte del costo de producción, fijación del costo total de la inversión utilizando precios corregidos y complementación de las conclusiones del estudio financiero con la estimación de los costos indirectos de la inversión.
- Costos e ingresos de operación: su determinación, ubicación en el tiempo y análisis, basados en las conclusiones de los estudios de mercado, técnico y financiero.
- Rentabilidad del proyecto.
- Cálculo del valor neto actualizado.
- Tasa interna de retorno.
- Relación beneficio-costo: cálculo basado en la identificación, ubicación en el tiempo y cuantificación de los beneficios y de los costos directos e indirectos del proyecto y en su actualización a la tasa de descuento aceptada como parámetro del sistema económico; cómputo del coeficiente que define la relación bene-

ficio-costo; presentación de un inventario ordenado de los beneficios y de los costos tomados en cuenta, aclarando cómo se han eliminado las posibles duplicaciones del cómputo u omisiones.

- Análisis de sensibilidad económica.

b.2) El proyecto en el cálculo económico de la empresa

En el caso de que se trate de proyecto de empresas que tienen ya otras actividades hay que presentar el análisis de la inclusión del proyecto entre estas actividades. Se compararán los indicadores económicos de la actividad empresarial con y sin el proyecto, comparando además el aporte y los costos adicionales y calculando su rentabilidad. Presentar los antecedentes en este orden:

- El aporte del proyecto a la empresa
- El costo del proyecto como costo adicional de la empresa
- La rentabilidad marginal del proyecto

b.3) Calificación y cuantificación de los factores condicionantes

Identificar y analizar los factores que limitan o promueven las actividades proyectadas o modifican las variables en cuyo examen se basa la evaluación económica.

Identificar y estimar la repercusión de cada uno de los factores condicionantes sobre el tamaño y localización del proyecto, la utilización de su capacidad instalada, sus costos de producción, utilidades, rentabilidad, etc.

- Resultantes de las características del mercado: analizar estas características tal como se presentan en el estudio de mercado e identificar su repercusión sobre el proyecto.
- La utilización de precios de cuenta del capital, de la mano de obra y de las divisas; origen e hipótesis básicas de los precios de cuenta.
- Resultantes de la disponibilidad limitada de recursos financieros.
- Resultantes de la disponibilidad limitada de divisas.
- Resultantes de la disponibilidad limitada de insumos físicos: transporte, energía, materias primas y otros materiales.
- Resultantes de limitaciones técnicas: de mano de obra especializada, tecnológicas, locacionales y ambientales.

- Resultantes de limitaciones derivadas de la planificación.
- Resultantes de limitaciones institucionales de legislación, de política económica, problemas culturales institucionalizados, etc.

b.4) Factores condicionantes no removibles

Señale cuales de esos factores identificados son irremovibles y considere los como datos de los problemas que deben resolverse.

b.5) Proposiciones de política económica para ajustar al proyecto determinados factores condicionantes

Definir qué medidas de esa naturaleza contribuisen a remover los factores condicionantes perjudiciales al proyecto, para hacerlo viable o más rentable. Justificar las proposiciones hechas, demostrando el interés colectivo implícito en el proyecto o en el mejoramiento de su viabilidad o rentabilidad.

c) Evaluación de los efectos del proyecto sobre variables del sistema económico

En esta parte de la evaluación se trata de presentar los efectos del proyecto sobre el sistema, distinguiendo las fases sucesivas de implantación y de operación. Los efectos que interesa destacar en esta parte de la evaluación, sobre todo, los que tienen que ver con los objetivos del desarrollo económico y social, tal como los define en los planes y políticas vigentes. Presentados en el orden siguiente:

c.1) Efectos del proyecto como inversión

- Sobre la capacidad de producción del sistema. Comparar la capacidad instalada del proyecto definida en el estudio técnico con la de la respectiva rama de producción de bienes y servicios, y en términos de valor con las del sector de la economía como un todo.
- Sobre el balance de pagos. Señalar separadamente los gastos y las entradas generados por el proyectos en términos de divisas, utilizando coeficientes que indiquen la importancia relativa de este efecto en función del balance del comercio exterior del país.

- Sobre el empleo de mano de obra. Compute con los datos del estudio técnico la cantidad de recursos humanos que requieren los trabajos de construcción y montaje del proyecto.
- Sobre la utilización de otros factores de producción. Tener en cuenta los usos alternativos principales de los insumos de la inversión para justificar su utilización en el proyecto.
- Sobre el mercado de capitales y el mecanismo financiero. Señalar el mecanismo de captación de recursos externos que se utilizará para complementar el financiamiento del proyecto.
- Sobre la estructura de la inversión. Indique la medida en que la inversión afecta la distribución porcentual de las inversiones en el sector y la economía y hasta qué punto las modificaciones indican un cambio favorable de estructura.
- Sobre las economías externas de otras empresas. Analizar y cuantificar las economías externas que genera la inversión para empresas existentes o potenciales.
- Sobre el nivel tecnológico. Detallar la influencia de la tecnología adoptada para el proyecto sobre el nivel tecnológico del medio.
- Sobre el desarrollo regional y el ambiente humano. Identificar el efecto del proyecto sobre los planes y políticas de desarrollo regional y sobre las disposiciones de protección al ambiente.

c.2) Efectos del proyecto como programa de producción

- Efectos sobre el ingreso. Calcular y analizar el valor agregado que el proyecto generará durante su vida útil y examinar su aportación al nivel y a la distribución del ingreso sectorial y nacional.
- Efecto sobre el balance de pagos. Presentar el valor de las divisas requeridas ganadas o ahorradas en el proceso de producción y señalar la importancia de este efecto sobre el balance de pagos del país.
- Efecto sobre el empleo de mano de obra. Computar con los datos del estudio técnico la mano de obra necesaria para la

producción, clasificándola según el grado de capacitación requerida.

- Efectos sobre la utilización de otros factores productivos. Tener en cuenta los usos alternativos más destacados de los insumos principales del proceso de producción para justificar su utilización en el proyecto.
- Efecto sobre la estructura del consumo. Presentar las estimaciones presentadas sobre el efecto que la producción del proyecto tendrá sobre la estructura de consumo futura a través de coeficientes que señalen los cambios esperados en el comportamiento del consumidor.
- Efectos sobre el nivel tecnológico. Señalar cuáles son las mejoras en el nivel tecnológico del medio que el proyecto introducirá a través de su proceso de producción, analizando la capacitación de personal, la utilización de maquinaria, equipos y aparatos modernos y la difusión de su producto.

d) Resumen y conclusiones de la evaluación.

2.7 PLAN DE EJECUCION.

Una vez aprobado el proyecto, se procederá a establecer un calendario para el conjunto de actividades a desarrollar hasta la completa realización del proyecto. Para ello, se toman en cuenta las dificultades que pueden resultar del tamaño de la unidad proyectada, de su localización y de otras circunstancias, y que pueden preverse en el momento en que se presenta el documento respectivo para su negociación.

Sobre la base de este calendario se trazará un plan de ejecución que establezca en forma detallada y cronológica la secuencia de actividades.

Varias de esas actividades se podrán realizar simultáneamente, mientras que otras sólo darán comienzo una vez concluidas otras actividades de la red. Este punto es decisivo: ¿qué actividades resultarán dependientes de otras y cuáles independientes?. La realización de las tareas que en su conjunto han de concretar el proyecto depende de dos tipos de condiciones: las relacionadas con la red de actividades y las que se refieren a la disponi-

bilidad de los requisitos externos del proyecto.

Durante casi cincuenta años se había utilizado la gráfica de Gantt como medio para coordinar la ejecución de un proyecto, pero en las últimas décadas se han desarrollado algunos otros métodos como el PERT, CPM, etc., de los cuales hablaremos en el capítulo V de este trabajo.

Concluyendo esta pequeña introducción, al plan de ejecución, a continuación se presentan cuatro puntos que deberá contener dicho plan:

1. Un desglose completo de las actividades a realizar hasta la conclusión del proyecto; ésto con una estimación de sus respectivas duraciones acorde al estudio técnico previamente realizado.
2. La ordenación de estas actividades en una "red de actividades" que señale perfectamente la relación, dependencia y restricciones que se presenten en ellas.
3. El cálculo de las fechas de iniciación y determinación de cada actividad, indicando las holguras permisibles para ello.
4. El calendario y la gráfica de Gantt con esquemas indicativos de los requisitos necesarios en cuanto a materiales, mano de obra, servicios de terceros, financiamiento, etc.

CAPITULO III

DISEÑO DEL ESTUDIO PARA UN SISTEMA LOGISTICO

La necesidad de un análisis del sistema logístico es un requerimiento continuo en la empresa. No hay un patrón establecido para el análisis del sistema logístico, por lo que el analista tendrá un gran campo de acción para ejercitar su imaginación en el diseño y estudio del sistema.

Tal análisis no es una tarea fácil o rápida, cualquiera que sea el tamaño de la empresa el sistema logístico es complejo y deberá corresponder a las políticas establecidas por la organización.

Un sistema bien diseñado debe basarse en una buena cantidad de información detallada acerca de los productos de la compañía, las características de la demanda de los clientes y de los costos y capacidad de los actuales sistemas de producción y logístico.

3.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

La gerencia deberá establecer claramente los objetivos que abarcará el estudio logístico y se asegurará que el equipo que se encargará del proyecto entienda perfectamente tales objetivos.

Usualmente la gerencia busca reducir costos, mayor producción, una óptima utilización de recursos o cualquier otra medida tangible de mejora, pero es un error tratar de alcanzar todas estas mejoras simultáneamente, ya que son inconsistentes entre sí; el objetivo primordial será trabajar con el área en la cual se hagan más necesarias dichas mejoras, no sin antes haber realizado un estudio previo del área con el fin de utilizar óptimamente los recursos del equipo encargado del proyecto.

3.2 AVANCES DEL ESTUDIO.

Es importante que al principio del estudio se decida si el problema por resolver es referente a la planeación de la producción, al departamento de compras, al sistema de distribución o una combinación de ellos. Conforme avanzan los trabajos quizás se encuentre, como fuente del problema, a un área distinta a la considerada como tal en un principio, variando así los

alcances del proyecto; de cualquier forma, es indispensable que la gerencia y el equipo responsable del proyecto estén de acuerdo sobre el área principal por atacar.

Es aconsejable que se limite el alcance del proyecto a una determinada división o departamento de la empresa, a una línea de productos o a un segmento geográfico como una planta o un grupo de almacenes en particular.

El área por estudiar deberá ser una que tenga un gran potencial de rentabilidad, así, si se logra resolver el problema, tal resultado traerá un fuerte impacto en la corporación.

Los objetivos y alcances del proyecto deberán estar enfocados a resolver problemas que estén repercutiendo en áreas claves de la empresa, pero sin perder de vista otras áreas que requieran atención de la gerencia.

3.3 LOS GRUPOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO.

Para la realización del estudio de un sistema logístico es aconsejable formar dos grupos de trabajo: el grupo de ejecución y el comité supervisor.

El grupo de ejecución realizará el trabajo diario necesario para diseñar, probar e instalar el sistema. Este grupo no sólo se responsabilizará del análisis de costos (de arranque y operación) sino que también diseñará procedimientos de oficina, seleccionará el equipo para el procesamiento de datos y manejo de materiales; también programará la implementación del sistema y el entrenamiento del personal en cuanto a la operación y control del sistema.

La gerencia designará a un líder del grupo de ejecución; esta persona deberá tener acceso a todas las áreas relevantes de la organización, tendrá la experiencia suficiente para saber con quién dirigirse para pedir opiniones e información necesarias para cumplir con su trabajo. También sabrá cómo negociar y cuándo establecer compromisos entre dos áreas conflictivas del proyecto y cuándo modificar los detalles de algún plan de ejecución para alcanzar los objetivos establecidos. Deberá ser lo bastante objetivo como para aceptar críticas constructivas y sugerencias que le hagan los integrantes de su equipo.

El grupo de ejecución debe tener una persona que se encargará del

sistema una vez arrancado. Implementará mejoras de diseño, revisará la operación del sistema y efectuará los análisis requeridos por la gerencia para ligar el sistema con sus políticas empresariales.

El comité supervisor representará los puntos de vista de las gerencias general, de ventas, de producción y de finanzas. Este grupo no será muy numeroso; una o dos personas para su administración y cinco o seis más para cumplir con las demás funciones.

El comité supervisor guiará al grupo de ejecución en cuanto a las políticas de la empresa y se asegurará que la información y las personas estén disponibles cuando se les requiera.

Con el avance de los trabajos, este comité revisará los planes de trabajo y realizará un seguimiento de actividades; se anticipará a los problemas y a las preguntas que puedan surgir en el grupo de ejecución.

El grupo de ejecución y el comité supervisor se reunirán regularmente para revisar el progreso del plan de trabajo y discutir las actividades consecuentes, logrando con ésto llegar con éxito a implantar un efectivo sistema logístico.

3.4 PASOS DEL ESTUDIO LOGISTICO.

Los pasos a seguir en el estudio de un sistema logístico son los siguientes:

1. RECOLECCION DE INFORMACION.

La información deberá ser reunida, organizada y analizada.

El estudio del sistema comenzará con un estudio de los clientes de la empresa, no tanto por entrevistas de campo sino para organizar la información de mercado disponible.

Ocasionalmente, un moderado trabajo de campo puede ayudar a estimar los requerimientos de los clientes, comparándolos con las posibilidades de distribución de la empresa y las políticas de los competidores.

La información necesaria es la siguiente:

a) PRODUCTOS

Para cada grupo de productos se requerirá la siguiente información:

características físicas como peso y volumen, requerimientos especiales de manejo, caducidad, forma y variedad de embalaje y sus fuentes de abastecimiento de materia prima.

b) FACILIDADES

Localización, tamaño y capacidades de las plantas y almacenes existentes; limitaciones en cuanto a manejo, almacenamiento y capacidad de producción; técnicas de transportación y manejo de materiales utilizadas a la fecha.

c) MERCADOS Y CANALES DE DISTRIBUCION

Distribución y localización geográfica de los grupos de clientes; diagrama de flujo del movimiento de los productos a través de los diferentes canales de distribución; y proceso de órdenes de compra de los clientes.

d) SISTEMAS DE CONTROL

Diagramas de flujo y descripción de los actuales sistemas logísticos de control, incluyendo las facilidades de comunicación y procesamiento de datos; y descripción de las técnicas usadas en la planeación y control.

e) ESTADISTICAS DE LA DEMANDA

Estas estadísticas en base a producto, consumidores, localización geográfica y periodo de tiempo (semana, mes, etc.). Usualmente, la información de la demanda no está disponible, pero la información de las ventas la sustituye.

El análisis de la información acerca de los productos y sus mercados traerá consigo varias preguntas tales como: ¿Hay varios tipos de mercados atendidos por diferentes canales de distribución?, ¿Se encuentran estos mercados en una situación geográfica distinta?, ¿Los consumidores de cada localidad geográfica compran con distinta frecuencia, en diferente cantidad y con requerimientos de servicio distintos?, ¿Cómo están distribuidas las ventas entre los diferentes consumidores?.

Todas las estadísticas que resulten de estas preguntas deberán ser tabuladas y graficadas, para que sirvan de base en el estudio del sistema logístico.

2. ANALISIS ESTADISTICO.

Algunas características estadísticas de la línea de productos pueden establecerse fácilmente, por ejemplo, la distribución de artículos y consumidores según el volumen de ventas anotado en el punto anterior, mas ésta clase de información es insuficiente para los propósitos del estudio logístico.

Un análisis estadístico de las características de la demanda de los productos debe ser hecho atendiendo especialmente a la naturaleza y características de las fluctuaciones en la demanda.

Algunas variaciones tales como los patrones de demanda según la estación podrán ser razonablemente predecibles.

En la mayoría de los casos, la demanda de los productos tendrá variaciones impredecibles en intervalos cortos de tiempo (día a día o semana a semana) y la magnitud de tales variaciones afectará en gran medida al diseño de un sistema logístico.

Al analizar la variación de la demanda, el analista deberá poner especial atención al tamaño de las variaciones, en relación al volumen demandado, el periodo de tiempo cubierto y el área geográfica o de mercado cubierta.

Tales variaciones, sea en el ámbito del tiempo o del espacio, afectarán directamente los stocks de seguridad que deba emplear la empresa.

Generalmente se puede evidenciar que mientras más grande sea la demanda de un producto, más estable o predecible será esa demanda.

3. INVESTIGACION DE ALTERNATIVAS.

Este paso dentro del estudio de un sistema logístico proporciona un panorama acerca de los distintos caminos a tomar en la elección del sistema que mejor cubra las necesidades de la empresa.

Las alternativas incluyen procesos de producción, manejo de materiales, balanceo de líneas, inventarios, políticas de distribución, número y localización de almacenes, capacidad de planta, etc.

CAPITULO IV

CAPITULO IV

ESTUDIO TECNICO DE UN PROYECTO

En este capítulo se desarrollará ampliamente el estudio técnico, uno de los cinco puntos que conforman el contenido de un proyecto. Se ha elegido este punto ya que es aquél en el que la logística interviene más directamente cuando se coordina un proyecto de tipo industrial.

Recordando lo expuesto en el capítulo I, el sistema logístico busca maximizar el valor económico de los materiales y productos, colocándolos donde se necesitan, al tiempo en que se necesitan y a un costo razonable.

También cabe repetir los elementos que componen a un sistema logístico:

1. Inventarios
2. Adquisición y control de materias primas
3. Medios de transportación interna y externa
4. Capacidad de manufactura
5. Almacenes
6. Comunicación y control
7. Recursos humanos

A continuación se enlistan los elementos que conforman el estudio técnico de un proyecto:

1. Proceso
2. Localización de planta
3. Distribución de planta y manejo de materiales
4. Herramientas y equipo
5. Capacitación de mano de obra
6. Análisis de costos

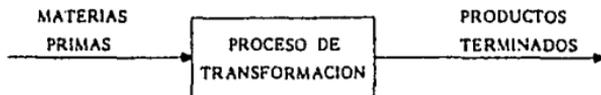
Como se podrá observar, los elementos del sistema logístico están in-

timamente relacionados con los elementos del estudio técnico, por lo que cada uno de los segundos será motivo de un inciso de este capítulo, en donde se comprenderá la relación mencionada.

4.1 PROCESO

La definición de "proceso" enunciada a continuación es resultado de combinar las definiciones encontradas en la bibliografía consultada para este punto, así tenemos que proceso es la serie de transformaciones que realizará el sistema productivo creado por el proyecto para convertir las materias primas en productos que aseguren la calidad exigida por sus especificaciones.

En estos términos, el proceso de producción atiende las actividades realizadas desde que las materias primas ingresan a la línea de producción o transformación, hasta que salen de ésta como producto terminado.



Será objetivo del proyecto diseñar el proceso de producción que mejor utilice los recursos disponibles para obtener el producto deseado, es decir, aquél proceso que dé un mejor índice de productividad.¹

Para realizar tal diseño, el proyectista deberá elegir entre varias alternativas, y por ende, contestar la siguiente pregunta: ¿Cuál de todas las alternativas reducirá al mínimo los costos de producción?

Un proceso puede ir desde la tarea completamente manual, pasando por los sistemas hombre-máquina, hasta los modernos procesos automatizados, donde las computadoras controlan el proceso y la mano de obra queda reducida a un carácter vigilante.

Para asegurarse un correcto diseño del proceso de producción se deberá realizar un análisis exhaustivo de la siguiente información:

1 La productividad se define como la relación entre producción e insumos.

1. PASOS DEL PROCESO DE PRODUCCION

El objetivo es hacer una descripción detallada de la secuencia de operaciones a que son sometidas las materias primas en su estado inicial para llegar a obtener productos con las especificaciones indicadas.

En primera instancia se analizarán los requerimientos de materiales en cada paso del proceso, sean éstos en forma de materia prima o de materia semimanufacturada, anotando para cada uno de ellos unidad de medida, cantidad, calidad, proveedor y costo, así como posibles insumos alternativos, agregando para éstos la misma información solicitada para los primeros.

Se identificarán también los productos principales y los subproductos, anotando para cada uno de ellos unidad de medida, cantidad, calidad y costo directo. Posteriormente se describirán detalladamente todos los pasos del proceso de producción y se presentarán, en forma resumida, en un diagrama de bloques. Como ejemplo, se propone el proceso de producción de un cable para conducción de corriente eléctrica. (Figura 3)

El siguiente paso, y apoyándose en el punto anterior, consistirá en hacer una descripción de las instalaciones, equipo y personal necesarios para llevar a cabo el proceso, anotando cuidadosamente si se trata de una ampliación a lo ya existente o de unidades nuevas.

Para todos los pasos anteriores, el estudio se realizará en forma separada para el proceso de transformación propiamente dicho y para los procesos complementarios.

2. UNIDADES YA EXISTENTES Y JUSTIFICACION DE LAS NUEVAS.

El estudio de las unidades ya existentes es vital, ya que de éste dependerá en gran medida la inversión que soporte al proyecto. En otras palabras, se estudiará la posibilidad de utilizar las instalaciones existentes, siempre y cuando no se contrapongan a la importancia del proyecto; de no poder utilizar tales instalaciones, se justificará la compra de unidades nuevas.

También existe otra posibilidad y es que se utilice parte de las unidades ya instaladas para acopiarlas a las que serán adquiridas, así se hará un aprovechamiento óptimo de los recursos.

Sea cual sea la elección, deberán fundamentarse los aspectos instalaciones, equipos y personal, de tal forma que la decisión quede avalada y tenga más posibilidades de éxito.

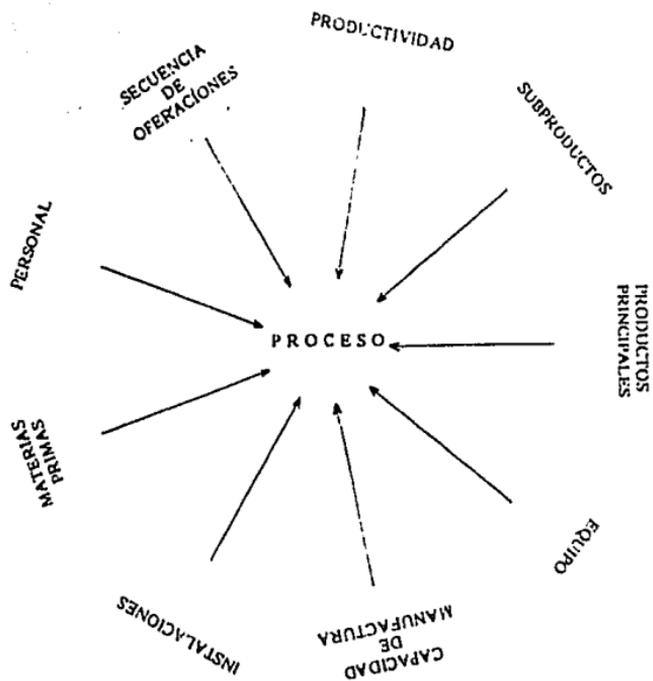


Figura 3. PROCESO DE FABRICACION DE UN CABLE CONDUCTOR DE CORRIENTE ELECTRICA.

No hay que olvidar que el factor económico jugará un importante papel en este punto, por lo que se relacionará íntimamente con el estudio económico.

La función productiva interactúa con la logística en dos aspectos.

Primero, en la adquisición y control de materias primas, revistiendo gran importancia, ya que si no hay insumos no hay producción. Los inventarios y los almacenes colaboran estrechamente con este aspecto. Segundo, la capacidad de manufactura deberá soportar la demanda de productos que satisfagan las necesidades del mercado y le den a la empresa la posibilidad de mantenerse en un nivel de competitividad por su buen nivel de servicio.



4.2 LOCALIZACION DE PLANTA

Con el análisis de localización, el coordinador del proyecto trata de minimizar la suma de todos los costos a los que afecta la localización.

Durante este análisis se reconocerá que en la comparación de alternativas algunos costos, como el de transporte, serán mayores en el área A que en el área B, mientras que los costos de la energía pueden comportarse a la inversa. Pero no sólo los aspectos presentes deben ser tomados en cuenta, ya que posiblemente algunos otros costos no sangren considerablemente la inversión actual, pero a la postre serán factores que debilitarán la economía de la empresa.

El estudio de localización se dividirá en dos incisos, que aunque el segundo dependerá del primero, deben tratarse por separado.

1. MACROLOCALIZACION

Este inciso nos dará la pauta para decidir en qué región del país, estado y zona rural o urbana quedará ubicada la planta. El desarrollo de parques industriales en el país, aunado al programa de descentralización con estímulos fiscales, puede ser un buen punto de partida para la toma de decisiones. Los demás puntos que conformarían este inciso del estudio de localización son los mismos que para la microlocalización, por lo que éstos serán ampliados a continuación.

2. MICROLOCALIZACION

Para este efecto se partirá de la macrolocalización presentada anteriormente, describiendo las alternativas propuestas y señalando la delimitación de la zona que contenga en ella las áreas con los terrenos o parques industriales por elegir. La descripción deberá contener la localización de las unidades existentes, según tengan o no la misma ubicación.

Una vez identificadas las áreas propuestas, se estudiarán en relación al medio donde están ubicadas, considerando los siguientes aspectos:

a) CARACTERISTICAS NATURALES

Señalando aspectos que distinguen a cada área de las otras, tales como clima, suelo, topografía, etc.

b) CARACTERISTICAS ECONOMICAS

Tales como infraestructura para transporte de materiales para la construcción, equipos, materias primas y productos terminados, urbanización, capacidad de soporte a la población como vivienda, educación, sanidad, mano de obra y su entrenamiento, medios de comunicación, talleres de mantenimiento, servicios financieros y otros públicos y privados que revistan especial interés para el proyecto.

c) CONDICIONES INSTITUCIONALES

Tales como normas legales que afecten al proyecto, por ejemplo, reglamentación sobre el derecho de propiedad y uso del suelo, conservación de recursos naturales, etc.

Las consideraciones logísticas en el estudio de localización incluyen los costos de la transportación de materia prima y producto terminado, así como las características del transporte disponible. El costo de transportación debe ser sopesado contra la rapidez y calidad del servicio que se preste, lo que influirá para decidir acerca de otro medio de transporte que más convenga a los intereses de la empresa.

Como se vió en el capítulo 1, el objetivo de la logística es el flujo racional y económico de los productos de la fuente al usuario, por lo que la calidad del servicio de transporte en la zona escogida será factor importante a tomar en cuenta.

Algunas consideraciones intangibles también son importantes, tales como el clima, nivel cultural de la población y calidad de la educación que se imparte. El que la planta vaya a quedar ubicada en las proximidades de alguna universidad es otro factor importante, ya que tal institución educativa será el semillero de futuros profesionistas que permitirán una continuidad en las funciones de cada puesto.

El coordinador de proyecto deberá hacer un cuidadoso balanceo entre los costos logísticos y de producción, ya que en ocasiones habrá que sacrificar unos por otros debido a la localización de la planta.

Las características económicas de cada alternativa pueden ser representadas por medio de gráficas. (Figura 4)

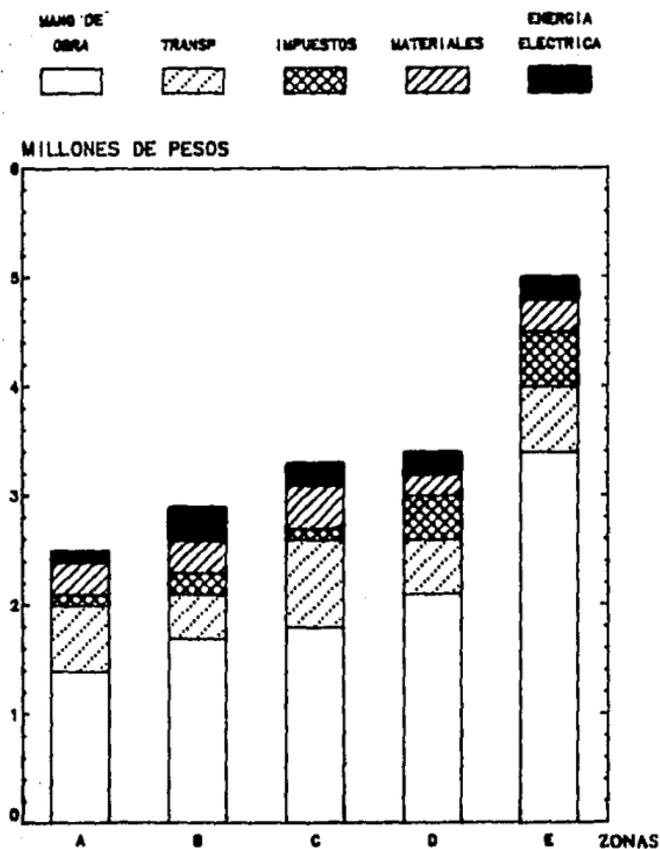
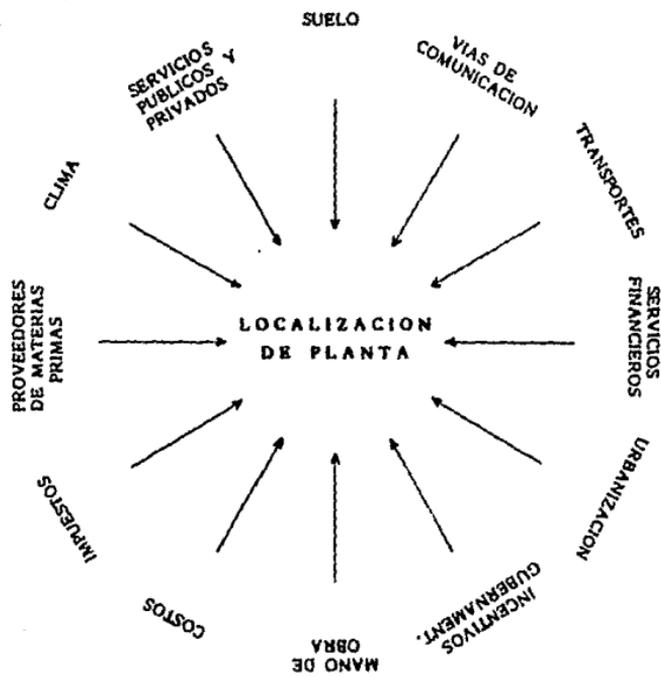


Figura 4. COSTOS ANUALES QUE REPRESENTARIA LA OPERACION DE LA PLANTA.



4.3 DISTRIBUCION DE PLANTA Y MANEJO DE MATERIALES

Los temas referentes a la distribución de planta y al manejo de materiales son dos tópicos que necesariamente deben ser tratados simultáneamente cuando de logística se habla, ya que un buen manejo de materiales depende, en gran medida, de una buena distribución de planta.

La distribución de planta es una actividad ineludible para el coordinador de proyectos y su objetivo será buscar la más económica para el trabajo, al mismo tiempo que la más segura y satisfactoria para los empleados.

Pero veamos qué significa el término "distribución de planta": implica la ordenación física de los elementos industriales.²

Esta ordenación ya realizada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller.

Para lograr tal ordenación física de los elementos industriales, el equipo encargado de esta tarea deberá basarse en los siguientes principios:

1. PRINCIPIO DE LA INTEGRACION EN CONJUNTO

Una buena distribución es aquella que integra a todos los elementos del sistema productivo (hombres, materiales y equipo) y del sistema industrial en general (personal indirecto, sistemas de seguridad, etc.) en un todo.

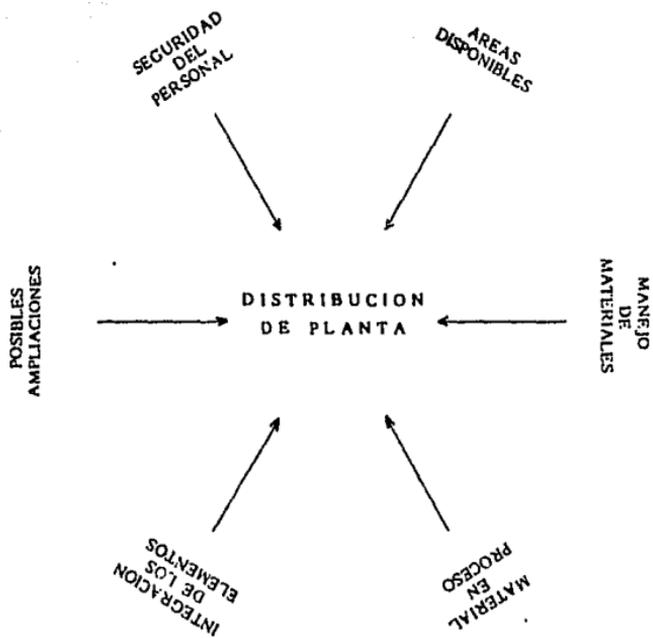
2. PRINCIPIO DE LA MINIMA DISTANCIA

Los materiales que sean movidos dentro de la planta deberán recorrer la mínima distancia entre un punto y otro, por lo que los equipos deben ser ordenados de tal manera que las operaciones sucesivas queden adyacentes unas a otras con el fin de eliminar el transporte entre ellas o, por lo menos, que los materiales sean movidos una distancia insignificante.

3. PRINCIPIO DEL ESPACIO CUBICO

Al distribuir los elementos dentro de la planta hay que tomar en cuenta no sólo los espacios horizontales sino también los verticales y de éstos, inclusive, debajo del suelo de la planta.

² Richard Muther, "Distribución de Planta", Edit. Hispano Europea, S. A., 1981.



4. PRINCIPIO DE LA SATISFACCION Y DE LA SEGURIDAD

Aquéel trabajador al que se le proporcione un buen ambiente dentro de la planta se sentirá satisfecho de la labor que realiza y aún más, si la planta reúne condiciones de seguridad que disminuyen las posibilidades de riesgos o accidentes, tal trabajador será un elemento que traerá beneficios productivos a la empresa.

5. PRINCIPIO DE ADAPTABILIDAD

La distribución propuesta deberá estar preparada para ser sometida a cambios tan drásticos como se requieran a un costo mínimo y en un tiempo reducido.

Los principios enunciados deberán ser tomados en cuenta para distribuciones ya realizadas y que vayan a ser modificadas o para distribuciones en proyecto.

La distribución de planta deberá responder a los requerimientos logísticos de la empresa, procurando ordenar los elementos de tal forma que los materiales fluyan sin contratiempos a través de las vías disponibles para ello.

La tarea de ordenación se verá facilitada si existió una buena localización de planta. Probablemente existirán varias alternativas con respecto a los terrenos por escoger para construir la planta y la decisión deberá tomar en cuenta el tipo de proceso que se tendrá y por ende, la distribución que más convenga.

El lay-out será la herramienta principal del equipo que distribuirá los elementos en la planta.

Como se apuntó en la definición de distribución de planta, ésta proporcionará el espacio adecuado para el movimiento de materiales.

Se entiende por "movimiento de materiales" el traslado y almacenamiento de materiales al menor costo posible mediante el uso de métodos y equipos adecuados.³

El manejo o movimiento de materiales debe estar basado en la siguiente información: diseño y especificaciones del producto, características físicas

3 H. B. Maynard, "Manual de Ingeniería de la Producción Industrial", Edit. Reverté, S. A., 1982.

y químicas del producto (dimensiones, forma, peso, condiciones especiales), materiales componentes, proceso de producción, cantidad y variedad de productos y materiales.

Con el fin de establecer un método adecuado para el manejo de materiales se deberá dar respuesta a las siguientes preguntas:

¿Qué se mueve?	...	Materiales
¿En qué?	...	Recipientes
¿Por dónde?	...	Ruta
¿Cuántas veces?	...	Frecuencia
¿A qué distancia?	...	Distancia
¿Con qué velocidad?	...	Velocidad
¿Sobre qué?	...	Lugar
¿Por quién?	...	Personas
¿Con qué?	...	Equipo

Una vez contestadas las preguntas anteriores el sistema de manejo de materiales será establecido basado en los siguientes principios logísticos:

1. EL MOVIMIENTO CONTINUO ES MAS ECONOMICO

El traslado de materiales más económico será aquél en el que éstos sean trasladados de equipo a equipo el menor número de veces. Este punto puede ilustrarse con el ejemplo de un avión: si el viaje se realiza sin escalas será más económico que aquél que involucra una, dos o más escalas entre su punto de salida y el destino final.

2. SE DEBE PROCURAR LA ESTANDARIZACION DEL EQUIPO

Este principio facilita enormemente la tarea de planear nuevos manejos de materiales, ya que se sabrá de antemano que las características del equipo son similares a todo lo largo del proceso. Por ejemplo, si se maneja un mismo tipo de tarimas de madera en toda la planta, se tendrá la seguridad de que los montacargas (también estandarizados) no tendrán problemas para mover tales tarimas con la misma separación entre uñas.

También se reducirá el reemplazo y mantenimiento del equipo, así como la capacitación a los operarios.

3. EL MOVIMIENTO DE MATERIALES DEBERA SER MEDIDO EN CONTENIDO DE PESO O VOLUMEN

Para efectos económicos, el estandarizar el sistema de medición de los materiales movidos es una gran ventaja, ya que será fácil determinar costos y tiempos en base a mover una (1) unidad de peso o de volumen. Este principio es válido también para el manejo de materiales en almacén.

4. EL EQUIPO DEBE SER UTILIZADO TANTO COMO SEA POSIBLE

El equipo destinado a mover materiales fue diseñado precisamente para ese fin, no para servir de almacén intermedio entre una operación y otra. Por ejemplo, un tractor de trailer dará mayores ganancias si es desenganchado de la caja después de cada entrega y se dedica a mover más cajas en vez de esperar a que la primera sea descargada. Lo mismo sucede con las grúas, montacargas, bandas transportadoras, etc.; una vez que hayan cumplido la función de llevar un objeto de un punto a otro deberán ser descargados para trasladar otro objeto más y así sucesivamente.

5. LA MECANIZACION ES MEJOR QUE LA MANO DE OBRA

Si se utiliza equipo en lugar de personal, la eficiencia y economía en el manejo se verán incrementados. Aunque este punto es discutible, una mecanización adecuada podrá sustituir satisfactoriamente al hombre.

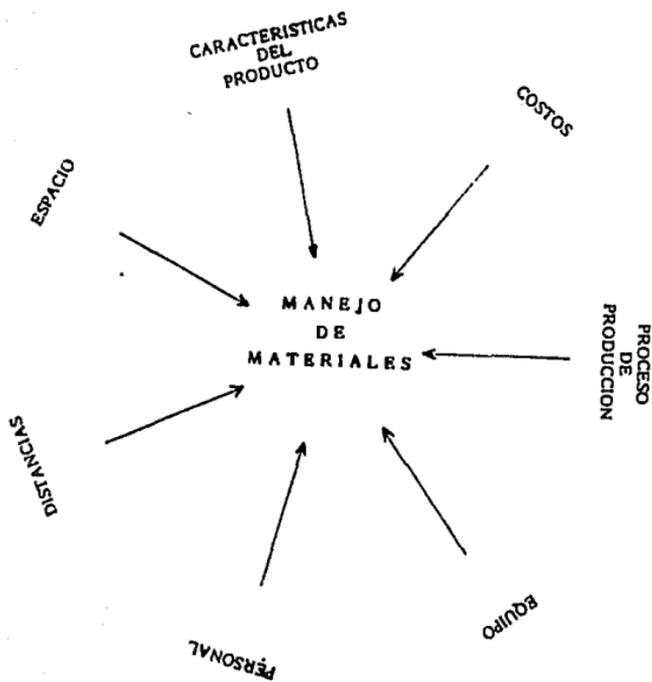
6. LOS PESOS MUERTOS DEBEN REDUCIRSE AL MINIMO

Cuando se maneje un material, deberá soportarse únicamente su peso característico y no el de otros artículos adicionales que lo acompañen in-

necesariamente. inclusive, será muy conveniente reducir el peso del material al mínimo para tal efecto.

Cumpliendo con estos principios, el manejo de materiales apoyará el objetivo del sistema logístico: colocar los materiales y/o productos donde y cuando se necesiten a un costo razonable.

Los dos tópicos tratados en este inciso, distribución de planta y manejo de materiales, podrían ser tema cada uno de un trabajo de tesis, pero nos hemos enfocado única y exclusivamente a contemplar su influencia en las funciones del sistema logístico.



4.4 HERRAMIENTAS Y EQUIPO

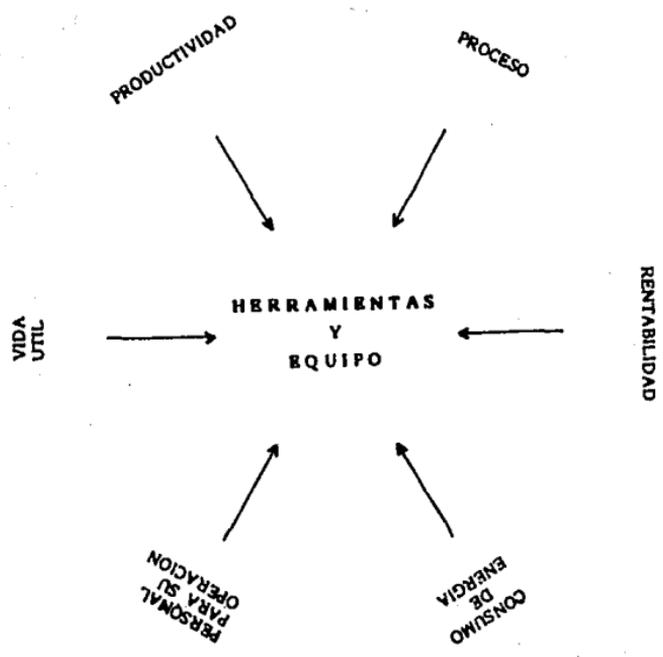
En todo proyecto industrial es inevitable el enfrentarse a los problemas de distribución de planta y manejo de materiales, a menos que la empresa sea una prestadora de servicios. Así como estos dos problemas se presentan forzosamente, también el cuestionamiento acerca de qué equipos y herramientas adquirir es inevitable.

Los grandes avances tecnológicos han desplazado la mano de obra en gran escala. Aunque en muchos campos de la industria aún existe gran cantidad de trabajo manual, también es cierto que para ello se utilizan auxiliares mecánicos que facilitan las operaciones.

Los sistemas hombre-máquina buscarán que el proceso se realice de la manera más fácil y económica posible, por lo que la elección de las máquinas deberá estar justificada por los siguientes aspectos: especificación, características generales, capacidad diseñada, capacidad de sobrecarga, versatilidad en el tipo de producción, vida útil del equipo, consumo de energía, facilidades de montaje, asesoría técnica del proveedor, personal requerido para su operación, así como el grado de preparación de éste, características especiales de operación, etc.

El balance adecuado entre el número de tareas realizadas por hombres y las realizadas por máquinas lo dará el equilibrio de costos que se busque tener.

Las máquinas y herramientas ayudarán al sistema logístico en la medida que éstos agilicen las operaciones y se pueda cumplir con el objetivo de entregar los productos cuando se requieran puntualmente.



4.3 CAPACITACION DE MANO DE OBRA

Habiendo definido los alcances del proyecto, éste necesariamente implicará cambios en los que se vean involucrados algunos trabajadores. Para que los objetivos del proyecto sean alcanzados, el personal deberá entender la filosofía de los cambios, pero sobre todo, deberá prepararse para que los enfrente y dé resultados. A esta preparación del trabajador se le denominará capacitación, que es la acción destinada a desarrollar las aptitudes del trabajador con el objeto de prepararlo para desempeñar eficientemente el nivel de calificación y responsabilidad que le exigirán sus nuevas funciones.

El artículo 153-A de la Ley Federal del Trabajo dice que "todo trabajador tiene el derecho a que su patrón le proporcione capacitación o adiestramiento en su trabajo que le permita elevar su nivel de vida y productividad, conforme a los planes y programas formulados, de común acuerdo, por el patrón y el sindicato o sus trabajadores y aprobados por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social".

El artículo 153-F indica que el propósito que se tiene al capacitar y adiestrar al trabajador es el de actualizar y perfeccionar sus conocimientos y habilidades en la actividad que normalmente desarrolla, así como proporcionarle información sobre la aplicación de nueva tecnología en ella; preparar al trabajador para ocupar una vacante o puesto de nueva creación; prevenir riesgos de trabajo; incrementar la productividad y en general, mejorar las aptitudes del trabajador.

De hecho, la disposición legal habla de preparar al trabajador para ocupar una vacante o un puesto de nueva creación, lo que sería similar a cumplir otras funciones que la ejecución del proyecto le asignaría.

Trabajadores bien capacitados aportarán enormes beneficios para el sistema logístico, ya que tendrán las armas suficientes para permitir el flujo eficaz de los materiales y la información requeridos en *x* o *z* lugares.

En la figura 5 se ilustra el enfoque sistemático de la capacitación.

Dos principios básicos de la capacitación son los siguientes:

1. Toda acción de capacitación y adiestramiento deberá constituir una necesidad real para la organización y para la persona que participe en ella.

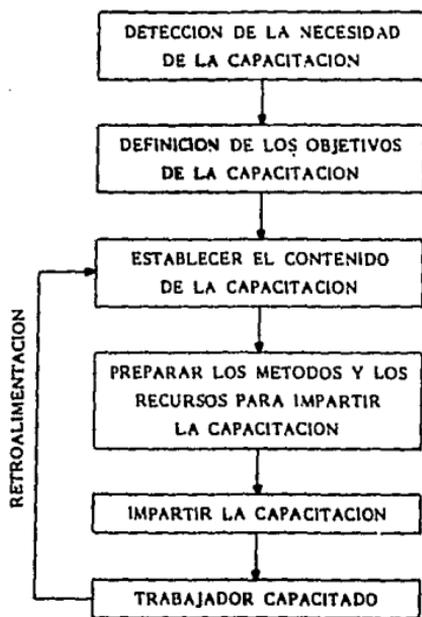
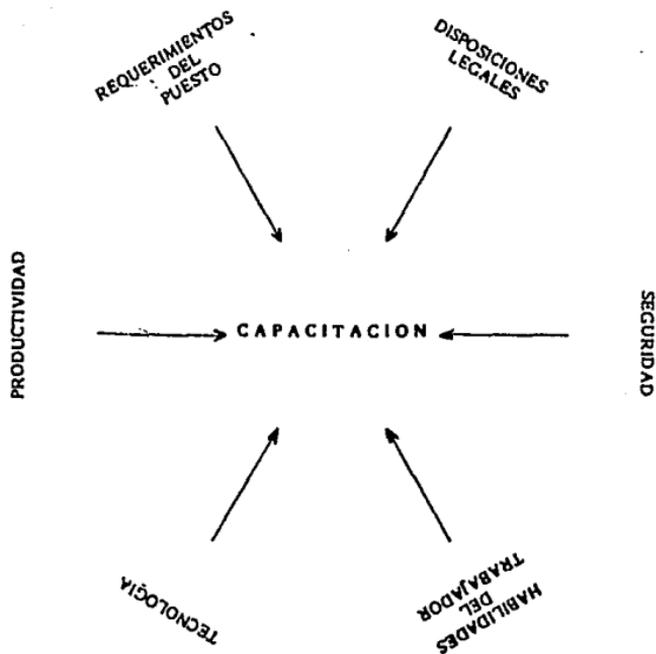


Figura 5. ENFOQUE SISTEMATICO DE LA CAPACITACION.

2. Toda acción de capacitación y adiestramiento deberá ser aceptada voluntariamente por la persona, percibiéndola como positiva para su propio desarrollo dentro de la organización.

"EL PRINCIPAL OBJETIVO DE LA EDUCACION ES EL DE CREAR HOMBRES CAPACES DE HACER ALGO NUEVO, NO EL DE SIMPLEMENTE REPETIR LO QUE OTRAS GENERACIONES HAN HECHO".

Jean Piaget



4.6 ANALISIS DE COSTOS

Como se ha mencionado en los capítulos anteriores de este trabajo, al momento de tomar una decisión sobre varias alternativas, se elegirá aquella que mejor cubra las funciones para las que fué propuesta y la que brinde el mejor beneficio económico para la empresa, y es por ésto último que el estudio técnico de un proyecto concluye con la presentación del análisis de los costos involucrados en tal estudio.

Las conclusiones de esta parte final del estudio técnico integrarán el cálculo total de la inversión presentado en el estudio financiero del proyecto.

Los rubros sugeridos para el análisis de costos son los siguientes:

1. COSTO TOTAL DE LA INVERSION FISICA

1.1 COSTO TOTAL DE LAS CONSTRUCCIONES. Se presenta la suma de los gastos previstos para la compra de terrenos o derechos de ocupación y construcción de las unidades ya instaladas.

1.2 COSTOS DE EQUIPOS Y MAQUINARIA. Se presenta la suma de todos los gastos de adquisición, transporte y montaje de los equipos, máquinas e instrumentos necesarios para el proyecto.

2. COSTO TOTAL DE OPERACION

2.1 COSTO DE LA MANO DE OBRA. Se presenta el valor de los gastos de mano de obra necesaria, desglosados en fijos y variables y por categorías de capacitación; todos ellos en base a la unidad de tiempo fijada.

2.2 COSTO DE MATERIALES. Se presenta la suma de todos los gastos por adquisición y manejo de los materiales necesarios para la producción.

2.3 COSTO DE LOS SERVICIOS. Se presenta la suma de los gastos de prestación de servicios necesarios para la operación de la planta, tales como energía eléctrica, agua, asistencia técnica, etc.

2.4 DEPRECIACION. Se presenta la suma de las depreciaciones de

todos los activos fijos de la empresa, indicando el método de cálculo utilizado.

3. CLASIFICACION DE LOS RUBROS DE COSTOS EN FIJOS Y VARIABLES.

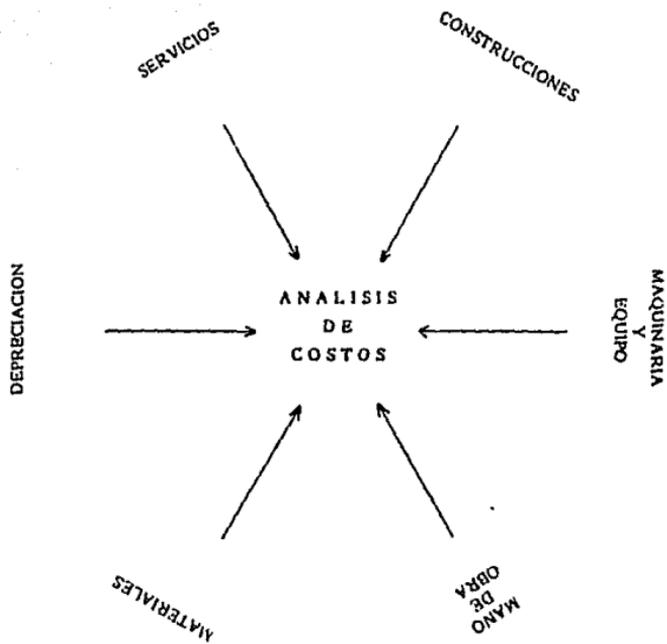
Los costos debidos al sistema logístico deberán ser definidos por los siguientes principios:

1. Los costos deberán representar salidas de dinero y no pérdidas de valor como la depreciación.

2. Es más importante que los factores de costeo estén exactamente definidos que sean precisamente medidos.

3. Los costos representarán únicamente aquellos gastos u oportunidades de ganancia previamente decididos, cuya magnitud se vea afectada por el sistema propuesto.

En base a estos principios, quedará a criterio del coordinador el definir exactamente qué costos se atribuyen al sistema logístico y cuales no.



CAPITULO V

CAPITULO V

PLAN DE EJECUCION DE UN PROYECTO

La ejecución del proyecto se lleva a cabo después de que la planeación identifique sus alcances y de que la dirección lo haya autorizado. Durante la planeación las tareas han sido bien definidas, de tal manera que pueden asignarse a los diferentes departamentos de la organización. Al mismo tiempo, se han establecido las fechas de inicio y finalización del proyecto y, por ende, el tiempo de duración de cada actividad.

El plan de ejecución será dividido en tres partes para su estudio en este capítulo:

1. Análisis de la red de actividades
2. Cronograma de actividades
3. Puesta en marcha. Verificación y ajuste

5.1 ANALISIS DE LA RED DE ACTIVIDADES.

Los proyectos industriales derivan su problemática de varios factores tales como su tamaño y su naturaleza no cíclica. Cuando se planea lo que se va a hacer, la complejidad misma del proyecto hace que la secuencia del proceso cobre gran importancia, ya que las operaciones ejecutadas fuera de tiempo pueden traer demoras y costos extras. Por esta razón, el desarrollo del plan de ejecución como una red de actividades representa el mayor progreso neto sobre los antiguos métodos tradicionales de administración de proyectos, simple y sencillamente porque la preparación de la gráfica de redes requiere planeación, interrogación y mucha preparación. Durante la etapa de planeación de esta red saltan preguntas cuyas respuestas conformarán la secuencia de la red. ¿Qué actividades se requieren?, ¿Cómo deben ejecutarse?, ¿Qué equipo se necesita?, ¿Cuáles son los requerimientos de secuencia de las operaciones?, ¿Qué operaciones pueden realizarse simultáneamente?, ¿Cuáles son los tiempos requeridos para cada actividad?

Una vez contestadas todas las preguntas que surjan, aparecerá otro nuevo reto, el de utilizar eficazmente los recursos disponibles.

Dada la red de operaciones o actividades, existirá un ordenamiento cuidadoso de tiempos y secuencias de las operaciones que tendrá como objetivo el terminar el proyecto en el menor tiempo posible y con los mejores resultados. A este ordenamiento se le denominará secuencia de ruta crítica.

El control del ordenamiento, en el cual intervienen hombres, equipo y actividades, es un factor importante, ya que en ocasiones habrá que hacer reprogramaciones por retrasos o cambios de subactividades. En la actualidad se cuenta ya con programas de computadora que reprograman automáticamente e instantáneamente toda la red, permitiendo así al coordinador que tenga su calendario de actividades al día.

Estos modernos programas también hacen una completa definición de las actividades críticas y las jerarquizan debidamente.

Las técnicas de planeación, programación y control usualmente utilizadas en los proyectos se conocen como PERT (Técnica de Evaluación y Revisión de Programas) y CPM (Método de la Ruta Crítica).

PERT

Este sistema es un instrumento que permite determinar con precisión, en cualquier momento de la ejecución del proyecto, cuál es el estado del mismo y dónde se pueden presentar dificultades.

Su mayor atribución es que señala anticipadamente cuándo y dónde se van a presentar problemas que, evidentemente, afectarán los plazos y presupuestos de la red establecida en la planeación.

El PERT consiste en dividir el programa en actividades discretamente detalladas que serán integradas en una red. Todas las variables que las afectan como tiempo y recursos se introducen en cada actividad y entra en juego un método de informes sistemáticos que permitirá establecer comparaciones entre la programación y el estado real, obteniendo con ésto un control continuo sobre la red.

El planteamiento del sistema PERT puede resumirse en cinco pasos:

1. Establecimiento de objetivos
2. Elaboración de planes de acción
3. Fijación de tiempos o plazos

4. Evaluación de resultados

5. Decisión y acción

Es importante hacer notar que cada tarea puede ser dividida en sub-tareas, cada una de las cuales comprenderá un área de trabajo y puede comprender una o más actividades en la red PERT.

El desarrollo de un diagrama de flechas que se sigue debe basarse en una completa y verificada lista de actividades. Este diagrama es una representación gráfica de la lista de actividades junto con las interrelaciones requeridas. A la inversa de la gráfica de Gantt, el diagrama no relaciona las actividades en cuanto al tiempo sino en función a las interrelaciones entre las actividades.

La red PERT se organiza numerando cada actividad y conectándola a otras; las flechas muestran la secuencia del trabajo en una sucesión lógica.

Una vez que la red ha quedado lista se determinarán los tiempos necesarios para ejecutar cada actividad (tiempo optimista, normal y pesimista).

Habiendo dibujado la red y establecido los tiempos, se analizará el "camino crítico", que es el camino de una red que exige el máximo periodo de tiempo para su terminación.

Concluidos los pasos de elaboración, la red podrá ser utilizada como una herramienta en la dirección del proyecto.

La figura 6 ejemplifica la representación de una red PERT.

CPM

Las diferencias entre el PERT y el CPM se encuentran en la preparación del diagrama de flechas y en el hecho de que el CPM emplea únicamente la estimación de tiempo singular.

El CPM representa las actividades como si ocurrieran en los nudos, siendo las flechas la secuencia de las actividades que se requieren para ejecutar el proyecto.

La figura 7 ejemplifica la representación de una red CPM, donde podrán encontrarse las diferencias con la red PERT.

No parece existir una ventaja evidente entre el CPM y el PERT. En la actualidad existen programas de computadora para ambas metodologías y que son aplicables a proyectos de cualquier escala.

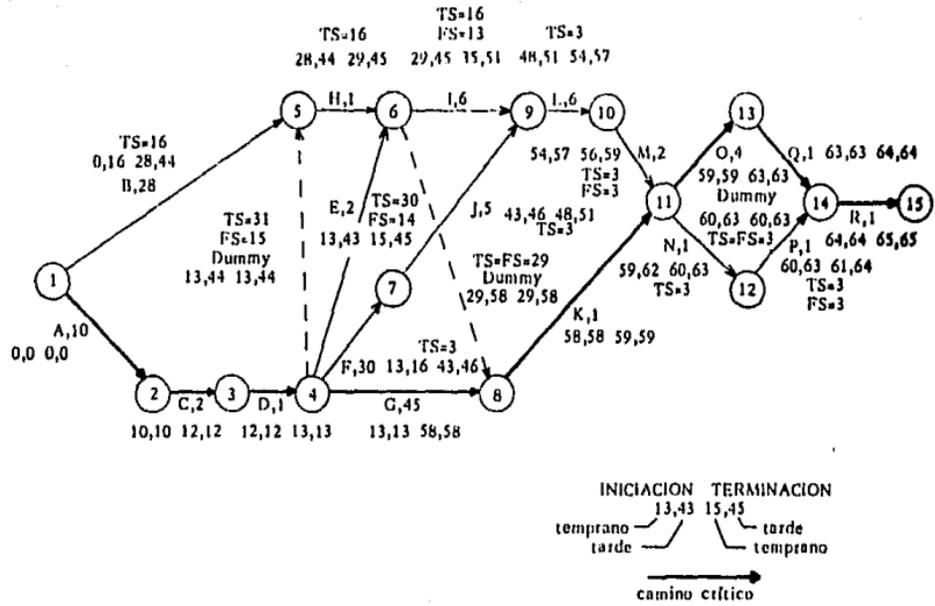


Figura 6. RED PERT.

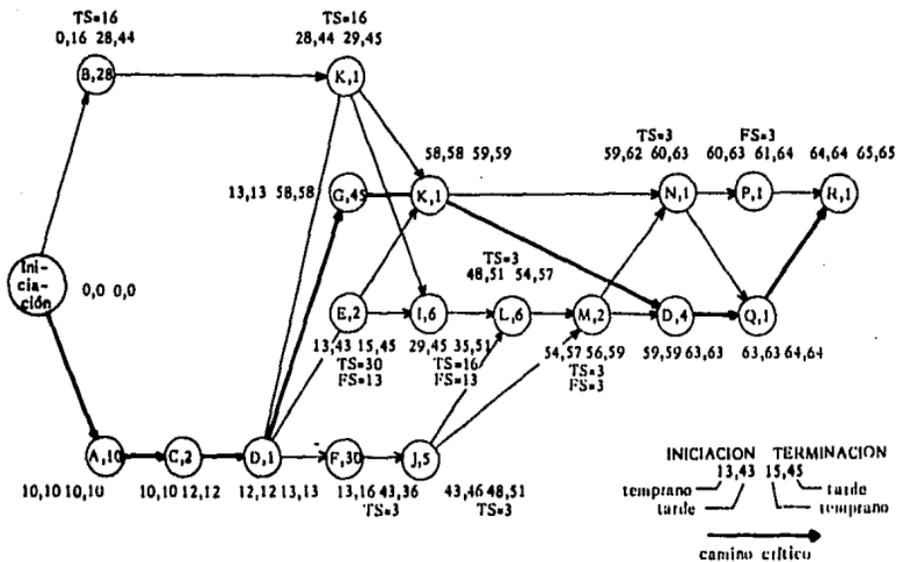


Figura 7. RED CPM.

El PERT y el CPM han proporcionado al coordinador de proyectos una herramienta eficaz y apropiada para la programación y control de proyectos.

Las técnicas del calendario de redes, aunado a los modernos sistemas de procesamiento de datos, permitirán observar que a medida que progresa el trabajo, la ejecución real del proyecto se aparta de la planeada, pero gracias a tales sistemas, la reprogramación de las actividades responda a los requerimientos de tiempo y economía.

El uso apropiado de estas técnicas establecerá automáticamente un eficiente sistema logístico, aún antes de que el proyecto quede terminado.

Dicho sistema logístico se encargará de que la información correspondiente a cada actividad del plan de ejecución llegue puntualmente a cada responsable y que éste a su vez, pueda contar con todos los recursos necesarios para que cumpla con las operaciones que le han sido encomendadas.

La gestión eficaz de información y materiales (durante la etapa de ejecución del proyecto) permitirá que los tiempos asignados a cada actividad sean respetados conforme al plan trazado. De esta manera, se aprecia que el sistema logístico de una empresa entra en funciones desde antes que el proceso productivo planeado entre en vigor.

Una vez que el proceso sea puesto en marcha, el sistema logístico deberá responder a los requerimientos del sistema productivo y su labor nunca se dará por concluida.

5.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

El cronograma de actividades se deriva de la red de operaciones tratada en el inciso anterior. ¿En qué forma se deriva uno de la otra?

En la red de actividades aparecerán las actividades como un todo integral, con sus tiempos e interrelaciones, mientras que en el cronograma aparecerán desglosadas todas las subactividades que intervienen en cada actividad principal. La utilización de estos cronogramas permitirá a todo el personal involucrado en el proyecto (responsables de actividad) conocer el grado de avance que se lleva con respecto a lo planeado, para así tomar las medidas necesarias para tratar de cumplir con los tiempos establecidos en la planeación.

Una herramienta a utilizar en este punto es la Gráfica de Gantt, que

nos relaciona cada actividad con el tiempo que tiene asignado para su cumplimiento, mostrando para cada una de ellas una comparación entre el tiempo planeado y el tiempo real. Esta gráfica puede tomar la unidad de tiempo que más convenga para los intereses del proyecto y el responsable de actividad deberá asegurarse que los avances de cada actividad sean anotados conforme se van logrando, con el fin de que se realice un preciso seguimiento del avance conseguido.

La figura 3 representa una forma de elaborar una Gráfica de Gantt.

5.3 PUESTA EN MARCHA. VERIFICACION Y AJUSTE.

La fase de ejecución de un proyecto abarca desde la terminación del diseño de ingeniería hasta la puesta en marcha.

La puesta en marcha del proyecto estará basada en los análisis de la red de actividades y culminará cuando se hayan verificado y ajustado todos los sistemas.

De todos los sistemas que conforman el proyecto, nuestro especial interés se dedicará al sistema logístico, ya que su implementación depende de "n" factores tratados en capítulos anteriores.

El engranaje productivo de la empresa tardará algún tiempo en marchar adecuadamente, por lo que el sistema logístico deberá actuar eficiente y rápidamente para satisfacer, en primer lugar, el objetivo del proyecto y, en segundo, las demandas del mercado.

La verificación y el ajuste de todos y cada uno de los puntos del proyecto deberá realizarse minuciosamente, sin dejar uno sólo a la deriva.

No hay que menospreciar pequeños detalles que quizás a la postre nos lleve a pérdidas considerables de tiempo y dinero.

Los proyectos TK (Llave en mano) exigirán aún más tiempo para la verificación y ajuste de todos los puntos integrantes.

El coordinador del proyecto, junto con todo su staff podrá sentirse satisfecho cuando el proyecto funcione ya como un sistema establecido, momento en el cual cerrará el proyecto y dará paso a uno nuevo.

CONCLUSIONES

1. El sistema logístico, utilizado por primera vez en el ejército francés, ha evolucionado de tal forma que pasó de ser un instrumento militar a un instrumento industrial indispensable para el éxito empresarial.
2. El sistema logístico es, por naturaleza, un sistema dinámico y sus funciones no concluyen hasta que la planta para sus operaciones. El dinamismo y la versatilidad del sistema logístico implantado en la empresa provocarán que los materiales y la información se "muevan" según las necesidades, tanto del proceso de producción, como del mercado consumidor de los productos terminados. Sería un error pensar que el sistema logístico termina sus funciones cuando un producto o lote de productos llega al consumidor, ya que mientras esto sucede, habrá nuevos productos o lotes de productos en proceso y así sucesivamente, por lo que decimos que la logística "descansa" hasta que la gerencia decide parar la planta para un mantenimiento general de las instalaciones o por algún otro motivo.
3. Una planta industrial puede laborar si posee los elementos logísticos sin comunicación el uno con el otro, pero una administración de tales elementos, es decir, interconectándolos por medio de un sistema logístico, brindará a la empresa notables beneficios que se reflejarán en un mejor nivel de servicio, reducción de costos y mayor productividad, así como una satisfacción de las personas que laboran en ella.
4. Los distintos departamentos de la empresa pueden adoptar su propio sistema logístico, y aún más, también los trabajadores son capaces de crear un sistema logístico personal. La bondad de la logística permite ir de un sistema general a uno particular, sin que se pierda el sentido o el objetivo del primero.
5. En términos sencillos, la logística se encarga de llevar lo que se necesita, donde se necesita, cuando se necesita y al menor costo posible.

6. El establecer el sistema logístico de la empresa desde que ésta existe sólo como proyecto, evitará pérdidas de tiempo y dinero cuando los procesos entren en operación. Es fundamental que el coordinador del proyecto se empape de toda la información necesaria para que establezca el sistema logístico que más se acomode a los recursos y necesidades de la industria que se trate. No todas las industrias son iguales, así sean del mismo ramo, manejen los mismos procesos u operen con los mismos equipos; por lo tanto, cada industria requerirá su propio sistema logístico y será responsable de su correcto funcionamiento.

BIBLIOGRAFIA

- Magee, John F. Industrial Logistics. Massachusetts, E.U.A.: Mc Graw Hill Book Company, 1968.
- Reyes Ponce, Agustín. Administración de Empresas. Teoría y Práctica. México, D.F.: Editorial Limusa-Wiley, S.A., 1971.
- Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. Guía para la Presentación de Proyectos. México, D.F.: Siglo Veintiuno Editores, 1984.
- Martin, Charles C. Administración por Proyectos: Cómo Hacerla Operante. México, D.F.: Editorial Diana, 1981.
- Hajek, Víctor G. Ingeniería de Proyectos. España: Urmo, S.A. de Ediciones, 1977.
- Mossman, Frank H. Logistics of Distribution Systems. Boston, E.U.A.: Allyn and Bacon, Inc., 1965.
- Nagant, Glaskowsky, Ivi. Business Logistics. New York, E.U.A.: The Ronald Press Company, 1973.
- Kotler, Philip. Dirección de Mercadotecnia. Análisis, Planeación y Control. México, D.F.: Editorial Diana, 1984.
- Elwood, S. Buffa. Administración y Dirección Técnica de la Producción. México, D.F.: Editorial Limusa, S.A., 1984.
- Maynard, H. B. Manual de Ingeniería de la Producción Industrial. España: Editorial Reverté, S.A., 1982.
- Oficina Internacional del Trabajo. Introducción al Estudio del Trabajo. Suiza, 1981.

- Tena Morales, Adolfo. Aspectos Prácticos de la Capacitación y el Adiestramiento. México, D.F.: Fondo Editorial Coparmex, 1980.
- Muther, Richard. Distribución de Planta. España: Editorial Hispano Europea, S.A., 1981.
- Huse, Edgar F. Bowditch, James L. El Comportamiento Humano en la Organización. México, D.F.: Fondo Educativo Interamericano, 1980.