

22
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ARAGON"

ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD DE OBRAS DE INGENIERIA CIVIL

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A :

JOSE RICARDO RAMIREZ RAMIREZ



TEJIS CON
FALLA DE ORIGEN

San Juan de Aragón, Edo. de Méx.

1991



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

I N D I C E .

| | |
|--|-----|
| Capítulo I | pp. |
| Introducción | 1 |
| Capítulo II | |
| Fundamentos, metodología y técnica de la Ing. | 10 |
| Capítulo III | |
| Bases conceptuales y metodología para la toma de decisiones | 68 |
| Capítulo IV | |
| Análisis económico de decisiones en la industria de la construcción | 94 |
| Capítulo V | |
| Análisis de costos, beneficio y administración ... | 125 |
| Capítulo VI | |
| La industria de la construcción | 184 |
| Comentarios | 218 |
| Bibliografía | 223 |

CAPITULO I.

INTRODUCCION

I N T R O D U C C I O N .

La Construcción es tan antigua como el hombre mismo; los antecedentes que tenemos sobre ella se remontan a los primeros pobladores cuando tuvieron la necesidad de cubrirse de las inclemencias del tiempo; el aprendizaje para construir fue de grupo. Todos los miembros de un clan aportaban la fuerza de trabajo y su materia prima, era todo lo que tenían a su alrededor. Mucho tiempo después el conocimiento fue solamente para una clase privilegiada que gozaba del saber, lo que impidió conocer sus secretos fundamentales acerca de los procesos constructivos; tan es así que muchos de ellos se perdieron.

Posteriormente, la transmisión de los conocimientos se hizo en forma directa y filial, es decir, el padre transmitía sus conocimientos a sus hijos, quienes serían constructores en el futuro; así adquirían las habilidades en cada uno de los oficios.

Ya en nuestro siglo, el gremio de los constructores, se fue conformando en los años 40. El proceso que vivió el país en aquella época requirió del desarrollo de una industria que el nuevo modelo de desarrollo demandaba. Esa situación impulsó a los constructores a conformar su propia Cámara en 1953 con 627 socios, los que fueron aumentando en proporción directa con el índice de desarrollo de la propia industria, organizándose en 10 grupos de actividad fundamental: Vivienda, Edificación no residencial,

Construcción Industrial, Instalaciones, Urbanización, Vías terrestres, Presas, Riego, Obras marítimas y fluviales. Estudios, proyectos y consultoría.

En aquella época la necesidad de contar con mano de obra calificada hizo que los maestros de obra fungieran como instructores, dando continuidad al proceso de enseñanza - aprendizaje directo que se venía dando desde años anteriores, en el que el maestro enseñaba el aprendizaje a desarrollar sus habilidades en alguna ocupación.

El desarrollo de la industria de la construcción, llevó a los constructores a buscar alternativas viables para que la población tuviese acceso a la capacitación antes de ingresar al trabajo, de tal manera que se organizaban cursos con organismos tales como: Adiestramiento Rápido de Mano de Obra (ARMO) y Centros de Capacitación Técnico Industrial (CECATI). Estas alternativas sólo favorecieron a algunos sectores de la población.

Lo anterior dejó al margen a los trabajadores de las construcciones, que por sus propias características no podían ser sujetos de esta oportunidad educativa. Por ello continuó dándose el proceso de enseñanza-aprendizaje en forma directa, y el oficio se aprendía a un costo muy alto, hacer y deshacer, en el propio proceso constructivo, a veces con mañas y trucos, con responsabilidad e irresponsabilidad, con sabiduría o intuición, con vicios y costumbres, sin saber a ciencia cierta si la forma de realizar algún trabajo era la más adecuada y conveniente, si se

podía haber menos esfuerzo y con mejor calidad.

Esta forma de capacitarse en la propia obra permitía fácilmente la incorporación de trabajadores que generalmente venían del campo, con muy bajos niveles escolares y con un alto entendimiento como jornaleros, permitiéndoles desarrollar actividades en esta industria como peones y así repetir el ciclo de aprender, trabajar y luego regresar al campo en el tiempo de siembra o de cosecha.

La capacitación se dirigía a los más necesitados de formación, en segundo lugar, el ser humano visto desde una concepción integral. No sólo formar técnicamente, sino formar en aspectos humanos, incluyendo la posibilidad de formar a los trabajadores con una base educativa mínima de saber leer y escribir, esta última era tan importante que se diseñó el método denominado "leer por imágenes:" para disminuir el índice de analfabetismo en esta industria. Hasta ese momento y a pesar de los esfuerzos, la industria de la construcción padecía por falta de mano de obra calificada, lo que llevaba a la pérdida de dinero, tiempo y esfuerzo.

La creación de institutos tanto de carácter privado como público (Colegio Nacional de Ingenieros Civiles de Méx., Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción, etc.) fueron fundados con posibilidades de diseñar y ejecutar programas específicos para el desarrollo de conocimientos, aptitudes, habilidades, destrezas y actitudes en los trabajadores de niveles

operativos de la pirámide ocupacional. Así, los constructores, cuya obligación profesional radica en ejecutar obras con límites de tiempo, costo y estándares de calidad, pudieron apoyarse en dichas instituciones.

Actualmente estamos presenciando a nivel internacional un proceso de revoluciones y reformas en todas las regiones del planeta y en todos los campos de la actividad humana. Esta situación ha obligado a todos los países a repensar y a reorganizar junto con sus modelos socioeconómicos y políticos sus sistemas educativos, poniendo el acento en la formación profesional y a la producción científica y tecnológica. Nuestro país no está al margen de estos procesos, ya que durante los últimos años la economía nacional se ha enfrentado a una de las crisis más severas de su historia; caracterizada, entre otras cosas, por fuertes desequilibrios en sus principales variables económicas, como consecuencia de la problemática mundial prevalente y de problemas estructurales internos; lo que ha ocasionado el proceso inflacionario creciente por arriba de lo esperado; la caída de la Bolsa Mexicana de Valores del 19 de octubre de 1987, que desde entonces muy poco se ha levantado, se ha considerado como uno de los fenómenos de mayor trascendencia; la devaluación de la moneda sufrida en los últimos doce años; la descapitalización y recesión de las empresas constructoras, otras exportadoras de tecnología y recursos humanos; los precios internacionales del petróleo que continúan siendo bajos y que

ocasionan efectos negativos a la economía, etc.

La problemática anterior repercute encadenadamente, y no escapan a ella las instituciones privadas ni las públicas, destacando entre estas últimas las de educación superior, tales como las universidades; mismas que se ven en la necesidad de redistribuir sus recursos, cada vez más escasos, para de manera eficaz y eficiente cumplir con sus fines. No obstante, dichos recursos se aplicarán eficientemente a las actividades institucionales después de analizar las diferentes alternativas de acción y decidir sobre ellas.

Por otra parte, no es difícil ver que a cada momento, todo mundo está tomando decisiones, cuya importancia radica en la trascendencia social, económica y política de la alternativa seleccionada. Sin embargo, el proceso decisional se complica y dificulta cuando se multiplican los criterios del análisis de las alternativas, los cuales representan a los agentes socioeconómicos participantes, cada uno con sus propios objetivos y/o metas y necesidades; la mayoría de las veces conflicto.

Como menciona Goicoechea (1982), una decisión acerca de la solución alterna a ser implementada es hecha o bien por una sola persona o por un grupo de personas, dependiendo las disposiciones institucionales, la magnitud de los recursos a ser distribuidos, nivel de autoridad, impactos potenciales y relevancia a otros esquemas sociales, económicos y políticos. Así mismo, en ocasiones como lo comenta Raiffa (1978), las decisiones personales pueden

tomarse sin mayores complicaciones puesto que la mayor alternativa aparece clara a la decisión, no es lo suficientemente importante como para justificar que se le preste demasiada atención. Sin embargo, puede uno encontrarse en otras situaciones en las que se debe dedicar tiempo y esfuerzo a analizar de manera sistemática y rigurosa los diferentes cursos de acción. Se podría incluso, estar dispuesto a hacer algunos números si se esperara que ello fuera a ayudar a tomar una decisión mejor.

Las actuales circunstancias que vivimos no sólo en el país sino en el mundo entero, caracterizadas por un alto grado de cambios tanto en aspectos económicos como sociales determinan nuestro comportamiento ante ésta dinámica constante que nos tiene en una situación de ajuste y adaptación permanentemente. Todo ello nos obliga a reflexionar profundamente acerca de nuestro papel y la contribución que, primero como individuos, después como gremio y finalmente como nación, podemos y debemos ofrecer a las generaciones venideras.

Atravesamos por una época de grandes avances tecnológicos, de problemas financieros, de escasez de recursos humanos suficientes no solo en cantidad sino en calidad; por ello, hoy como nunca, es imprescindible para consolidar nuestro presente y prever el futuro, el reforzar las herramientas con las que cuenta México para producir más y mejor. Si las condiciones económicas, políticas y sociales no son óptimas para la producción, debemos hacerles frente con imaginación y creatividad, aprovechando al

maximo los recursos disponibles.

Estamos en el momento y el lugar para confirmar que el elemento humano es la parte más importante en el qué hacer productivo cotidiano, ya que es el único factor que puede intervenir directamente para transformar su propio entorno. Por eso, la calidad y la alta productividad de los trabajadores para coadyuvar el incremento de su nivel de vida y por ende la superación de nuestra rama productiva, es uno de los propósitos de la industria de la construcción, un proyecto fundamental y primario que no se debe soslayar, sino aceptarlo como la inversión más redituable que toda empresa puede realizar.

La Ingeniería económica puede definirse como el conjunto de conocimientos, técnica y prácticas de análisis y síntesis, incluyendo consideración sobre factores humanos, necesarios para la evaluación del beneficio que reportan productos y servicios, generalmente por la actividad ingenieril, en relación a su costo, su principal función es la evaluación cuantitativa de los proyectos ingenieriles, en términos de beneficio y costo, antes de que estos sean ejecutados. Su función es diseñar materiales, dimensiones y combinación de elementos estructurados de un proyecto antes de que este sea realizado.

Como sabemos, también el proyecto de una construcción empieza con el desarrollo de la idea del propietario a partir de lo cual, una serie de entidades, deberán ser convocadas para prever servicios, trabajos, materiales, etc. Así mismo, si analizamos

cualquier obra, podemos observar, que: para su realización intervienen elementos susceptibles de agruparse en tres grandes grupos; que son material, equipo y mano de obra. Estos elementos llamados también "recursos o insumos" debidamente combinados y transformados a través de un cierto proceso, dan como resultado una misma obra con varias alternativas, habremos entonces de compararlas y seleccionar la que mejor convenga siguiendo el criterio fundamental que es el económico sin olvidar claro está, la buena calidad de la obra.

Por último otro de los factores importantes es el tiempo; en la construcción es usual que las condiciones varían con este factor, ya que es común en el momento de construir, afrontar condiciones diferentes a las que tomó el diseñador, lo que origina evidentemente cambios en especificaciones, en dimensiones rectas y algunas veces cambios substanciales como la modificación del sistema donde se ubica la obra, esto provocaría repetir la planeación del proceso.

CAPITULO II.

FUNDAMENTOS, METODOLOGIA
Y TECNICA DE LA INGENIERIA.

FUNDAMENTOS, METODOLOGIA Y TECNICA DE LA ING.

Antes de iniciar con los aspectos de fundamentos, metodología y técnica de la Ing. de sistemas, vale la pena detenernos en el concepto de problema. Estas breves notas tratan de detallar qué se entiende por problema, delimitar el tipo de problema a que se enfoca la metodología que se desarrolla, así como plantear las principales dificultades que se presentan en la formulación del problema.

Concepto de problema y dificultades en su formulación.

El término problema se emplea en una infinidad de casos aplicándose en general a cuestiones que resultan dudosas, siendo éstas, interpretaciones muy vagas para nuestros fines, por lo que reduciremos su aplicación a aquellas situaciones en que se presenta una discrepancia entre lo que se tiene y lo que se desea en la dirección o administración de un sistema.

Ahora bien, para resolver este tipo de problema, se requiere empezar por formular el problema por resolver como lo menciona Ackoff, es más frecuente no enfocar el problema correcto que fallar en la solución del problema que se enfoca. Sin embargo, la formulación del problema presenta algunas dificultades; entre

éstas, una primera surge debido a que inicialmente no es raro encontrar que no se conoce con la precisión requerida ni los objetivos (lo que se desea) ni la situación actual (lo que se tiene). Una segunda dificultad se presenta debido a que el primer contacto que se tiene con el problema es a través de sus efectos (síntomas) o de las reacciones que provocan éstos en las personas (insatisfacción, perplejidad, o apuro). A éste conjunto de manifestaciones le denominamos problemática y a lo que origina o causa esta situación lo denominaremos problema. De ahí que podemos concluir que los problemas se encuentran en cadenas causa-efecto pues un problema puede tener ciertos efectos o síntomas, los cuales a su vez pueden ser causa de otros efectos, y confundir el problema con sus síntomas es una situación bastante común debido al contacto cotidiano que se tiene con los problemas en la realidad. Para llegar a la realidad se requiere partir de síntomas e investigar qué los está produciendo para poder estar en mejores posibilidades de solucionar el problema.

Es importante profundizar la búsqueda de las causas, de otra forma se puede correr el riesgo de no atacar el origen del problema, dando posibilidad a que surjan nuevos problemas o que el problema siga avanzando. Cabe aclarar que en cuanto mayor sea la complejidad del problema más se dificultará la formulación del mismo.

La complejidad se refiere a las interacciones que existan entre los elementos del sistema y de este con otros sistemas

dentro y fuera de ellos con efectos multiplicativos o no tener el efecto deseado. Estas características se presentan con mayor intensidad en los problemas actuales, ya que las organizaciones más avanzadas tienden a ser complejas y complicadas y con esto, sus problemas.

Una dificultad más, y que merece especial atención, consiste en que un mismo problema puede interpretarse de diferente manera por distintas personas, debido a aspectos de formulación de las personas, nivel intelectual, área de especialización, preferencias, creencias, extracción socioeconómica, etc... Por tanto la actitud de cada persona influirá en cómo se ven los problemas, sobre este aspecto. Ackoff clasifica las actitudes en cuatro tipos generales: inactivos, reactivos, preactivos e interactivos.

El inactivo - está satisfecho de cómo están y cómo van las cosas y piensa que cualquier intervención hará que empeoren, busca la estabilidad y supervivencia; piden que la toma de decisiones venga de arriba, utilizan palabras en lugar de acciones, producen muchas declaraciones de política y documentos estratégicos, forman comités, consejos, etc., para cualquier nueva acción se argumentan falta de personal y de presupuesto, sólo reaccionan a amenazas y no a oportunidades, no creen en la planeación y otras cosas más.

El reactivo - prefiere un estado anterior y piensa que las cosas van cada vez empeorando, se resiste al cambio, se mueven más

por odios que por deseos, argumentan que ya se intentó y no sirvió, prefieren el arte a la ciencia, limitan sus armas al sentido común intuición y juicio, confieren el estatus y responsabilidad a las personas conforme a su madurez, inmovilidad o edad, reducen los enredos a problemas sencillos, tratan sólo con soluciones probadas y confiables no creen en la planeación, etc.

El preactivo - no se conforma como están o estuvieron las cosas, piensa que el futuro es mejor, piensa que la mejoría depende de cómo se preparen para el futuro, por lo tanto buscan predecir, más que supervivir, busca crecer y mejorar, optimizan, se preocupan tanto de aprovechar oportunidades potenciales como de evitar amenazas reales y potenciales, hacen planes para tratar con un futuro que es incontrolable no para diseñarlo, buscan cambios dentro del sistema y no cambios del sistema o medio ambiente, son reformadores no revolucionarios, producen planes y no se involucran en su implantación sus bases son las ciencias y la experimentación y relegan un tanto el sentido común, experiencia, juicio, etc.

El interactivo - no está conforme cómo están las cosas, cómo estuvieron no cómo van, creen controlar parte del futuro y de sus efectos sobre ellos, no sólo se preparan para las amenazas, tratan de evitarlas, no sólo explotan oportunidades, buscan generarlas, buscan diseñar sistemas que aprendan y que se adapten, modifican estructuras y superestructuras, son radicales, aprovechan tanto la experiencia y juicio como la ciencia y la experimentación, usan

en cuenta los aspectos humanísticos, elaboran futuros idealizados (no utópicos), etc.

Tipos de Problemas

Checkland reconoce dos tipos de problemas estructurados y no estructurados, los primeros los describen como aquéllos que se pueden enunciar explícitamente en un lenguaje tal que se implica la existencia de una teoría para su solución, por ejemplo ¿cómo se puede transportar X de A a B con un costo mínimo?. El segundo tipo de problemas son aquéllos que se manifiestan en un sentimiento de molestia pero que no se puede enunciar explícitamente sin que se simplifique demasiado la situación.

Los primeros son problemas técnicos pues en éstos se considera que existen problemas recurrentes con una estructura particular, y una vez reconocida dicha estructura, se pueden elaborar técnicas que pueden aplicarse a cualquier problema con esta forma sin importar el contenido específico.

Los segundos son aquéllos en que se detecta una situación problemática, pero en los cuales es difícil establecer los objetivos, la situación actual y los medios para resolverlos.

Los problemas de dirección son otros y se clasifican en operacionales y de planeación, de esta forma los de planeación surgen cuando se va a crear un sistema y los otros se presentan en

la operación de un sistema existente.

Características de los problemas.

En la secuencia de estas breves notas se han ido definiendo las características de los problemas y que a continuación las presentamos para sintetizar la descripción:

- a) Complejidad - Los problemas tienen fuertes vínculos con otros problemas e importantes interrelaciones entre sus elementos.
- b) Complicación - Los problemas tienen un gran número de elementos importantes, con características importantes.
- c) Incertidumbre - Los problemas existen en un ambiente dinámico e incierto, por lo que no se puede precisar los objetivos los medios ni la situación actual.

Ambigüedad, Confusión y Concepto de Solución.

Distintas personas pueden ver un problema de forma diferente total o parcialmente, según sus características personales y experiencias pasadas.

La confusión entre problema y problemática, puede verse que frecuentemente se confunden los problemas con la causa de éstos y se le da solución a éstos y no al problema mismo.

Por último vale la pena resaltar que la solución de un problema implica que se haya encontrado la forma de cancelar o disminuir el sentimiento de insatisfacción, perplejidad, apuro, etc. Fuentes describe que un problema se resuelve cuando se ha logrado modificar la situación, esto es, se anule o disminuya lo no deseado.

Metodología de la planeación normativa.

Se desarrolla una propuesta metodológica para la planeación considerándose a ésta como un proceso lógico de adquisición de conocimiento, cuyo propósito es orientar las diferentes etapas de investigación necesarias en la estructuración de un plan. En donde los primeros resultados se corrigen y enriquecen mediante su comparación con metodologías elaboradas por otros autores.

Antecedentes.

La planeación es un área de trabajo relativamente reciente en el mundo occidental; como es conocido, en la URSS se desarrollaron planes quinquenales mismos que fueron ampliamente criticados desde la postura de una economía libre, esto es, de libre competencia.

Así, en el mundo capitalista se rechaza la idea de la planeación, donde a cambio un amplio desarrollo a los estudios beneficio - costo que derivan de la actual evaluación de proyectos, y las técnicas y modelos orientados a hacer una adecuada asignación de recursos siendo más acorde a su postura ideológica. Es hasta fines de los 40's y principios de los 50's, que la planeación se comienza a aceptar como un campo de trabajo en el mundo occidental, destacando la experiencia francesa con sus planes de reconstrucción y la introducción de lo que se denominó como planeación estratégica en las grandes corporaciones; dándose entre otros, los siguientes argumentos en favor de esta nueva posición: la presencia de un cambio acelerado que es necesario prever y orientar el surgimiento de problemas cada vez más complejos, que demandan una acción de conjunto y una mayor exigencia respecto a la eficiencia de la dirección, entre otras demandas.

Problemática

En la planeación normativa se ha incurrido en el error de realizar planteamientos muy cualitativos, poco específicos, que tienen más por propósito destacar el espíritu, validez e importancia de este enfoque, que el dar pautas respecto a cómo llevar a cabo la tarea de planeación, llegando a extremo en que esto último es prácticamente omitido.

El propósito en esta parte del tema es desarrollar un esquema metodológico que oriente la ejecución de un plan, considerando a la planeación como un proceso lógico de adquisición de conocimientos.

Cabe señalar que el esquema metodológico que se propone incluye aspectos generales, llamando la atención sobre puntos relevantes y evitando entrar en excesivos detalles de interés particular, además que este instrumento debe usarse flexiblemente como guía y no dogmáticamente como ritual, por lo cual deberá ser completo y adoptado en circunstancias específicas.

El procedimiento adoptado fue el siguiente.

Se considera a la planeación como un proceso de transformación de un insumo (problemática), en un producto (acciones planificadas), se definen las funciones que organizadas deben desarrollarse para cumplir con dicho proceso de transformación, y que resultan ser tres:

- 1.- formulación del problema
- 2.- evaluación y diseño de soluciones
- 3.- control de resultados

A su vez, cada una de estas tres funciones se consideró como un proceso de transformación y se identificaron las funciones requeridas para su cumplimiento y así hasta un mayor nivel de desagregación, ya que en niveles más bajos los planteamientos resultaban muy particulares y por tanto carentes de interés.

La implantación y operación de las soluciones se consideran fuera del proceso de planeación.

Esquema Metodológico Propuesto.

A continuación, se desglosa una breve descripción del esquema metodológico propuesto (ver fig. 1) y que genéricamente se le puede denominar sistema de planeación normativa que a su vez se subdivide en tres:

A.- Subsistema "Formulación del problema".

Donde se hace el planteamiento de los problemas presentes y futuros, así como de la razón de su existencia.

B.- Subsistema "Evaluación y diseño de soluciones".

Donde se plantean y juzgan las posibilidades de intervención y se realizan los desarrollos requeridos para su implantación.

C.- Subsistema "Control de resultados"

Donde se efectúan los ajustes o replanteamientos

requeridos, al detectar errores, omisiones, cambios en el medio ambiente, cambios en la estructura de valores, etc...

Los tres subsistemas se disgregan a su vez de acuerdo con lo siguiente:

A.- "Formulación del problema"

A.1 Planteamiento de la problemática

a.- Situación problemática inestructurada.

Por una situación problemática se entiende un estado de desorden, perplejidad, apuro, insatisfacción, incertidumbre, etc., siendo este el momento en que se hace llamar el grupo de planeación, al que más que planteársele los problemas se le refieren los síntomas (problemática) de una manera un tanto vaga.

b.- Situación problemática estructurada.

Se pretende tener una visión más o menos ordenada de la problemática, cómo se interpreta el problema por distintas personas, a partir de qué momento se gesta, qué repercusiones se tienen, etc. Para esto, es muy útil la técnica de preguntas básicas (qué, cómo, cuándo, etc...)

c.- Resultados esperados.

Es una labor que con frecuencia se descuida, siendo imposible imaginar un proceso de solución de problemas en que no se tenga en mente que es lo que se espera obtener, aunque evidentemente éstos son redefinibles conforme avanza

el proceso.

A.2 Investigación de lo real.

d.- Construcción del objetivo u objeto de estudio.

Propiamente en este momento inicia el proceso de planeación; de acuerdo con la problemática planteada se definirán las variables y funciones relevantes, es decir, se establecerá el objetivo de estudio, donde se señale lo que es pertinente y lo que es ajeno de acuerdo con la problemática planteada.

e.- Investigación del estado actual.

Se busca conocer el estado actual de la situación, definiéndolos elementos de estructura (personal, recursos, instalaciones, etc.), y de proceso (objetivos, funciones, programas, etc.), de acuerdo con lo que se consideró como relevante en la etapa anterior, en aras de definir la situación que se vive.

f.- Obtención de datos históricos.

Los datos históricos serán de interés en la medida que sean útiles para explicar determinada situación que se vive en el presente y que se desea clarificar, o bien, que sirvan de base de conocimiento para elaborar pronósticos de alguna variable de interés, esto es contrario a la práctica común en que se recopilan datos como la esperanza de algún hallazgo y que en muchos casos se traducen en océanos de información inútiles.

g. - Escenario de referencia.

Se hace la proyección de las variables que se asumió, eran relevantes tanto del sistema como del medio ambiente, bajo la hipótesis de que ciertas tendencias y restricciones están latentes o existen al futuro, sintetizándose dichas proyecciones en una imagen de sistema sobre el horizonte de planeación.

Con esto, se gana profundidad en el conocimiento de los problemas tanto presentes como los que se vivirán en el futuro de no haber intervención.

A.3 Formulación de lo deseado.

h. - Elaboración del estado normativo.

Esta etapa se desarrolla adoptando una actitud crítica con respecto a la realidad, obteniéndose, una imagen idealizada como contrapartida de la situación observada.

El hacerlo así evita el llegar a consideraciones demasiado generales y de poca utilidad en la planeación. Por ejemplo, si actualmente se le preguntase a un rector qué quiere para su Universidad, él podría argumentar en favor de una Universidad al servicio de la sociedad, o bien, alguna otra observación familiar, válida pero muy general para efectos operativos, situación que se modificaría si previamente se ha planteado la problemática de un severo atraso tecnológico o de la deserción de un 70% del alumnado y que sólo un 30% del porcentaje restante se gradúa.

i.- Formulación de objetivos.

La definición del estado normativo de cualquier manera es cualitativa en mayor grado y dado que su utilidad está correlacionada con el grado de explicitéz alcanzado, en esta etapa cada planteamiento se traducirá en objetivos concretos, alcanzables aún cuando no sea dentro del periodo de planeación.

A.4 Evaluación y diagnóstico.

j.- Evaluación.

Se detectan los problemas actuales y futuros a resolver, al comparar el estado actual y previsto con lo deseado.

k.- Diagnóstico.

El propósito es establecer una relación causa-efecto y explicar así el porqué de las desviaciones observadas tanto presentes como futuras.

l.- Planteamiento del problema.

A partir de los resultados hasta aquí obtenidos se hace una descripción ordenada de los problemas observados, la razón de su existencia y a la luz de los objetivos planteados se les asigna su importancia relativa (prioritariamente).

B.- " Evaluación y diseño de soluciones "

B.1 Generación de opciones.

m.- Criterios de restricciones.

De hecho al diseñar el estado normativo y formular objetivos, implícitamente se ha dado inicio al diseño y selección de intervenciones para modificar la realidad.

En esta etapa se harán explícitos los elementos para juzgar las alternativas y las restricciones a las que habrán de sujetarse, debiendo incluirse los mandatos provenientes de reglamentos y leyes, de organismos y planes que correspondan. Cuando sea pertinente se incluirán también criterios de carácter estilístico.

n.- Planteamiento de alternativas.

En esta etapa se concretan las posibles formas de intervención, planteándose los resultados previsibles.

o.- Solución principal.

Finalmente se toma la decisión respecto a la alternativa que se llevará a la práctica, cabe anotar que comúnmente las alternativas hasta éste momento se han de desarrollar a niveles gruesos, por lo que es necesario establecer en detalle cómo (cajas q, r, s, t, u), y un documento que refiera el porqué (plan estratégico).

B.2 Plan estratégico

p.- Plan estratégico.

Aquí se hace una presentación ordenada de los objetivos e ideales que se persiguen, los principales resultados del diagnóstico, las ventajas de la solución propuesta sobre las demás que se consideraron, las acciones que en otros ámbitos

se desarrollan y son complementarias y un esquema de actos futuros. En resumen construye un ideario del plan.

B.3 Desarrollo de la solución.

q.- Solución funcional integral.

Para que la denominada solución principal ofrezca los resultados previstos, es necesario complementarla con una serie de acciones que de no contemplarse pondrán en peligro su efectividad.

Por ejemplo las construcciones de una línea del metro en que se omita la reestructuración de rutas camioneras, la captación de personal, la adquisición de equipo, etc. De aquí la necesidad de hacer un amplio análisis de los diversos programas a desarrollar y las metas a alcanzar.

r.- Solución estructural.

En esta etapa los programas de la solución funcional se traducen en proyectos concretos, señalando los recursos necesarios para su desarrollo y su dependencia del cumplimiento de otras actividades.

s.- Plan de acción.

Finalmente los proyectos se reducen a actividades calendarizadas, con responsabilidades bien establecidas. Esta labor se realiza sólo para el corto plazo, ya que para mayores plazos existen tantos cambios que haría necesario redefinir el plan de acción continuamente además de que no ofrecería grandes ventajas.

t. - Rediseño de la organización.

Se dice que un plan no podrá ser bueno si no toma en cuenta la capacidad de la organización para llevarlo a práctica, de ahí la necesidad de considerar el rediseño del plan cuando este no sea factible.

B.4 Análisis de contingencias.

u. - Análisis de contingencias.

Al elaborar un plan normalmente se omite el hecho de la posibilidad de ocurrencia de ciertas contingencias adversas (o favorables). Sin embargo, en ciertos casos sus efectos son tan severos que obligan a modificar la solución misma.

Cuando se contemple una posibilidad de ocurrencia de cierta importancia, debe contarse con una estrategia que permita dar una respuesta oportuna y eficaz. Elaboradas las tareas anteriores se procede a la implantación y operación de las soluciones, tareas que salen de ámbito del sistema de planeación.

C. - " Control de resultados "

C.1 Diseño del control.

v. - Planeación del control.

No puede pensarse que basta con decir alpha es la solución y las cosas funcionarían exactamente como se tiene previsto, ante lo cual debe diseñarse un sistema de control que nos permita estar alerta de cambios no considerados o

resultados fuera de lo planeado.

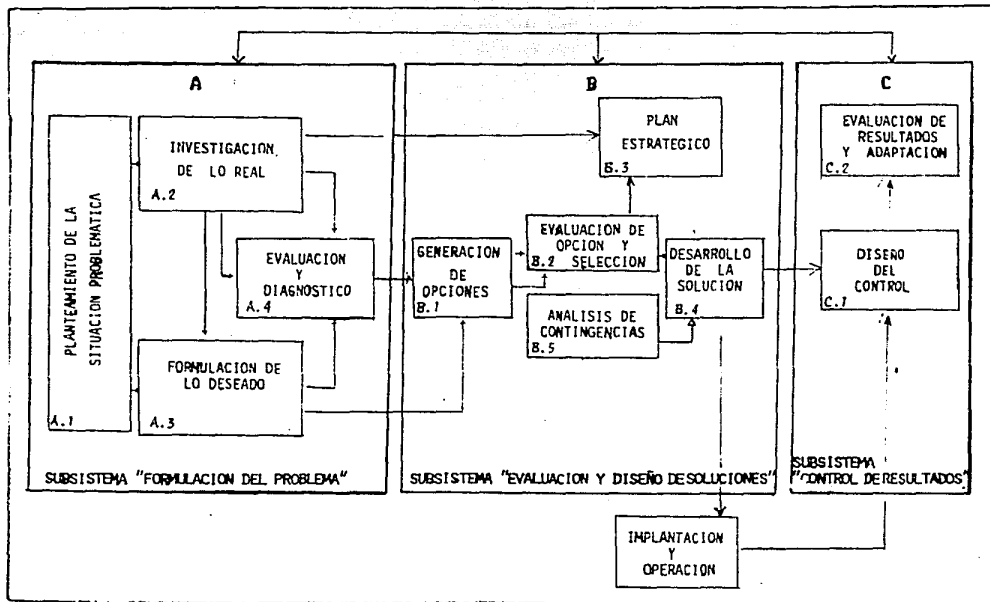
w.- Sistema de información.

El sistema de control debe instrumentarse mediante un sistema de información diseñado expreso para este fin.

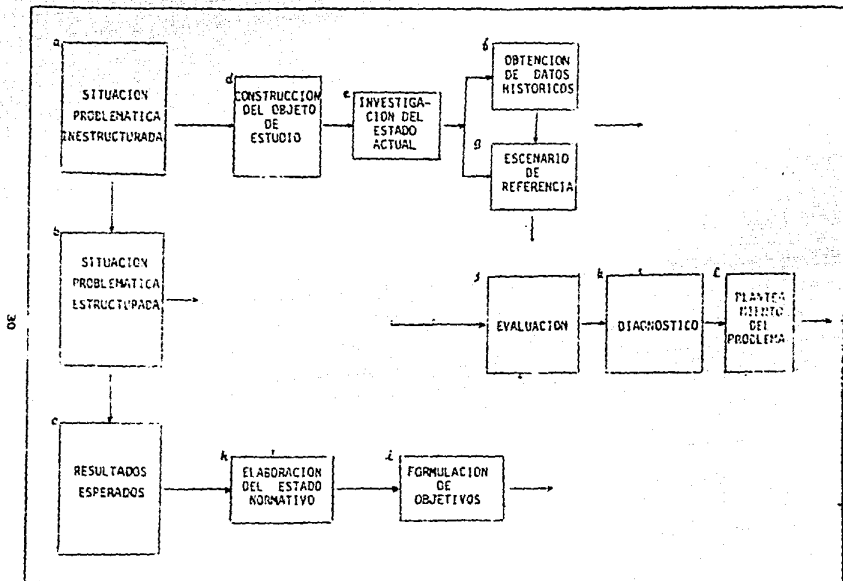
C.2 Evaluación de resultados y adaptación

x.- Evaluación y adaptación.

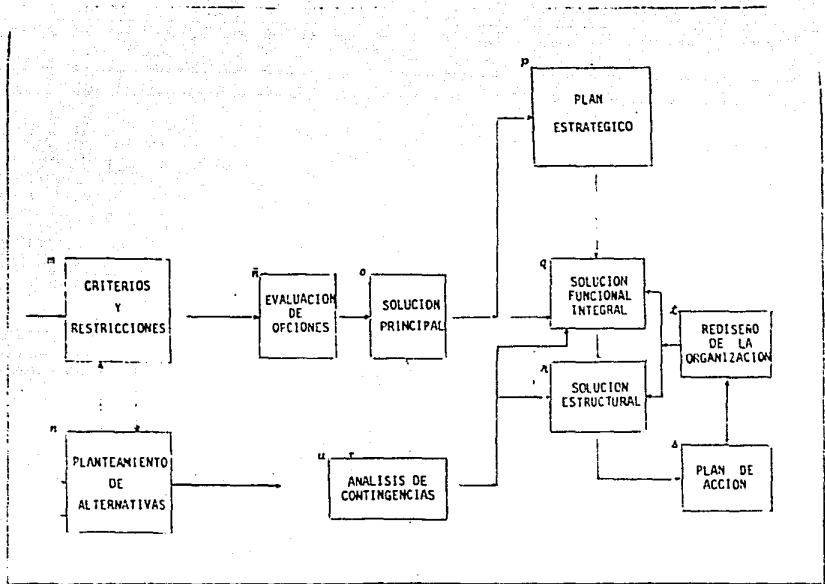
Su función es comparar lo planeado con lo real y, ante discrepancias, realizar los ajustes necesarios o incluso replantear el problema o la solución que se ha propuesto.



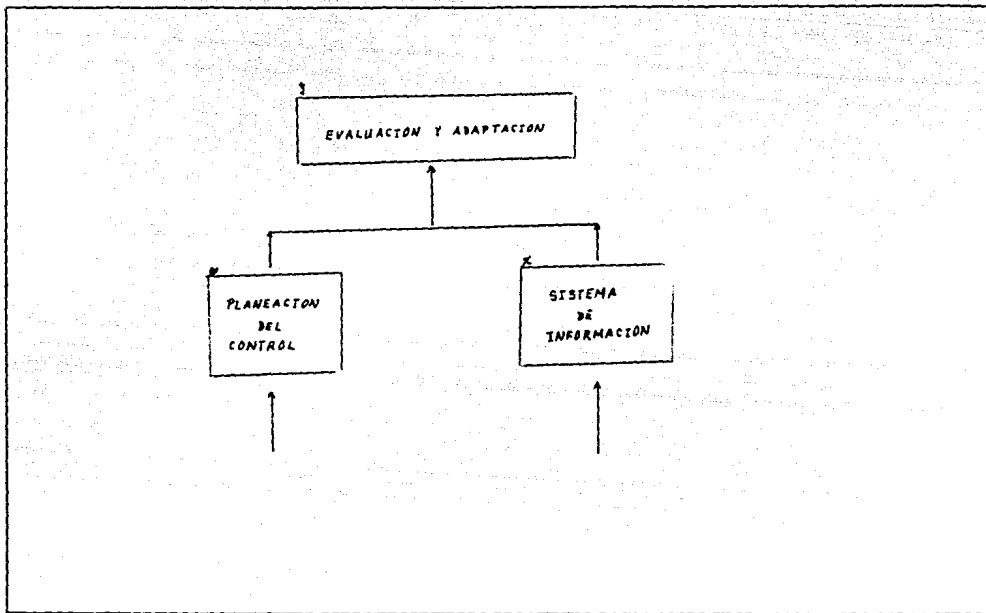
SISTEMA DE PLANEACION NORMATIVA



SUBSISTEMA A "FORMULACION DEL PROBLEMA"



SUBSISTEMA B. "EVALUACION Y DISEÑO DE SOLUCIONES"



SUBSISTEMA C "CONTROL DE RESULTADOS"

Pautas para el desarrollo de pronósticos.

Cuando pretendemos elaborar cualquier problema (entre ellos incluimos a los de pronósticos), generalmente empezamos por lo más inmediato. La mayoría de las veces, se nos presenta como un todo caótico; esto es, un estado de desorden e insatisfacción, que nos conducen a percibir que las cosas andan mal o sea hay un problema.

En primer instancia al enfrentarnos con la realidad, sólo logramos identificar una situación problemática que se nos presenta como las manifestaciones cotidianas de los problemas. Sin embargo dentro de esta realidad, existen dos elementos estrechamente relacionados: su causalidad y su representación como fenómeno. Por otra parte el fenómeno muestra la esencia y al mismo tiempo la oculta. Por sí mismo no llega a develar la causa de los acontecimientos. Esto es que lo primero que entra en contacto con la situación problemática por abordar y que parte de la realidad por estudiar son nuestros sentimientos.

Podemos decir que las relaciones y conexiones entre los problemas no pueden ser identificados en modo alguno por nuestros sentidos, porque en modo alguno éstos únicamente pueden comprobar la presencia en los objetivos de una determinada o determinadas propiedades inmediatas, desde luego muy importantes para el comportamiento del sistema, pero nada más.

Analizando minuciosamente el tema se antoja revisar algunos

planteamientos que sobre el concepto de problema han hecho algunos autores.

Ackoff. Señala que los problemas no existen, que son invenciones de nuestra imaginación y que, por tanto, al tratar con problemas y soluciones, estamos tratando con sombras y ficciones, más que con la sustancia misma.

William James. Argumenta que los problemas se extraen de estados de confusión no estructurados, mientras que;

John Dewey. Se refiere a tales estados como indeterminados o problemáticos, en este mismo sentido.

Graham. Señala que los problemas no existen objetivamente, sino que constituyen un constructo conceptual que cambia según la persona que los estudia y a su forma de conceptualizar la situación. Y concluye diciendo: el proceso de identificar problemas es de diseño más que de descubrimiento. Finalmente;

Gause y Weinberg. Expone: los problemas no existen en la naturaleza ni tampoco solamente en la mente humana, sino que son relaciones entre un estado de la naturaleza y la mente humana, relaciones que provocan incertidumbre, perplejidad o apuro. Y,

Checkland. Dice que un problema del mundo ideal puede ser percibido de manera diferente por diferentes personas.

La problemática de la realidad

Un problema es la discrepancia entre un estado deseado y el estado actual de cómo se desarrollan las cosas, situación que nos provoca insatisfacción, incertidumbre, perplejidad, apuro, etc., siendo éste normalmente el punto de partida de un proceso de planeación, donde más que identificar al problema mismo, lo que se pone en relieve son sus causas. Esto no significa que en algunos casos los problemas reales no sean identificados inmediatamente.

Respecto a lo antes mencionado, Checkland manifiesta que existen por un lado, los problemas bien estructurados y por otro los mal estructurados. Refiriéndonos a los primeros, los identifica como aquellos que se pueden expresar en los siguientes términos: -poder seleccionar entre determinadas alternativas para alcanzar eficientemente determinados fines, que podrían definirse como problemas técnica (problemas de colas, de inventarios, de programación lineal, etc.)

Podemos clasificar o distinguir dos niveles de problemas: los reales, que son aquellos que percibimos en forma inmediata (la problemática), y los abstractos que son configurados a través del análisis de dicha problemática, lo que significa contar con dos tipos de estudio, uno empírico que describa la problemática y otro a nivel teórico, para conceptualizar los elementos involucrados a fin de interpretar la problemática e identificar los problemas que

lo originan.

Se considera importante establecer la síntesis final de los conceptos de problema anteriormente planteados, si se pretende iniciar la cuestión enfocada a la realidad.

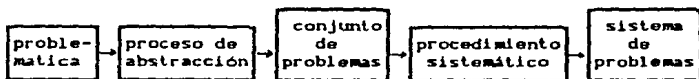
- Los problemas son relaciones entre un estado de la naturaleza y la mente humana.
- Son abstraídos de estados de desorden y, como tales no son observados inmediatamente.
- Los problemas abstraídos de estados o estado de desorden no existen aislados, nosotros los aislamos conceptualmente y en el proceso se diseña el sistema de problemas.
- Como dichos problemas no existen aislados, su solución requiere que la realidad sea considerada como un sistema.
- Nuestra formación, temperamento y actitud influyen tanto en el diseño de los problemas como nuestra forma de ver el mundo.

En este sentido, se percibe la necesidad de desarrollar una teoría y metodología para tratar con sistemas de problemas, de tal manera que pueda considerarse como las que se han desarrollado para resolver problemas aislados.

Investigación de la realidad.

Un primer paso dentro del proceso de pronósticos es el conocimiento de la porción de la realidad que corresponde al

objetivo en estudio, en otra forma, se hace necesaria una conceptualización del objetivo, de tal manera que sea un reflejo de la realidad abordada.



En el procedimiento de construcción del sistema de problemas según Ackoff; se identifica que ha sido definida previamente la parte de la realidad por estudiar, reconociendo al mismo tiempo que el punto de partida es la realidad concreta en continuo y constante movimiento, y que los problemas son abstraídos de la compleja y multiforme realidad.

Dentro de un primer nivel de abstracción, se logra delimitar al conjunto de problemas que definirán al objeto de estudio y, finalmente se efectúa un ordenamiento y un proceso de simplificación desde un punto de vista de sistemas, así como la definición de sus interrelaciones.

Algunos autores mencionan la existencia de dos formas parciales y complementarias para la conceptualización de un sistema los cuales son:

1.- Construcción por composición. Se parte del estudio de los elementos, su comportamiento y sus características más significativas. En este procedimiento se tiene la desventaja de no comprender la naturaleza total del sistema, perderse en detalles y omitir variables importantes dentro del sistema, y como consecuencia realizar una descripción difícil de entender.

2.- Construcción por descomposición funcional. El proceso de conocimiento de la realidad es diametralmente opuesto al anterior. En este, se parte del sistema hacia sus componentes, la descomposición se realiza desde un punto de vista funcional, lo que significa desagregar al sistema, tomando en cuenta la función general del sistema y el tipo de actividades que se necesitan para que desarrolle sus funciones más específicas, lo que deberá mantener a lo largo de su desagregación (tanto en la estructura externa como la interna).

El enfoque es un proceso de análisis y síntesis caracterizados en base a que con el razonamiento basado en los elementos, se puede explicar el porqué del comportamiento del sistema, llegando a comprender sin el razonamiento funcional el para qué, y así desde esta perspectiva hacer posible la evaluación a un sistema, y en dado caso corregirlos o mejorarlo.

El modo conceptual

El propósito de esta parte no es construir un modelo real, ya que el modelo conceptual expresa solo una percepción de un conjunto de actividades, dentro de una gama de posibilidades. Es muy diferente el modelo y la realidad por la diversidad de percepciones, porque es más rica y compleja la realidad que cualquier modelo simplificador y como la realidad es dinámica en su desarrollo tiende a aumentar su complejidad.

El modelo formal.

El propósito fundamental es elaborar un esquema general que nos permita estructurar de manera coherente la forma de cómo realizar pronósticos. Para ello consideremos conveniente analizar: La situación problemática de la realidad, la elaboración del modelo conceptual, el modelo formal y la actividad de pronosticar (proceso de solución).



Se sabe considerar de importancia reflexionar sobre los cuestionamientos siguientes.

- ¿Cuál es el propósito del pronóstico?
- ¿Para qué va a servir y en que problema se va a utilizar?
- ¿Quién es el grupo responsable que va a utilizar el pronóstico para tomar una decisión?
- Si el grupo anterior es el mismo que el grupo que solicita el pronóstico, si son distintos pueden existir problemas de instrumentación de resultados.
- ¿Qué grupo paga por el trabajo del pronóstico?
- ¿Qué grupo presta los servicios de apoyo requerido a la elaboración del pronóstico?

La solución de estas interrogantes determinarán el tipo de pronóstico que deberá realizarse, claro sin perder generalidad en la elaboración de la metodología bajo un contexto teórico, que dará sustento y respaldo al uso de las técnicas que darán estructura y forma al modelo formal, las cuales determinarán las características cuantitativas del pronóstico. Por otro lado no debemos olvidar que el desarrollo alcanzado por las técnicas está fundamentado en las metodologías empleadas para indagar los procesos de la realidad.

Pretender realizar pronósticos donde el grado de interrelación entre las variables es muy alto únicamente a través del uso de las técnicas, es prácticamente el proceso de pronóstico. Esto es debido al grado de desarrollo alcanzado por

las técnicas con lo cual se hace factible pronosticar todo tipo de problemas por complejos que sean, con el uso exclusivo de las técnicas, olvidando el grado de interrelación que éstos posean con otros sistemas.

El método determina a las técnicas y les confiere su carácter científico y ambas se encuentran íntimamente ligadas. Las técnicas juegan un papel muy importante dentro de un proceso de pronósticos porque incorporan y concretizan el carácter de formalidad al pronóstico, se caracterizan por algunos rasgos esenciales como elaborando sistemas de clasificación, se encargan de cuantificar, medir y correlacionar los datos, aportan instrumentos y medios para la recolección, concentración y conservación de datos, proporcionan al pronóstico el instrumental de formalización en los modelos de pronóstico, y guardan estrecha relación con el método y la teoría empleada. Además los esfuerzos por aumentar su conocimiento y exactitud de estas variables deberá ser proporcionado por las técnicas tanto del orden cuantitativo como cualitativo, e independientemente de la operatividad del pronóstico, los problemas bien o mal estructurados asocian de manera determinante dos clases de pronósticos; el de las representaciones de los fenómenos y sus manifestaciones inmediatas, y los que tienen conocimiento de las relaciones profundas que originan las situaciones problemáticas. El primero es fenomenológico y asocia de manera directa a los problemas bien estructurados, el segundo requiere entender las relaciones tanto

en forma como en contenido de las variables por pronosticar y lo identifica como pronóstico estructural.

Una vez que la estructura del modelo ha sido formulada y aceptada desde el punto de vista teórico considerando el problema como bien definido.

Modelos fenomenológicos formales.

- el proceso se realiza en función de las representaciones cotidianas de los fenómenos y sus manifestaciones inmediatas.
- el problema se presenta como relativamente bien definido, que el pronóstico toma como dato.
- la descripción del sistema se realiza por proceso mecánico y matemático.
- los coeficientes de las variables son calculadas por análisis estadístico, usualmente por técnicas de mínimos cuadrados.
- los criterios de validación son función de la relación entre los datos ajustados y los observados.
- su cuidadosa descripción no garantiza una buena prueba de utilidad.

Modelos estructurales formales.

- el proceso se realiza con conocimiento de las relaciones

causales que originan las situaciones problemáticas.

- se identifica el problema como un problema mal estructurado con una situación problemática pobremente definida.
- intentan representar el efecto causal de algunas variables sobre otras.
- las bases matemáticas no son del todo diferentes a los modelos de correlación.
- los coeficientes de las variables son determinados en forma estadística.
- su distinción no se encuentra en su base matemática.
- la diferencia esencial consiste en el nivel de conocimiento de la problemática, su diseño está por encima de todo lo basado en suposiciones apriori.
- se determina en forma precisa la naturaleza de las funciones en la estructura casual, ya que sea por conocimiento específico o por argumentos razonables.

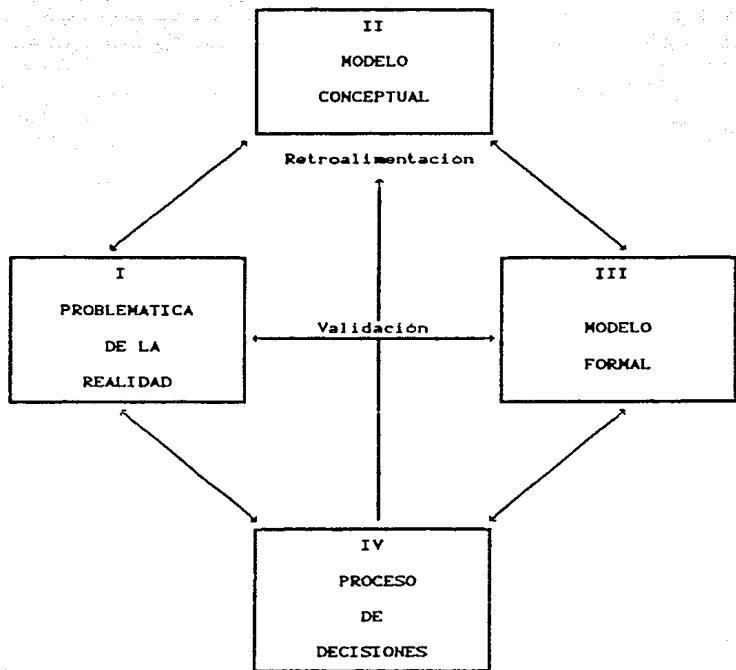
La efectividad de pronosticar

Al elaborar un proceso de pronósticos no se pretende diseñar un instrumento para predecir el futuro, sino influir en su diseño. Para ello se requiere definir qué tipo de características deben poseer los individuos que aborden problemas del futuro.

Es claro que el hombre actúa bajo un marco referencial de

preferencias que de alguna manera sintetiza sus valores, sus prejuicios, su forma de ver el mundo y su estilo de hacer las cosas. Sin embargo, su actitud debe dar cuenta de que el futuro es diseñable, de que no solo es posible influir en él, sino que se tiene capacidad para controlarlo. El hombre mismo no se conforma y busca su propio desarrollo incrementando su habilidad para controlar su destino centrando la búsqueda del futuro en la formulación de sus ideas. Para ello la formulación de ideas es un paso necesario para establecer rumbos de largo plazo para el desarrollo continuo.

Una vez controlado el futuro se pregunta si la planeación es una manera de hacerlo. Siendo esta como una toma de decisiones anticipadas, motivada por el deseo de obtener un estado futuro de las cosas o cuando menos de evitarlas.



MODELO DE DIAMANTE

UN MODELO CUALITATIVO DE LA SOLUCION DE PROBLEMAS.

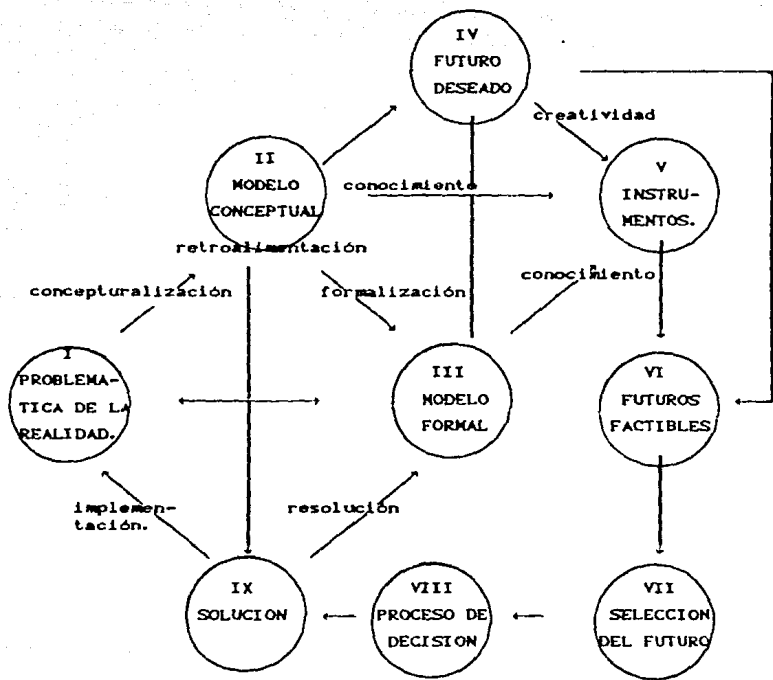
Integrando la visión prospectivamente respecto al pronóstico, es conveniente mencionar que en el pronóstico se reconocen varias modalidades, todas ellas útiles y legítimas, dentro de cierto rango, desde aquéllas donde se interpreta el futuro (pronósticos fenomenológicos), hasta aquéllos en que rompiendo con las restricciones del presente se reinventa la realidad como se desea que fuera el futuro (carácter prospectivo al pronóstico).

En este sentido, consideramos que los escenarios es una de las herramientas más apropiadas de la planeación para enfrentar problemas del futuro desde una perspectiva global que incluye tanto el enfoque ortodoxo de la planeación como su prospectiva, por lo tanto:

La planeación tradicional comienza por determinar cuáles futuros son factibles y luego seleccionar el más deseable, basándose para los futuros factibles en lo presente y pasado de la realidad y en la estimación de las consecuencias de las alternativas.

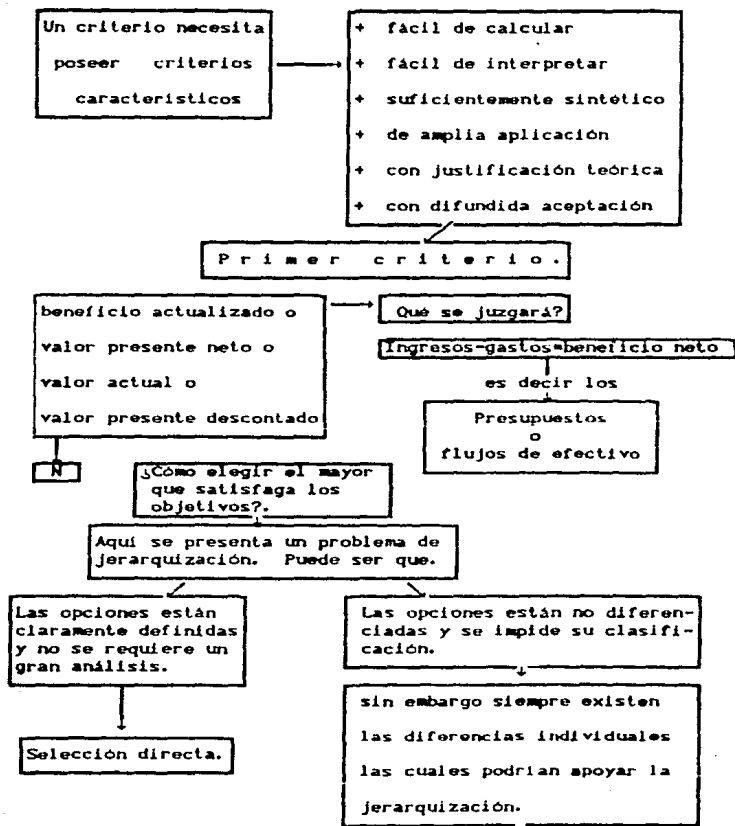
El enfoque prospectivo consiste en diseñar sin restricciones el futuro deseado, sino posteriormente cuando se explore la factibilidad del futuro dependiendo de lo que se ha obtenido "y" de lo que ha de hacerse.

A continuación se integra mediante un esquema el enfoque prospectivo al pronóstico. Y posteriormente se muestran 3 criterios de evaluación financiera entre otras.



INTEGRANDO EL ENFOQUE PROSPECTIVO AL PROMOSTICO.

Criterios de evaluación financiera



Un elemento diferencial que se ha visualizado es la tasa de interés.

¿Pero que es la tasa de interés?

La teoría del capital estudia la asignación de recursos a través del tiempo, es decir, la transformación de unos productos en otros a través del tiempo.

La teoría del capital tiene como dual (i.e. la asignación de recursos tiene como dual a la teoría del sistema de precios eficientes de los recursos) a la teoría de los "precios sombra". Derivándose de esta última los...

Factores de asignación intemporal óptima, como:

Tasas de interés
" de descuento
" de rentabilidad, etc.

Es usual utilizar el término capital para referirse al valor presente de una secuencia futura de flujos de ingreso (de un bien de capital o financiamiento)

De la teoría del capital se sabe que las tasas de rentabilidad miden la relación entre el valor del consumo futuro que se espera devisar de la inversión y el valor de la reducción requerida en el consumo que se tenga en el momento.

Dado un plan de producción

Si en un sistema de producción inicial en h unidades implica que se dispondrá de k unidades adicionales para consumir en el siguiente periodo.

- Entonces supone:
- producción eficiente
 - programa de producción fijo en proporciones
 - divisibilidad de los productos
 - avance tecnológico no discontinuo

La tasa de rentabilidad de la inversión en $r = \frac{k-h}{h}$ un periodo será $\forall k > h$

esta tasa

Ayuda a valorar las decisiones que, en relación con el consumo e inversión, enfrenta una sociedad.

Para hacer conmensurables los flujos de consumo o de ingresos que ocurren en dos periodos distintos se utiliza una tasa de actualización i (la mínima aceptable de rendimiento)

La tasa de actualización puede definirse en función del costo del dinero en el mercado.

Tasa de interés

La tasa de actualización puede definirse en función de las preferencias o valoraciones subjetivas, individuales o sociales.

Tasa de descuento

El precio de equilibrio del dinero en el mercado de intermediación financiera es la "tasa de interés"

A la tasa con que se actualizan las preferencias a través del tiempo se le llama "tasa de descuento"

consideraciones
financieras

consideraciones
económicas-sociales

Ahora bien, volviendo al valor presente neto, este contempla:

- monto total de los beneficios
- su distribución en el tiempo
- la duración del proyecto.

$$B = \sum_{P=0}^{P=n} \frac{Y_P - O_P}{(1+i)^P} - I$$

supone un mercado perfecto

solo en tales
circunstancias.

tasa de interés del mercado (r) = tasa de actualización (i)

Se supone que prestar dinero en el mercado de capitales es un proyecto cuyo valor es nulo.

Serán realizables todos los proyectos cuyo VTN > 0

Este enunciado supone:

- proyectos independientes
- sin limitación financiera.

Ahora supongase

- un presupuesto fijo
- un periodo de tiempo fijo para iniciar esa inversion
- los proyectos duran lo mismo
- un periodo corto suficiente para omitir la actualización de los gastos
- todos son proyectos compatibles entre sí
- es imposible pedir prestado

Podrian ser las características de un organismo como QUIQNSA en que su presupuesto es limitado y debe intervenir en los proyectos más rentables

Para limitar el número de proyectos con el propósito de ajustarse al presupuesto se hará:

Elaborar la tasa de actualización. Esto conducirá a que la tasa de actualización sea igual a la tasa interna de retorno del proyecto marginal.

Sin elevar la tasa de actualización elegir los proyectos con mayor valor actual respecto al gasto de inversión (la relación $T = \frac{B}{I}$ más alta) hasta que se agoten los créditos del presupuesto

En tal caso, si el VPN aplicado a una cartera de proyectos, bajo cierta tasa de actualización, arroja un número considerable de proyectos cuyo $VPN > 0$ el monto de la inversión global excederá el presupuesto de inversión.

Que resulta ser el más usual, o sea: calcular el beneficio actualizado a partir de los gastos de inversión dada una tasa conveniente.

Si no se da la condicionante de compatibilidad e independencia anterior.

Agréguense otro(s) proyecto(s) de caracter mixto.

En realidad en una empresa:
+ No hay tope maximo de inversion totalmente rigido
+ Normalmente conseguirá crédito
+ No es forzoso efectuar todos los gastos de capital durante el periodo de inversion en curso.

Elegir los proyectos con mayor magnitud T. No es lo mejor en teoria, pero sirve

A continuacion, se estudian las dificultades más comunes en el cálculo del beneficio actualizado.

Cálculo de los ingresos y gastos de inversion y de operacion.

Una advertencia: No deberán incluirse en los gastos los cargos por depreciacion.

Sean:

I = inversion

F = fondos de la empresa

E = cantidad prestada

n = número de años a pagar E

i = tasa de actualizacion

a_p = anualidad cubierta por la empresa en el año p

e_p = pago del principal en p

j_p = pago de intereses en p.

$$a_p = e_p + j_p$$

$$E = \sum_{p=0}^n \frac{a_p}{(1+i)^p}$$

Si,

Y_p = ingresos de operacion

G_p = gastos de operacion

$$B = \sum_{p=0}^{p=n} \frac{Y_p - G_p}{(1+i)^p} - I$$

será el beneficio actualizado, sin contar los cargos financieros del año p.

Cuando, $I = F + E$
se tiene que:

$$B = \sum_{p=0}^{p=n} \frac{Y_p - G_p - a_p}{(1+i)^p} - F$$

Que resulta ser la más utilizada debido a que arroja un VPN elevado. Suponiéndose claro está que se está evaluando E a la tasa de actualización de la empresa, y con mercado perfecto.

Sin embargo debido a la naturaleza imperfecta de los mercados de capital, la tasa de interés del préstamo puede no ser igual a la de actualización de la empresa. Normalmente la primera es menor a la segunda

lo que hace que,

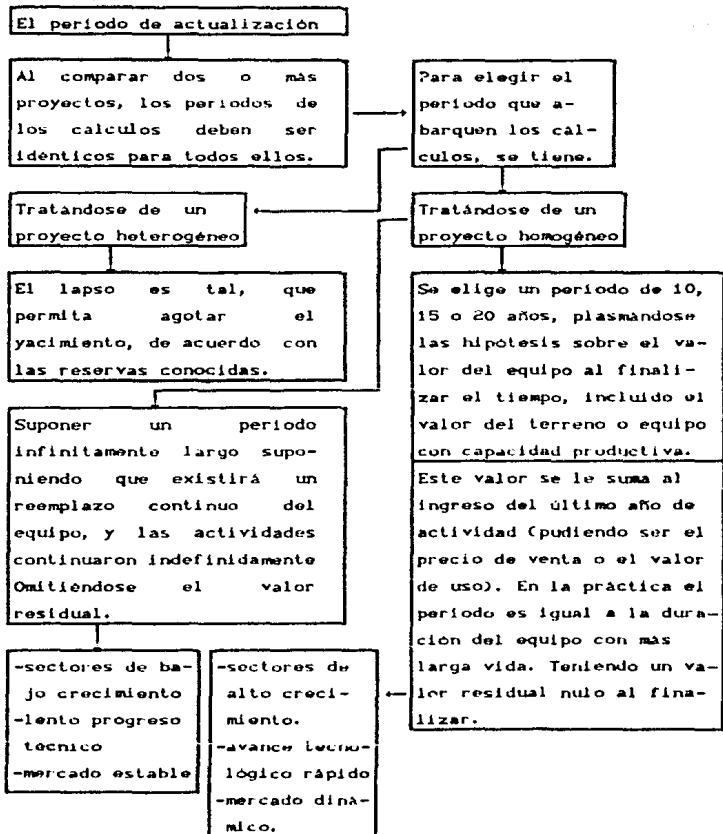
$$\sum_{p=0}^{p=n} \frac{a_p}{(1+i)^p} > \sum_{p=0}^n \frac{a_p}{(1+i)^p}$$

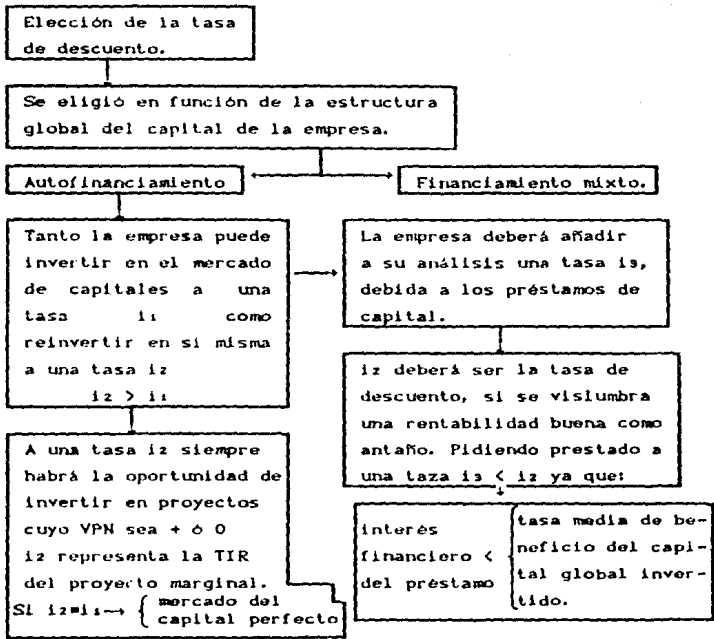
lo cual ha dado en utilizar ocasionalmente:

$$B = \sum_{p=0}^{p=n} \frac{Y_p - G_p}{(1+i)^p} - \sum_{p=0}^n \frac{a_p}{(1+r)^p} - F$$

Esta versión afirma que la diferencia entre las tasas a que se presta y se pide prestado y la tasa de actualización, corresponde a ingresos o gastos financieros que no deben intervenir en el cálculo de la rentabilidad de las inversiones de la empresa. Justificando así, la exclusión de los cargos financieros (reembolso del capital prestado y pago de intereses).

Otro aspecto que también es difícil de imaginar en el cálculo del beneficio actualizado es:





Segundo criterio.

Tasa interna de rentabilidad o
Tasa interna de retorno o
Tasa media de rentabilidad o
Tasa de rendimiento.

TIR

$$\sum_{p=0}^{p=n} \frac{Y_p - G_p}{(1+i_0)^p} - I = 0$$

Anulando el beneficio
actualizado del proyecto

Cuando la TIR > i en el
mercado de capitales
se acepta el proyecto.

Para elegir entre proyectos
incompatibles, especialmente
entre diversas variantes del
mismo proyecto, el criterio
no es adecuado.

Cuando los proyectos
son compatibles siempre
debe calcularse la TIR.

Ya que no considera el costo
real del capital invertido.

Tercer criterio.

Periodo de recuperaci3n o
Plazo de reemplazo

P.R.

$$\frac{I}{B} = P.R.$$

B^* = beneficio bruto
medio anual.

- Si todos los proyectos duran lo mismo
- Si la distribuci3n de los ingresos brutos sea parecida en todos los casos

Suele conducir a decisiones acertadas.

Algunas ventajas

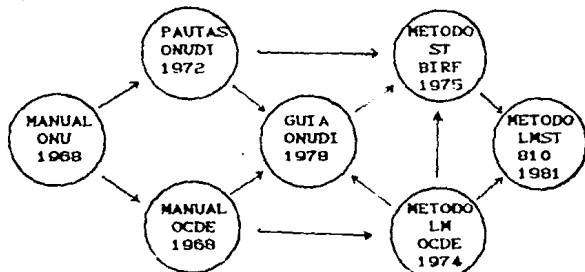
- + f3cil de calcular
- + 3til para determinar la calidad de las inversiones muy riesgosas.

Algunas desventajas

- + No considera la duraci3n del proyecto
- + ignora lo que acaso ocurra despu3s del tiempo de recuperaci3n.
- + concede demasiada importancia a los rendimientos r3pidos.

Algunos criterios de evaluación económica
se citan a continuación

| UTILIZA PRECIOS... | SE ENFOCA A MEDIR... | EL JUICIO EMITIDO ES SOBRE... | ENFOCA EL BENEFICIO A... |
|--|-----------------------|---|--|
| A PRECIOS DE MERCADO TRADICIONAL | VIABILIDAD FINANCIERA | LA VALORACION SE CENTRA EN EL FLUJO DE EFECTIVO Y SU RENTABILIDAD. EL SUSTENTO TEORICO ESTA EN LA TEORIA DEL CAPITAL. | EL BENEFICIO SE DETERMINA PARA EL INVERSIONISTA |
| A PRECIOS EFICIENTES (DE CUENTA) ONUDI, LHST | VIABILIDAD ECONOMICA | INCORPORA Y VALORA, MEDIANTE JUICIOS DE VALOR, IMPACTOS NO MONETARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS. EL SUSTENTO TEORICO ESTA EN LA TEORIA DEL BIENESTAR. | IGNORA A QUIEN VA DIRIGIDO EL BENEFICIO ECONOMICO DE LA INVERSION PUBLICA. (EFICIENCIA) |
| A PRECIOS SOCIALES EN PARTE LO CUBRE LHST | VIABILIDAD SOCIAL | | ADICIONA UN ELEMENTO DISTRIBUTIVO DEL BENEFICIO SOCIAL DE LA INVERSION PUBLICA (EQUIDAD) |



Relación de los métodos de evaluación económica de proyectos

Necesidad de evaluar

Se habla de evaluación en un entorno en general, tanto en política, como en educación, en industrias, hospitales, y además situaciones de diferente naturaleza, grandes o pequeñas, sencillas o complejas, cotidianas o esporádicas, etc..., en las que los individuos, grupos, organizaciones y comunidades, dándose cuenta o no, llevan a cabo una evaluación.

Actualmente se han producido nuevas situaciones reales en las que la evaluación resulta insuficiente. Siendo necesario cuestionarse desde sus propósitos hasta sus procedimientos. En éstos casos debe seguir evaluándose, pero los para qué y los cómo tienen que ser revixados. Si estuviéramos seguros que las cosas se mantienen en equilibrio o se pudiera asir la realidad total, no habria para qué evaluar.

En nuestras circunstancias la toma de decisiones es una necesidad, dada la rapidez con que se toman las decisiones y la multiplicidad de las necesidades, intereses, objetivos, y atributos que deben considerarse para la misma.

En el diccionario se dice que evaluación es el resultado de evaluar el acto o resultado de examinar y juzgar la importancia, cualidad, significado, cantidad y grado o condición. Se puede iniciar el análisis atendiendo por evaluación al proceso por el cual se compara y clasifica para obtener un juicio acerca de una

situación concreta o imaginaria encaminada al cumplimiento de ciertos fines.

La evaluación es entonces una actividad que realiza un individuo, grupo, organización o comunidad encaminada a la consecuencia de un fin, o también podemos decir que es un insumo para la toma de decisiones y ésta última, a su vez un insumo para la solución de problemas.

Evaluación diagnóstica.

Es la primera instancia de la evaluación en el proceso de solución de problemas. Deben considerarse las siguientes preguntas para identificar la naturaleza de los problemas actuales o posibles.

- ¿Que es y qué hace el sistema?
- ¿Qué tan bien está funcionando?
- ¿Será oportuno desarrollar el nuevo sistema?
- ¿A qué expectativas se enfrenta el sistema?

Su función básica sera constatar las situaciones pasadas y sus posibles tendencias y estados deseados.

Evaluación ex-ante.

Instancia conocida pero pocas veces realizable, se tiene que objetivizar más los resultados de la evaluación que en la fase anterior. Respondiendo a los cuestionamientos siguientes:

- ¿Cuales serán los impactos de los diseños sobre los

involucrados del sistema y las posibles reacciones de los mismos?

- ¿Qué tanto se contribuirá a alcanzar los resultados esperados?

En esta instancia la evaluación adquiere un carácter prospectivo y aumenta en cuanto a su ingrediente creativo, en la identificación de los impactos y reacciones.

Evaluación ex-post.

Es la instancia más conocida por consiguiente la más realizada. Consiste en comparar los resultados de la operación contra los esperados. Las preguntas serán las sig.:

- ¿Qué tanto se han alcanzado los resultados esperados, cuánto faltó o excedió?
- ¿Qué tanto se apartaron de la orientación original?,
¿Fue benéfica o perjudicial?
- ¿Hubo nuevos impactos o reacciones? ¿en qué medida?
- ¿Siguen siendo válidos los fines esperados?

Teorías de la optimización.

Los pasos fundamentales en el proceso de su sol. son:

- 1.- definición del problema
- 2.- formulación de un modelo de optimización

- 3.- elección de un método de solución
- 4.- aplicación del método de solución.

Al problema de optimizar, se le denomina, cuando una persona (ingeniero) que toma decisiones se avoca al problema de elegir un conjunto de alternativas impulsado a escoger una de las alternativas propuestas.

Círculos de calidad.

- + Grupos voluntarios de trabajo formados entre tres y doce empleados guiados por un supervisor
- + se reúnen regularmente con cierta periodicidad
- + identifica, analizan y resuelven problemas relacionados con su área de trabajo
- + recomiendan e implementan soluciones a los niveles directivos, vigilan y dan seguimiento a las consecuciones.

Filosofía de los círculos.

- + la gente se siente más orgullosa de su trabajo cuando se le permite participar en la toma de decisiones.
- + las personas más cercanas a los problemas son las que están mejor capacitadas para resolverlos.
- + proporcionan crecimiento personal y profesional
- + mejoran la comunicación

El cumplimiento de la tarea requiere.

- + iniciativa
- + búsqueda de información
- + compartir la información
- + externar opiniones
- + aclarar, depurar y elaborar información
- + sintetizar y resumir la información.

Para conservar el grupo se requiere.

- + motivar a los integrantes, impulsando y alentando su labor
- + mantener armonía en las reuniones
- + procurar la participación de todos los miembros
- + buscar siempre el consenso.

De los miembros se requiere

- + sinceridad en su participación activa
- + atender siempre a las reuniones
- + comunicarse con los miembros de su departamento
- + participar en las presentaciones a la gerencia
- + ayudarse mutuamente, y enfocarse al alcance de las metas
- + compartir sus sentimientos abiertamente y honestamente.

Formas en que los grupos toman decisiones.

- + por falta de respuesta, por autoridad, o mayoría
- + por consenso (unánime o no)

Metodo de solución de problemas.

Fases:

- 1.- búsqueda del problema
- 2.- análisis del problema
- 3.- toma de decisiones
- 4.- implementación

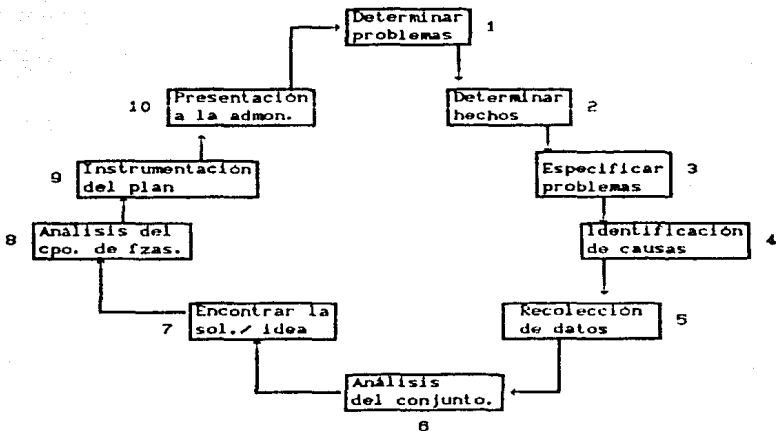
Pasos:

- 1.- identificación
- 2.- selección
- 3.- especificación del problema
- 4.- identificación de causas
- 5.- verificación de causas
- 6.- decisión de objetivos
- 7.- generación de soluciones
- 8.- evaluación de soluciones
- 9.- decisión
- 10.- desarrollo de un plan
- 11.- anticipación de problemas
- 12.- presentación de gerencias
- 13.- retroalimentación
- 14.- visión futurista

Etapas de la metodología:

| Presente | Pasado | Futuro |
|---------------------|--------------------|---------------------|
| + causa desconocida | + causa conocida | + solución conocida |
| + encontrar causa | + decidir solución | + asegurar éxito. |

Proceso de solución de problemas creativamente.



Mecánica de las reuniones.

Antes de: { + determinar los objetivos
+ preparar la agenda

Durante: { + iniciar a tiempo
+ seguir la agenda
+ escribir minutas
+ terminar a tiempo

Después de: { + evaluar la reunión
+ distribuir las minutas
+ hacer seguimiento y tomar acción

Lluvia de ideas:

Se caracteriza por que se propicia la generación de ideas y se impulsa la creatividad estimulando la participación creando un ambiente de entusiasmo contribuyendo a la moral del grupo.

Su uso es encontrar problemas potenciales, identificar sus causas, generar alternativas de solución, prevenir y anticiparse a futuras causas. Las reglas a seguir serán: no enjuiciar o evaluar las ideas, dejar colar la imaginación, entre más ideas se generen

es mejor, y contribuir basandose en ideas de otros.

Proceso de decisión

- + Establecer bien los objetivos considerando los factores
 - lo que tiene que lograrse
 - lo que quiere lograrse
- + Generar un número de alternativas de solución razonable
- + Evaluar dichas alternativas
- + Tomar la decisión.

Técnicas para la presentación.

- + Seleccionar un líder para la presentación
- + preparar una agenda
- + organizar el material
- + utilizar ayudas visuales
- + tratar de no ocupar más de 30 min.
- + al final hacer una síntesis o resumen.

La presentación debe incluir:

- + una descripción clara del problema
- + el procedimiento de identificación
- + la solución recomendada para el problema
- + el plan de acción para la implementación
- + el costo estimado de la solución
- + los beneficios principales de la solución

CAPITULO III

BASES CONCEPTUALES Y METODOLOGIA

PARA LA TOMA DE DECISIONES

BASES CONCEPTUALES Y METODOLOGIA
PARA LA TOMA DE DECISIONES.

Todo mundo está tomando decisiones, cuya importancia radica en la trascendencia social, económica y política de la alternativa seleccionada. Los objetivos y/o metas están en conflicto cuando tienen sentido opuesto, por ejemplo maximizar beneficios y minimizar costos los cuales son de vital importancia en las obras de Ingeniería Civil, o cuando tienen diferentes dimensiones, por ejemplo maximizar participación de mercado.

Descripción del estado del arte de la toma de decisiones con criterios u objetivos múltiples.

Resolver un problema lineal de vector máximo significa determinar el conjunto de todas las soluciones eficientes aunque a menudo son insatisfactorias. Ahora cuando se compara la situación actual de un sistema (edo. real) con el edo. deseable existen dos casos: que no haya diferencia, lo cual implica que no hay problema y lo contrario, que determinará que haya uno o varios problemas, por ello si las decisiones se encaminan a lo largo del edo. deseable, así se puede hablar de un proceso de solución, es decir resolver el problema mediante el logro del cambio del edo. real al

edo. deseable, si sucede lo contrario entonces se habla de disolver el problema.

Así pues, la toma de decisiones se encuentra ubicada o contenida en la parte optativa del proceso de planeación compuesta por los siguientes pasos:

- 1.- conocimiento de la situación que se pretende cambiar.
- 2.- necesidad e interés de realizar la modificación y su proyección al futuro lo cual implica la definición de objetivos y/o metas.
- 3.- una proposición que sea la expresión concreta.
- 4.- un juicio o conjunto de criterios que valoricen las consecuencias de la proposición.
- 5.- un programa que ordene en el tiempo y en el espacio el desarrollo de los actos necesarios.
- 6.- determinación de la alternativa que maximice los objetivos o se acerque lo más posible a las metas definidas en la planeación, el plan y el programa.
- 7.- conformación y control de resultados.

Bosquejo global de la evaluación de alternativas

Las contribuciones del enfoque de la investigación de operaciones influye a:

- a). la percepción de los procesos clave y sus interacciones en

situaciones del mundo real

- b). la estructura de estos procesos y sus interacciones dentro de un modelo matemático de modo que la solución relevante pueda ser explorada en base al objetivo
- c). el análisis de las interacciones que determinan las consecuencias probables de las soluciones alternas
- d). al desarrollo sistemático de procedimientos para la obtención de soluciones alternas e instrumentación de medidas apropiadas de efectividad para evaluar sus méritos relativos.

Para buscar estas soluciones, se han desarrollado un conjunto de procedimientos sistemáticos como: programación lineal, control de inventarios, programación dinámica, análisis bayesiano, técnica de simulación, etc... Estas y otras técnicas comparten una característica común, la formulación de un solo criterio y la optimización del mismo.

+ modelos multicriterio (intuitivos) tales como:

- modelos de sumas ponderadas
- combinación de los métodos max-min. y min-max.

+ modelos multicriterio (analíticos) tales como:

- modelos de programación matemática multiobjetivo
- modelos de programación de metas
- modelos de proceso de jerarquización
- modelos basados en funciones de utilidad.

Estos enfoques no están separados ni sobre el mismo nivel, sin embargo esta clasificación además de ser usual es conveniente

ya que muchos artículos existentes pueden ser fácilmente incluidos en uno de estos enfoques o en una combinación de ellos. Algunas técnicas pueden ser usadas como herramientas en la toma de decisiones, así mismo se puede identificar y clasificar estas técnicas como:

- 1.- generadoras de soluciones
- 2.- técnicas que cuentan con una articulación a priori de preferencias por el decisor
- 3.- aquellas que se basan en una articulación progresiva de preferencias, y
- 4.- técnicas con articulación a posteriori de preferencia.

Además examina los métodos discretos y continuos son usuales en problemas con situaciones características por un número infinito de soluciones o planes alternos, tratando también técnicas y problemas que envuelven a un solo decisor y; se dirige la complejidad de toma de decisiones en grupo.

Análisis de los enfoques.

El análisis de los enfoques se presentará de manera general tocando solamente las metodologías y técnicas multiatributo analíticas.

Programación matemática multiobjetivo: Un programa matemático

multiobjetivo, de acuerdo con Vincke (1986), es un problema donde n variables reales X_1, X_2, \dots, X_n tienen que ser determinadas para satisfacer simultáneamente un conjunto de restricciones.

$$g_i(X_1, X_2, \dots, X_n) \leq 0 \quad i=1, 2, \dots, m \text{ y optimizar } p \text{ funciones } f_j(X_1, X_2, \dots, X_n), \quad j=1, 2, \dots, p$$

Se puede hacer una gran diversidad de hipótesis sobre las variables y sobre las funciones g_i y f_j ; (lineales o no, convexidad, diferenciabilidad, etc.).

Es usual en este tipo de problemas considerar el espacio del criterio, que en el espacio p . dimensional donde cada solución factible $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ es representada por el punto de coordenadas $f_1(x), f_2(x), \dots, f_p(x)$. Esto permite definir el punto ideal, que es el punto de coordenadas (M_1, M_2, \dots, M_p) donde;

$$M_j = \text{Max } f_j(x), \quad j=1, 2, \dots, p$$

Una solución factible $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ es eficiente si no existe otra solución factible $Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$ tal que Y domine a X , es decir:

$$f_j(y) \geq f_j(x) \quad \forall j.$$

Se han considerado por muchos autores las caracterizaciones y propiedades de soluciones eficientes, esencialmente en programación lineal multiobjetivo; Vincke (1986), menciona 7 referencias. Algunos problemas particulares en este contexto son:

- como conocer todas las soluciones extremas eficientes.
- cuál es la conexión entre el conjunto de solución eficientes, el conjunto de puntos que están más cerca al punto ideal por

diferentes distancias y el conjunto de soluciones que optimizan diferentes funciones que agregan los criterios.

- cómo varía el conjunto de soluciones eficientes para diferentes perturbaciones de los datos iniciales, adición o cancelación de criterios, pequeñas variaciones en las restricciones o en las funciones objetivo.
- cómo reducir el conjunto de soluciones eficientes mediante asignación de límites a las funciones objetivo, o a sus pesos o a los cambios de distancia al punto ideal.

Vincke da algunas referencias sobre diferentes conceptos y tópicos, los cuales se mencionan a continuación:

- menciona el concepto de como dominante
- estudio de soluciones eficientes en programación financiera lineal multiobjetivo, en la cual, la investigación ha sido hasta ahora sobre la generación de soluciones eficientes en programación lineal multiobjetivo.
- trabajos sobre la determinación de soluciones eficientes en problemas multicriterio de localización, programación, secuenciación, y asignación o de ruta corta.
- la dualidad es otro tema técnico que ha sido muy extensamente estudiado. Se han desarrollado diferentes conceptos en esta línea y son también usuales para la caracterización y determinación de soluciones eficientes.

Por lo que respecta a las técnicas analíticas como el análisis de la teoría tricotiledón y las técnicas de simulación se

puede comentar brevemente que:

- a) el análisis de entrada y salida, también conocido como modelo económico de Leontief, puede ser usado para modelar una economía representada por interacciones de un conjunto de sectores (Goicoechea, Rorres, y Anton) analizan dos modelos económicos diferentes pero relacionados, basados fundamentalmente en la teoría de matrices, en cada caso se tienen como datos ciertos parámetros económicos que describen las relaciones entre las industrias, bajo la economía en consideración. Después, utilizando las teorías de matrices, se evalúan otros parámetros, como por ejemplo el nivel de precios o de producción necesarios para alcanzar el objetivo económico deseado.
- b) la teoría tricotiledón propuesta por Wymore (1976) puede ser usada ventajosamente en proyectos donde actúe un grupo interdisciplinario de planeación.
- c) las técnicas de simulación. Turner (1978) pueden ser extremadamente útiles en el trazo de cambios en la operación de los sistemas a través de tiempo simulado bajo varias reglas de operación. Estas técnicas son muy flexibles y se pueden ajustar a varios niveles de incertidumbre en los parámetros del modelo anterior del uso de generadores de números aleatorios. Mas aún, existen lenguajes de simulación como el GPSS/PC (General Purpose Simulation System/Personal Computer) o DYNAMO (Dynamics Modeling), por citar dos simplemente.

Estos lenguajes, facilitan enormemente el proceso de programación del modelo a simular.

Teoría de utilidad multiatributo; la (TVM) consiste, en primer lugar, en la representación de preferencias del decisor, para cada criterio o atributo y, por una función de utilidad U_i tal que; a es mejor que b para i si y solo si $U_i(a) > U_i(b)$. En segundo lugar, estas funciones U_i son agregadas a una función única U de tal manera que el problema inicial multicriterio es reemplazado por un problema unicriterio.

Los principales supuestos e hipótesis básicas de este enfoque son que:

- no necesariamente se deben evaluar las alternativas con atributos monetarios únicamente.
- la satisfacción en la acumulación de bienes es marginalmente decreciente.
- el decisor acepta el riesgo explícitamente,
- se considera estabilidad temporal de las funciones de utilidad.
- se considera la transitividad de preferencias entre consecuencias y el decisor asigna utilidades.

En forma general este enfoque está basado en el siguiente postulado; existe una función U que representa las preferencias en forma global del decisor y el análisis le ayudara a descubrir esta función. Este postulado permite abordar un problema en una forma operacional, además está en forma implícita, contenido en los métodos de convergencia matemática.

La idea central consiste en medir la utilidad de los bienes y los servicios del apoyo o alternativa, en vez de asignar un precio. Después de aplicar la metodología se eligirá el curso de acción o alternativa que maximice la utilidad esperada, es decir, utilidad X probabilidad de ocurrencia.

Para la aplicación de la metodología de este enfoque se requiere información más completa que una simple matriz de impactos, ya que para cada elemento de la matriz se requiere contar con una función de densidad de probabilidades que exprese el grado de certidumbre con que se obtendrían las diversas consecuencias esperadas en un atributo específico, dado que se lleva a cabo cierto curso de acción.

Con la anterior base de datos se construyen las curvas de utilidad, las cuales definen el grado de satisfacción o utilidad que el decisor obtiene en los niveles de cada artículo. Esto se logra asignando, para cada atributo X_i , una utilidad igual a cero a la peor consecuencia (X_{i0}), así como una utilidad igual a uno a la mejor consecuencia (X_{i1}), obteniéndose los valores de utilidad intermedios como probabilidades subjetivas.

En otras palabras, si $U(X_{i1}) = 1$ y $U(X_{i0}) = 0$ entonces la utilidad de X_i se obtiene al presentar al decisor propiamente un juego en el que deberá indicar la probabilidad (p) para la cual le es indiferente entre aceptar X_i con certeza u obtener un juego hipotético en el que pueda obtener la mejor consecuencia con la probabilidad (p), o la peor consecuencia con la probabilidad $(1-p)$.

A partir de dicha conceptualización se tienen:

$$\begin{aligned}U(X_i) &= p U(X_i) + (1-p) U(X_{i0}) \\ &= p (1) + (1-p) (0) = p\end{aligned}$$

Aunque se cuenta con una serie de hipótesis que hacen más efectivo el procedimiento de definición de estas funciones cabe aclarar que finalmente, la mejor alternativa será aquella que maximice la utilidad esperada.

Diseño de una metodología general para la toma de decisiones multicriterio o multiobjetivo.

- 1.- prepare una declaración general de necesidades como se perciben en el estudio del problema disponible.
- 2.- formule metas generales y objetivos específicos; esto refleja las necesidades definidas anteriormente y los valores sociales.
- 3.- identifique las variables de decisión pertinente
- 4.- seleccione un enfoque matemático para análisis multiobjetivo como programación matemática, asignación de utilidad, relaciones de sobreclasificación, o algunas otras técnicas o métodos.
- 5.- formule un conjunto de funciones objetivo. Cada función debe dirigirse a una o más metas, así mismo dichas funciones deben ser expresadas en términos de las variables de

decisión.

- 6.- formule un conjunto de restricciones estructurales o físicas que deben ser funciones de las variables de decisión y representan las limitaciones de los recursos disponibles.
- 7.- genere una solución alterna (plan), es decir, realice las operaciones en el modelo matemático o haga una corrida del mismo si es que está en computadora.
- 8.- evalúe las consecuencias actuales, directas y circundantes, ya que una vez que una solución es generada, sus consecuencias pueden ser analizadas en términos de los recursos utilizados y, como metas buenas se consideran aquellas que fueron formuladas en el paso 2 y ahora son alcanzadas.
- 9.- determina si la solución alterna es aceptable para el decisor. En este momento se consulta al decisor para que asigne subjetivamente el valor o utilidad de la solución corriente para él, ya que los valores obtenidos para algunas de las funciones objetivo pueden ser más pequeña que las que él ha esperado. Si se cumple este paso continúe con el paso 14, en caso contrario continúe con el siguiente paso.
- 10.- determine si el decisor está dispuesto a ceder algunas de sus expectativas. Aunque, esencialmente, el decisor debe averiguar si podría aceptar menos en algunas de las funciones objetivo con la esperanza de recibir más en otras y entonces, considerar el valor agregado como aceptable. Si se cumple

este paso, proceder con el paso 11, en caso contrario proceda con el 12.

- 11.- consulte al decisor para intentar establecer el valor relativo a las unidades de su función objetivo. Los enfoques, en particular el de programación matemática (programación de metas), están disponibles para estructurar esta consulta de tal manera que las respuestas están reflejadas en pesos o en ponderaciones las cuales pueden ser ahora incorporadas dentro del enfoque matemático para generar otra solución alternativa, continúe con el paso 5.
- 12.- determine si los recursos (tecnología) adicionales puedan ser comprometidos. En este paso se pregunta si los recursos adicionales pueden ser asignados al proyecto, como: capital, tiempo, recursos humanos, equipo, etc. Si se cumple, proceder con el paso 6, en caso contrario proceda con el paso 13.
- 13.- se dispone de un plan no factible.
- 14.- implemente una solución alterna.

Elección del Modelo.

Una vez que un problema multiobjetivo ha sido formulado, se elige una técnica que compita o combine con el tipo de problema y deseo del decisor (Duckstein, 1978, 1981). El problema de la

elección del modelo es examinado de una manera sistemática en Gershon (1981) e ilustrado mediante la solución de un problema de planeación de la cuenca de un río. Pudiendo elegir entre doce técnicas multiobjetivo ya establecidas.

- 1.- programación de compromisos (Zeleny, 1973; 1982)
- 2.- programación de metas (Lee 1972; Ignizio 1976)
- 3.- teoría cooperativa de juegos (Szidarovszky et al 1981)
- 4.- teoría de utilidad multiatributo (Keeney and Raiffa 76)
- 5.- comparación de alternativas para un punto de solución dado o para cualquier otro; en el inicio anterior el punto de solución puede ser un nivel de aspiración correspondiente a una solución factible, o a una meta definida, correspondiente a una solución no factible (a menudo ideal).

A estos cinco criterios de clasificación son adicionados otros criterios que describen las características del problema (tamaño, incertidumbre, número, de objetivos, etc.), las características del decisor (nivel de entendimiento, tiempo disponible de interacción), y las técnicas por sí mismas (robustés, organización parcial contra organización completa, facilidad de uso, etc...). Este procedimiento dirige a cuatro categorías de criterios de elección (Gershon, 1981).

- 1.- Criterio binario obligatorio; por ejemplo, una técnica que es capaz de resolver problemas discretos sólo podría ser eliminada de una consideración más allá de su alcance.
- 2.- Criterio binario no-obligatorio; por ejemplo, compara la

técnica con la solución a un nivel de aspiración o a un punto de la meta?

- 3.- Criterio de la técnica-dependiente; por ejemplo ¿cuanto tiempo y esfuerzo es requerido del decisor?, ¿cuán robusta es la técnica con respecto al cambio de los parámetros?
- 4.- Criterio de la aplicación-dependiente; por ejemplo ¿cuántos objetivos existen?, ¿tiene el problema alternativas discretas o continuas?
- 5.- Juicio de la negociación del calor (Haines et al 1975)
- 6.- ELECTRE (Benayoun 1966; Roy 1971; Gershon 1981)
- 7.- análisis (Duckstein and Kempf 1979; Pfaff y Duckstein)
- 8.- programación dinámica de compromisos (Oprocovic, 1979; Szidarovsky 1979; Gershon 1981)
- 9.- PROTRADE (Goicoechea 1979)
- 10.- método STEP (Benayound 1971)
- 11.- funciones de utilidad multiatributo locales (Oppenheimer, 1978).
- 12.- ideal reemplazado (Zeleney 1982).

Estas técnicas pueden ser organizadas por medio de cinco criterios binarios de clasificación:

- a.- diferencia marginal contra no-marginal entre alternativas; ¿son sólo las diferencias marginales entre las alternativas a ser consideradas?. Una clasificación paralela de criterios debería ser diseñada contra el mantenimiento del problema.
- b.- el criterio cuantitativo contra el cualitativo; ¿hay

criterios cualitativos que no pueden o no deben ser cuantificados?.

c.- articulación apriori contra articulación progresiva de preferencias; ¿En qué punto del análisis está la decisión requerida para expresar la función de preferencia en todo?. Este criterio, por ejemplo ha usado como base para organizar el trabajo de Goicoechea et al. 1982.

d.- interactivo contra no interactivo; ¿ha sido diseñada la técnica explícitamente para un modo interactivo de aplicación?.

En forma particular se puede comentar que en cada enfoque existe un conjunto de métodos y cada método, como está dicho propiamente, contiene un procedimiento, de modo que dado el problema se deben buscar las características y la información que pueda ser disponible para que se pueda ubicar dentro del contexto de la toma de decisiones, de manera que:

Si los objetivos pueden cuantificar en metas y el problema es de distribución de recursos limitados, es recomendable usar programación matemática.

Si los objetivos no pueden cuantificarse, pero puede definirse criterios, es recomendable usar los modelos ELECTRE o el Proceso de Jeraquización Analítica (PJA).

Para visualizar lo anterior, se presenta algunas características que pueden tener los problemas de toma de decisiones, y de ese modo enfocar al modelo que más se ajuste al

realizar el modelo:

- en cuanto a la diferencia de alternativas, cursos de acción, planes, proyectos, programas, etc., verificar si sólo se persigue un objetivo (ya sea maximizar o minimizar), o bien si están definidas algunas metas y de qué tipo son (determinísticas, de incertidumbre, bajo riesgo, difusa, etc.
- en cuanto a los resultados que se desean; jerarquizar u ordenar las alternativas, de modo que quede manifiesto su impacto en un porcentaje dado o no, o simplemente buscar a la mejor.
- en cuanto al número de decisores (unitario o múltiple) basado en si mismo como experto de modo que él mismo pueda dar un criterio, punto de vista o un solo objetivo o basado en la ayuda de expertos de modo que se definan múltiples criterios, puntos de vista o múltiples objetivos.

Toma de decisión grupal.

El traslado de la acción de un solo decisor a múltiples decisores abre un gran valle de complejidad en el análisis. El problema se alarga exclusivamente con la selección de la alternativa más preferida de entre el conjunto de alternativas usando la estructura de preferencias de cada uno de los decisores. Así mismo el análisis debe ser extendido a la percepción de las diferentes consecuencias, y a la respuesta a diversos arreglos de

aspiraciones de cada uno de los decisores.

El, Harsanys, nota que la teoría de juegos está relacionada con individuos que buscan su propio interés y valores personales contra otros individuos que también buscan su propio interés y valores personales. Por otro lado, la ética, envuelve la persecución racional de los intereses de un grupo como un todo.

La mayoría de los métodos identificados en esta sección caen dentro de la categoría ética, es decir, intentan identificar soluciones que maximizan la utilidad esperada del grupo.

El problema general multiobjetivo con
múltiples decisores.

Considere que se determina un grupo de toma de decisiones con dos decisores, A y B y dos objetivos en conflicto $Z_1(x)$ y $Z_2(x)$. Asuma que el conjunto no dominado y las curvas de indiferencia de A y B.

El decisor A prefiere el punto A en el espacio de objetivos, mientras que el decisor B refiere el punto B en el espacio de objetivos. Puesto que sólo una solución es permitida, no se puede realizar ambas simultáneamente con su solución más preferida. Así que, se debe hacer una elección. El conjunto de elecciones de los dos decisores es la frontera A_1-B_1 . Esta frontera es referida en economía como la frontera del bienestar y es usualmente

representada en una función de utilidad especial.

La frontera del bienestar puede ser obtenida directamente mediante la generación de un conjunto no dominado de un problema multiobjetivo con $U_A(x)$ y $U_B(x)$ como las funciones de utilidad del decisor A y del decisor B, respectivamente.

Inmediatamente se ve obvia, con esta simple ilustración, la complejidad incrementada de la definición de múltiples decisores.

En la definición de un solo decisor, la selección de una alternativa más preferida envuelve la sollicitación de las preferencias de una persona. En la definición de múltiples decisores se debe solicitar un grupo de preferencias, esto puede envolver la asignación de preferencias de cada individuo en el grupo, más el desarrollo de algún sorteo de regla de agregación. Una declaración compacta del problema de decisión de grupo puede plantearse de la siguiente manera: Sea (a_1, a_2, \dots, a_p) , lo cual representa un conjunto de alternativas factibles disponibles por un grupo de N-personas, $i=1, \dots, N$. También sea $X = (x_1, x_2, \dots, x_p)$ el conjunto de consecuencias asociadas con el conjunto de alternativas. Para completar la generalidad, asuma también, que existe incertidumbre acerca de las consecuencias que ocurrirán para alguna alternativa dada. Sean $f_i^j(x)$ quien representa la función de densidad de probabilidad (FDP) subjetiva sostenida por el individuo i para las consecuencias de la j -ava alternativa.

Ahora asuma que los individuos en el grupo y el grupo como una entidad, ambos se comportan de acuerdo con los axiomas de

utilidad. Sea $U_i(x)$ la función de utilidad del i -ésimo individuo. Después, designe a w la función de utilidad del grupo. El problema de la toma de decisiones colectivas, esencialmente, consiste en encontrar las reglas de agregación G y f tales que:

$$W_i(x) = G(U_1(x), U_2(x), \dots, U_n(x)) \quad (a)$$

y

$$F_j(x) = f(f_j^1(x), f_j^2(x), \dots, f_j^n(x)) \quad (b)$$

Donde la ecuación (a) es la función de utilidad del grupo y la ecuación (b) representa la FDP subjetiva del grupo. Dadas (a) y (b) la decisión del grupo puede ser modelada. El grupo deberá seleccionar la alternativa, a , de modo que la utilidad del grupo sea maximizada. Específicamente:

$$\max, E_j(W(x)), \quad j \in A$$

$$\text{donde } E_j(W(x)) = \sum_{\forall x} W(x) F_j(x)$$

Descripción de una metodología general para
la programación de metas jerárquicas en la
distribución de recursos.

La situación de limitación de recursos penetra a casi todas las organizaciones, por tal razón se ven optimizados los presupuestos de operación de las unidades, los impactos positivos

se maximicen y, al mismo tiempo se reflejan las diversas metas de la comunidad.

Para la formulación y caracterización de las variables del modelo, cada departamento listará todas las alternativas posibles de distribución de presupuesto. Se asociará con cada alternativa una variable de decisión, puesto que cada alternativa será aceptada o rechazada. Simbólicamente, las variables de decisión en el nivel departamental son representadas por $X(p, m, n)$, donde p es el número de división, m es el número de departamento en la división p , y n es la alternativa de distribución de presupuesto en el departamento m , división p .

Para cada meta departamental, el jefe realizará una comparación por partes de alternativas de distribución de presupuesto, midiendo el alcance de los impactos sobre las metas. Se aplicará alguna de las técnicas de priorización para determinar los pesos relativos de las variables que serán usadas en la restricción de la meta.

Simbólicamente, las variables en el nivel divisional son $Y(p, m, B_i)$, donde Y es una cartera de variables de X del departamento m en la división p con el nivel presupuestal reducido B_i , $i = 1, \dots, L$.

Restricciones del modelo.

Básicamente se consideran 3 tipos de restricciones:

Restricciones estructurales, son aquellas que deben ser satisfechas de acuerdo a una solución factible. Estas estarán en el rango de prioridad uno P_1 , con igual peso en la función objetivo. Se debe conocer la estructura exacta del modelo antes de ser especificada, en este punto podemos identificar algunos elementos básicos.

Por ejemplo, en el nivel departamental, algunas de las variables son asociadas con opciones que son de naturaleza creciente. Por lo tanto, a lo más una de estas variables será seleccionada. Para estas variables la $\sum X \leq 1$ asegurará que no más de una será elegida.

En el nivel de división, todas las variables de un departamento dado son mutuamente exclusivas; no más que una sola variable será seleccionada de cada departamento.

$$\sum_{i=1}^L Y(p, m, B_i) \leq 1$$

Las restricciones para cada división p , del departamento m garantizan esto, el símbolo B_i , $i=1, \dots, L$, representa el L nivel de presupuesto reducido y para el cual el modelo se corre. Finalmente, en el nivel del director o jefe, a lo más una

variable puede ser elegida de cada caso.

- Un segundo tipo de restricción puede surgir si las variables de decisión corresponden a actividades interrelacionadas. Estas restricciones funcionales pueden involucrar variables que son mutuamente dependientes: unas sobre otras.
- Finalmente tenemos las restricciones de metas, la primera de éstas es la restricción de distribución de presupuesto que debe ser logrado tan cerca como sea posible. Estas restricciones de metas serán colocadas en el nivel de prioridad P_3 . Serán de la forma; $W(x) + d^- - d^+ = 0$, donde $W(x)$ es una función lineal de variables de decisión con pesos derivados de la técnica de priorización y las d^- y d^+ representan las desviaciones de $W(x)$ respecto a cero. Si hay más restricciones de metas, éstas serán priorizadas subjetivamente por los administradores y serán colocadas en los niveles de prioridad P_4 a P_7 de acuerdo a este rango, donde $r-3$ representa el número de niveles de restricciones de metas.

donde:

a_i = pesos dentro del nivel de prioridad,

$f_i(x)$, $h_i(x)$ = combinaciones lineales de variables de decisión correspondiente a las características estructurales y funcionales del problema.

$F(x)$ = cantidad ahorrada del presupuesto de la alternativa X_j .

X_j = variable de decisión del presupuesto reducido de

un departamento.

$W_i(X_j)$ = el impacto relativo del X_j sobre la meta i .

a_{ij} = constantes (usualmente 0 o 1) determinadas unicamente por la situación existente especifica modelada.

b_i = un parámetro de distribución de presupuesto (el modelo será resuelto para valores diferentes de b_i de 3 a 5)

d_i^+ = desviación positiva de la meta

d_i^- = desviación negativa de la meta.

Hipótesis del Modelo.

Las principales hipótesis que fundamentan este modelo son las siguientes:

- 1.- Cualquier meta dentro de un nivel jerárquico puede ser representada por una combinación lineal de alternativas de presupuesto.
- 2.- Se puede identificar las metas de una unidad académica,
- 3.- Es posible priorizar metas.
- 4.- Una partida de presupuesto puede ser o no distribuido, o es distribuido solamente en uno de los niveles especificados en el modelo.
- 5.- Los administradores son capaces de formular y ordenar

alternativas de presupuesto reducido con respecto a sus metas expresadas.

Comentarios

- El modelo combina el juicio subjetivo con técnicas cuantitativas lo cual es no solamente deseable, sino vital en una organización que envuelve objetivos humanos.
- El modelo elimina comparaciones directas de una partida presupuestal dada de un departamento a otro.
- El modelo da a los departamentos un papel definido en el procedimiento presupuestal.
- El modelo elimina la práctica indeseable de tratamiento preferencial a departamentos o divisiones en favor político con el comité de presupuesto.
- El modelo parece ser un paso positivo en la solución de problemas de procedimiento presupuestario.

C A P I T U L O I V .

ANALISIS ECONOMICO DE DECISIONES EN

LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION .

ANALISIS ECONOMICO DE DECISIONES EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION.

Concepto y naturaleza de las decisiones economicas

En cualquier organizacion, los elementos directivos deben orientar todas sus actividades y enfocar sus actitudes. Una primera función a la que genéricamente podemos referirnos como: "alcanzar y mantener las normas" y que se refleja en todo el cúmulo de labores rutinarias como son las de vigilar que las actividades se desarrollen conforme a lo planeado, que los costos no excedan al costo prefijado, que la obra de mano ejecute el trabajo de acuerdo con el procedimiento y rendimiento pre-determinados, que las materias primas y la obra de mano que se requiera, se encuentren disponibles en todo momento (problema de inventarios), que los materiales sean suministrados de acuerdo con el programa y en las cantidades requeridas, que se mantenga y no disminuya la calidad especificada del producto y así sucesivamente.

Otra función del ejecutivo consiste en mejorar esas normas de tal manera que la compañía pueda mejorar la calidad de sus productos, ampliar la gama de los mismos, abrirse nuevos mercados, incrementar la productividad de sus trabajadores y la eficiencia en general de sus métodos, etc., y aumentar o al menos mantener su nivel de utilidades.

El ejecutivo debe generar alternativas, sometiendo a prueba todas las rutinas, dentro de su esfera de responsabilidad adaptándolas a criterios económicos. Además es frecuente que los distintos niveles dentro de la empresa, a aceptar cambios que obliguen a encauzar su forma de actuar y de pensar, por senderos y rutinas diferentes a los seguidos anteriormente por un largo periodo. Que cierto es aquello que decía Ortega y Gasset de que: "el hombre es un animal de costumbres...", por otro lado, esta segunda función redundante en una actualización continua de conocimiento en aspectos técnicos, administrativos, económicos, etc...., actitud poco frecuente en los profesionales.

En la industria de la construcción el número de obras que deben generarse en base a demostrar competencia, es cada vez mayor, los concursos son cada vez más cerrados, se reducen los márgenes para cometer errores; lo que implica que para continuar compitiendo, es necesario actualizar nuestros conocimientos en aspectos como: análisis de costos, procedimientos y técnicas constructivas, planeación, programación y control de obras, especialización en áreas específicas, control administrativo a nivel obra y empresa, mecanismos de presentación e interpretación de resultados, mecanización de operaciones, análisis de inversiones, selección económica de alternativas, etc....

La generación de alternativas.

Manteniendo una norma, ella misma puede ser la base de investigación, para encontrar un medio más económico para efectuar una acción determinada. Así por ejemplo, en el caso de una obra en construcción, el director de la misma puede hacer preguntas como las siguientes: ¿se selecciono el equipo más adecuado en cuanto a número, tipo y capacidad de unidades?, ¿puede calcularse el proceso de construcción mediante otra secuela de ataque de los diferentes frentes?, ¿el número de personas obrero y técnico ubicado en cada frente es el adecuado?, ¿debe incrementarse?, ¿debe disminuirse?, ¿el síntoma establecido para la elaboración y presentación a cabo de las erogaciones?,.....

Luego de un análisis profundo y sistematizado, el director de una obra, podrá determinar, con plena conciencia en los criterios económicos, si los juicios presupuestos originalmente eran los adecuados o conviene seguir nuevas alternativas. La toma de decisiones económica invade cualquier area de actividades de un ejecutivo, desde el aspecto ventas, promociones, concursos, cotizaciones, etc..., hasta el de producción, construcción, cobros,... y desde las finanzas hasta el aspecto técnico ingenieril. Una función muy importante es estar propiciando continuamente mejoras y cambios, otro claro ejemplo en el medio de la construcción, lo constituye el problema de un proyectista y

calculista quien debe decidir entre hacer una estructura de acero, concreto o mixta, atendiendo a factores como tipos de cimentación, peso de la estructura en cada una de las alternativas, costos de conservación y mantenimiento dentro de un cierto horizonte económico, valor de recuperación de la estructura, disponibilidad de personal especializado en la localidad, etc...

Una auténtica decisión económica cuenta con:

- 1.- todas las alternativas hayan sido generadas y planteadas
- 2.- todos los elementos de costo y beneficio hayan sido considerados para cada alternativa.
- 3.- se siguen criterios, técnicas y procedimientos correctos para la evaluación y selección final de una alternativa.

Un análisis económico puede definirse como la comparación de alternativas, en lo cual las diferencias entre ellas, se expresan, hasta donde es factible, en términos monetarios:

- a) cuando entre alternativas están involucradas y aspectos técnicos en general.
- b) las decisiones se toman entre alternativas.
- c) antes de tomar una decisión es necesario dejar claramente las alternativas posibles expresando los efectos o consecuencias de cada alternativa, y valorar numéricamente para poder ser comparados.

Para hacer conmensurables y comparables las características de las diversas alternativas, pueden seguirse dos pasos; pues las diferencias entre alternativas, son relevantes en su comparación,

primero expresar cada una de las características en sus unidades físicas más apropiadas, y segundo convertir mediante el establecimiento de una escala de valores, las unidades físicas, en unidades monetarias.

Si por ejemplo, al comparar dos procedimientos constructivos, se estima que un factor será igual en ambas alternativas, tendrá el mismo costo en una y en otra, podrá excluirse dicho factor, ya que es claro que dicho factor no aportará juicio alguno para la selección.

Consecuentemente, concluimos que la toma de decisiones económicas en un sentido integral, incluye tanto la generación como la evaluación de las alternativas.

Responsabilidad por la toma de decisiones económicas

Una inversión o una erogación se justifican mediante un criterio económico adecuado. Las necesidades de capital alcanzan cifras considerables y se obtiene de diversas fuentes, las cuales les preocupa el que sea utilizado de la manera más efectiva ya que el éxito de un proyecto ingenieril se mide en términos de su eficiencia financiera.

Por lo anterior, se debe combinar en cada proyecto de inversión, la técnica con los requerimientos y limitaciones financieras sin olvidar otros factores de carácter social, humano,

estético, político, etc... Por otro lado en una organización, toda decisión de adjudicación e inversión de fondos, debería estar respaldada y justificada con un análisis económico.

El primer criterio que debe seguir en la selección de alternativas de inversión, es el de dar el mejor uso posible a los recursos, normalmente limitados con que se cuenta obteniendo el más alto posible rendimiento de ellos.

Estos recursos pueden ser de varios tipos, como bienes raíces, espacio disponible, fuerza de trabajo (técnico obrero, administrativo), materiales, equipo, dinero efectivo, capacidad crediticia, etc..., sólo que es necesario evaluar las disponibilidades y sus limitaciones en términos de dinero por mera costumbre de ámbito comercial. Al evaluar una inversión propuesta, acostumbramos preguntar si será suficientemente productiva, refiriéndose a la comparación entre la tasa de recuperación que esperamos obtener de dicha inversión siempre teniendo como límite una cierta tasa interna mínima atractiva de recuperación.

Con los recientes adelantos de las matemáticas, estadísticas, técnicas de computación, etc..., que permiten el manejo de problemas económicos más complejos, el ingeniero tiene la oportunidad de un papel aun más importante en el proceso de la toma de decisiones, ya que no solo cuenta con las bases matemáticas y científicas para comprender el uso de tales técnicas, sino que además tiene el criterio ingenieril que permite

reconocer las limitaciones prácticas de estas técnicas y el efecto de la falta de información que comúnmente existe en las situaciones reales, todo lo cual capacita para seleccionar la alternativa más adecuada y realista, para ello debe estar conciente desde el inicio de todos los costos resultantes de su decisión.

En muchas ocasiones, existe la deformación de considerar sólo el valor inicial de una inversión, siendo que frecuentemente los costos futuros que se general pueden ser con mucho más importancia que el inicial.

En cuanto a valores no cuantitativos; las decisiones entre alternativas de inversión deben también considerar y dar paso, a toda aquellas consecuencias esperadas y que se originan en cada uno de los posibles cursos de acción, y que por una u otra razones no pueden expresarse en términos monetarios. Es frecuente referirseles con otros términos como: factores de juicio, imponderables, intangibles, etc...

Las decisiones técnicas y recomendaciones relativas a la factibilidad de proyectos ingenieriles, deben tener en cuenta toda una serie de factores monetarios y no monetarios. Entre estos últimos podemos nombrar leyes y principios económicos., situación imperante de los negocios en un momento dado, valores sociales, valores humanos, objetivos personales y de grupo, gustos de consumidores, reglamentaciones gubernamentales, legislación de orden fiscal y económico, etc...

Medida de la eficiencia económica.

La actividad ingenieril se desarrolla dentro de los entornos físico y económico. El éxito que se alcance manejando o alternando el entorno físico para producir bienes y servicios depende del conocimiento que se tenga de las leyes físicas. Sin embargo, el beneficio que reporten esos bienes y servicios, depende de la utilidad que proporcionen, medida esta en términos económicos. Se podrían enunciar muchos ejemplos de estructuras, máquinas, procesos, etc..., que presentan un excelente diseño físico y mecánico, pero escaso o nulo sentido económico. Por esta razón es esencial que los proyectos ingenieriles se evalúen en términos de beneficio y de costo antes de ser aceptados, pues el pre-requisito esencial para el éxito de un proyecto ingenieril, es su factibilidad económica.

La función normal del ingeniero consiste en manejar los elementos de un entorno, el físico, para crear utilidad en un segundo entorno, el económico.

$$\text{eficiencia económica} = \frac{\text{beneficio}}{\text{costo}}$$

El mérito de un modelo para la evaluación; radica en qué tan eficiente representa el comportamiento y reacciones de las situaciones que se ubican en el ámbito real. Cada tipo de modelo

se evalúa en forma diferente, así un buen modelo contribuye a completar el análisis de un problema en cuanto a que hace más fácil y objetivo observar y prever los resultados originados por los diversos factores que afectan a la situación en estudio. Una vez que todo el proceso de la toma de decisiones ha sido seguido, a final de cuentas, quien debe tomar la decisión final en cuanto a la solución a implementar será aquella autoridad quien en última instancia deba asumir la responsabilidad de los resultados y efectos que dicha decisión puede implicar en un futuro.

Las inversiones de capital.

Las inversiones son tan importantes para la economía individual como para la economía nacional, la introducción de adelantos tecnológicos, administrativos, etc..., representa un factor muy importante para el desarrollo económico contribuyendo considerablemente a aumentar la productividad y a elevar el nivel de vida, ya que normalmente estas inversiones se traducen en creación de fuentes de empleo, generación de impuestos, incremento de ahorro, etc...

En especial debemos tener en cuenta que la industria de la construcción, es una de las que individualmente, dentro de la economía en general que más intervienen directa o indirectamente en la integración del producto bruto nacional (PBN).

Los problemas implicados en la definición de las políticas de inversión de capital y en la selección de las posibilidades de inversión, se encuentra entre los más difíciles que afrontan los ejecutivos en negocios. Las inversiones de capital, implican el conocimiento profundo de las alternativas de producción, pronósticos del mercado, conocimiento de los precios tanto de adquisición de materias primas como de venta de los productos en el mercado, posibilidades y costo de financiamiento, costo de la obra de mano, rendimiento, legislación laboral, legislación fiscal, etc...

La toma de decisiones en el ámbito de las inversiones, se basa en estimaciones sobre el futuro. Por consiguiente, los elementos de incertidumbre y riesgo son particularmente grandes en las decisiones que se relacionan con la inversión de capital, y esto aunado muy frecuentemente a un desconocimiento de los principios del análisis económico y de su propia realidad financiera.

Las empresas de éxito, generalmente tienen más proyectos de inversiones potenciales que fondos disponibles para realizarlos, por lo que la escasez de fondos es un factor determinante en el criterio para aprobar los proyectos de inversión a los que vaya a adjudicarse los limitados recursos con que cuenta la empresa, la cual en estas condiciones se ve obligada a establecer elementos de juicio, mecanismos y criterios para seleccionar entre las alternativas propuestas.

Se pueden distinguir diversos tipos de proyectos de inversión de capital:

- los no-lucrativos; implican gastos que se originan de requerimientos legislativos, de tipo contractual, etc., ejemplo: una reglamentación que obligará a las empresas a la implantación de sistemas para el control de emanaciones o a la obligación de invertir en cursos, u orientado a su desarrollo social y humano.
- los no-convencionales; estos proyectos de utilidad se refieren a inversiones cuyo objetivo es el de aumentar utilidades, pero cuyo monto no puede calcularse dentro de un grado razonable de exactitud, ejemplo: gastos en publicidad, promoción, cursos de actualización, asesorías, prestaciones, etc...
- los de investigación y desarrollo; para determinar la conveniencia de los desembolsos de capital, es muy importante reconocer que en el análisis de factibilidad económica deben hacerse intervenir, el factor riesgo, que varía según la naturaleza de cada proyecto y los elementos no cuantitativos o no monetarios, sobre los cuales ya se hizo mención, ya que ambos elementos pueden ser determinantes en la decisión final, por tanto aspectos como las buenas relaciones con el personal de trabajo, el mantenimiento de una posición de prestigio dentro de una industria, el hacer frente a la competencia, y el cumplimiento de las leyes estatales y municipales, pueden ser los motivos que decidan una inversión, independientemente

de las posibilidades de costos e ingresos.

Los egresos e ingresos, de costos y de beneficios, deberán contemplarse de entre del horizonte económico que se considere adecuado en cada caso. También el cumplimiento de las leyes estatales y municipales, entre muchas otras que pudiésemos citar, pueden ser los motivos que decidan una inversión, independientemente de las posibilidades de costos e ingresos, como servicios y prestaciones para los trabajadores, a la introducción de maquinaria para poder hacer frente a la competencia, a los desembolsos para investigaciones y desarrollo de nuevas técnicas y procedimientos de producción y control, a garantizar la salud y seguridad de los trabajadores, etc... De igual manera habrá que considerar todos los beneficios directos e indirectos que cada una de las alternativas de inversión ofrezca.

El incentivo de la utilidad.

La utilidad es la motivación que induce a una persona a invertir y en consecuencia a renunciar a satisfacer sus necesidades presentes, con la esperanza de poder satisfacer mayor número de necesidades en el futuro. Esta motivación es la que rige las inversiones de cualquier índole: sean personales, industriales, del sector público, etc... La utilidad puede

también explicarse como el resultado de la productividad del capital.

Los suministros de capital de una empresa, pueden provenir de varias fuentes y cada una de ellas puede tener diferente costo para la empresa, y pueden ser:

- a) fuentes internas
- b) fuentes externas

Las fuentes internas de capital están constituidas por:

- el capital constitutivo o social de la empresa, integrado por las aportaciones directas de los socios o accionistas.
- las utilidades no distribuidas de ejercicios anteriores que al no ser retirados por los socios, se dejan para incrementar el capital de trabajo.
- los fondos de depreciación.

Las fuentes externas de capital quedan representadas por los préstamos otorgados a la empresa, por instituciones de crédito, inversionistas, particulares, etc...

Por otra parte las dificultades o complejidades que surgen provienen fundamentalmente de la dificultad de calcular el costo de cada fuente de financiamiento la cual además es variable y sensible a muchos factores y del hecho de que al realizar una inversión, los fondos empleados rara vez pueden identificarse con su fuente y más bien pueden considerarse emanados de algún tipo de crisol de capital en el cual todos los disponibles se funden y pierden su identidad.

El costo por el uso del capital.

A cada tipo de capital corresponde una remuneración distinta de acuerdo con sus características propias. Sin embargo la situación es distinta si opera un capital propio, que si lo hace con la misma cantidad de dinero, solo que con capital prestado. El préstamo ha sido solicitado por tiempo determinado, transcurriendo el cual, se ha prometido reintegrarlo; el interés que por su uso se pagara, ha sido previamente fijado y no depende del resultado de la inversión a que el dinero se ha destinado, es decir, teóricamente al menos, no está sujeto al elemento riesgo, tampoco será incrementado ni recibirá beneficio adicional, si las utilidades que se obtengan de la inversión, resultan ser mayores que las previstas.

Aún en el caso de inversiones gubernamentales, debe considerarse, al hacer el análisis de factibilidad económica, fijando su respectiva tasa de recuperación ya que dichos capitales han sido obtenidos por medio de recaudación de impuestos. De cualquier manera y sea cual sea la fuente de la cual provienen los fondos por emplear debemos reconocer que "usar dinero, cuesta dinero".

Al elegir entre las inversiones potenciales, una compañía solo debería aceptar aquellas propuestas cuyo rendimiento esperado sobrepase, cuando menos el costo del capital. Desafortunadamente,

el determinar el costo del capital de una empresa es quizás el área más compleja y sujeta a controversias en el campo de las finanzas.

En el costo de oportunidad del capital se le denomina a toda situación que tiene todo propietario de capital, tiene más de una alternativa para invertir su dinero. Cada vez que acepta una de esas alternativas renuncia a otras alternativas, por otro lado debe analizar si la utilidad esperada, usualmente expresada en términos de una tasa de interés anual, es suficiente para justificar la inversión en la alternativa propuesta. Además si a la luz de una realidad, las mejores alternativas de inversión se presentan en el exterior, no hay razón para continuar con ese negocio y en consecuencia la empresa debe liquidarse. Sólo en una situación particular en la que se tenga en un momento dado, un superavit de recursos monetarios, se podría justificar que ciertos fondos fuesen destinados a la compra de bonos o acciones aún de relativo bajo interés, cuando se prevea que, de no proceder así, dichos fondos permanecerán inactivos en una cuenta bancaria sin obtener ninguna recuperación.

Podemos establecer, que en reconocimiento del concepto de valor de dinero con el tiempo, las cantidades de un cierto flujo de efectivo, deberán ser traducidas a un mismo punto del tiempo, aun antes de ser sumadas o comparadas entre sí; y es muy importante que quede claro que no pueden sumarse, cantidades expresadas en distintos puntos del tiempo.

Ahora bien, detengámonos un momento a pensar: ¿Cuál es la razón de fondo de que siempre que analizamos una alternativa de inversión hay necesidad de considerar un incremento del valor del dinero con el tiempo?. La primera respuesta que se nos ocurre es que el tener que pagar un interés, constituye un hecho en el ámbito de los negocios y en general en el medio mercantil.

Pero entonces surge a su vez, otra pregunta aun más compleja: ¿Como se explica y se justifica que en los negocios, el interés del dinero, sea un hecho?. En economía se explica lo anterior mediante un análisis de la situación de la oferta y la demanda de fondos para inversión. Desde el punto de vista de la oferta, el interés es necesario como incentivo para invertir. Desde el punto de vista de la demanda, el interés es posible dado que el capital es productivo.

Pero quizás, más correcto que decir que los bienes de capital son productivos, sería afinar que bajo circunstancias favorables, bienes de capital específicos son suficiente productivos para generar una recuperación atractiva, y por otro lado, el problema de establecer si bajo determinadas circunstancias, bienes de capital específicos serán los suficientemente productivos para generar una recuperación atractiva, es problema de ingeniería económica. Y cada situación deberá ser examinada a la luz de los beneficios y costos que las circunstancias permitan estimar.

Tasa mínima interna de recuperación.

Los estados financieros de un negocio, el balance general y el estado de pérdidas y ganancias principalmente, muestran la utilidad total general obtenida por medio de la inversión realizada, pero debemos notar que de ellos solo podemos determinar la productividad promedio de cada peso. Desgraciadamente el sistema contable no está diseñado para ser más específico al respecto. Así, antes de aprobar una inversión debemos insistir en que cada peso garantice una tasa de recuperación y que no sea menor que una tasa mínima de recuperación prefijada.

Para el caso de una empresa constructora las alternativas pudieran significar obras o conjunto de obras, que considera puede solicitar y obtener de diversas fuentes de trabajo durante el próximo año y con cada una de las cuales, en condiciones normales y por experiencias pasadas (dado que conoce el tipo de obra que ejecuta cada fuente, precios unitarios, condiciones de trabajo, forma de pago, etc.), espera poder obtener, al finalizar cada una de ellas, una tasa de recuperación dentro del rango expresado ya calculado previamente en la tabla. El límite mínimo que se marque para considerar aceptable la tasa de recuperación de una alternativa, será superior al costo del capital en el porcentaje que el inversionista considere que queda compensado su riesgo.

Ahora bien, debemos reconocer, que las cosas no son en la

realidad tan simples como se plantea en la teoría, por ejemplo, es probable que sea muy difícil prever las oportunidades que se presentarán en el transcurso del próximo año o asegurar que no se presentaran otras que las supuestas. El límite del monto de capital proveniente de financiamiento externo, normalmente no es fijo, y más bien puede afirmarse que varía de acuerdo con las oportunidades y perspectivas que se presentan a la empresa, los recursos que va a obtener, su situación en cuanto a prestigio, solidez, etc. Otros factores pueden influir, además de la probable tasa de recuperación, en el grado de atractivo que presente las diversas alternativas, como pueden ser, la duración del periodo en que se espera obtener los rendimientos de cada alternativa, o el grado de riesgo que se considere asociado a cada una de ellas. Es indudable, que las diversas alternativas de inversión normalmente implican diferente grado de riesgo y que el grado de riesgo influye considerablemente en la tasa mínima que resulta atractiva para invertir en cada alternativa. Por ello cada empresa debe lograr el mejor aprovechamiento posible de los recursos de que dispone, y si a una empresa se le presentan en un momento dado, amplias oportunidades de inversión por un lado con la posibilidad de obtener de ellas altas tasas de recuperación, y por otro lado, se encuentra con que los recursos de que dispone para llevar a cabo dichas inversiones, resulten escasos, en relación al monto de capital que las mismas requieren, su tasa mínima atractiva de recuperación será muy alta. Si por lo

contrario, durante cierto periodo, el mercado le ofrece reducidas alternativas de inversión con bajas tasas probables de recuperación, y además dispone de capital para operar, su tasa mínima atractiva de recuperación disminuirá sensiblemente, al menos mientras dichas circunstancias prevalezcan.

Obviamente el objetivo que persigue un inversionista es el de obtener las tasas más altas de recuperación posibles después de impuestos y no antes de impuestos, frecuentemente sucede que los mejores proyectos después de impuestos, no son los mismos que los mejores antes de impuestos.

Diferencia entre el enfoque contable y el criterio de análisis económico.

Un estudio económico tiene como elementos, cursos de acción que aún no se han realizado, tiene que ver con eventos futuros: ¿se debe seguir cierto curso de acción?, ¿el procedimiento es más económico?. El análisis económico proporciona bases para las decisiones.

Ahora bien, una vez que se ha tomado la decisión de invertir y el capital ha sido invertido, se desean conocer los resultados financieros, para lo cual se establecen mecanismos y procedimientos específicamente orientados para la determinación de los resultados financieros y el control de las operaciones; todos

los cuales constituyen la contabilidad general y la contabilidad de costos. La contabilidad tiene la ventaja de trabajar con hechos históricos, financieros ya acaecidos, actúa ya conociendo ingresos y egresos, estima resultados y calcula cuál fue la tasa de recuperación. El análisis económico se lo cuenta con estimaciones sobre el futuro.

Posteriormente, las observaciones de la contabilidad puede ser aprovechada por el análisis económico, pero deben ser interpretadas. Como un experimento, la contabilidad registra todos los eventos significativos financieramente hablando, de una inversión y de éstos hace posible determinar los resultados y preparar un reporte financiero. Interpretando correctamente estos reportes se toman las decisiones en el campo económico por los dirigentes.

Muy frecuentemente surgen conflictos entre los ingenieros y los contadores debido a su distinto enfoque y punto de vista respecto a los costos. Estas controversias reflejan un mutuo desconocimiento de los objetivos y de los procedimientos que cada uno de ellos aplica para propósitos distintos. Es necesario el reconocimiento por ambos, de la diferencia en los objetivos de su actuación.

Naturaleza de las decisiones.

Debido a una sincera necesidad por parte de ingenieros científicos y administradores en general, de contar con un sistemático y lógico proceso de análisis para la toma de decisiones, es por lo que se han creado diversos métodos analíticos que constituyen las herramientas de lo que forma hoy en día, la administración científica. Sin embargo, tanto la intuición, como los métodos analíticos son reconocidos y tienen cada uno su lugar dentro del proceso de la toma de decisiones, en cuanto que la intuición aunque se ubica en el presente, de manera inconciente e informal involucra recuerdos y experiencias del pasado, en los cuales se basa para hacer ciertas predicciones en el futuro.

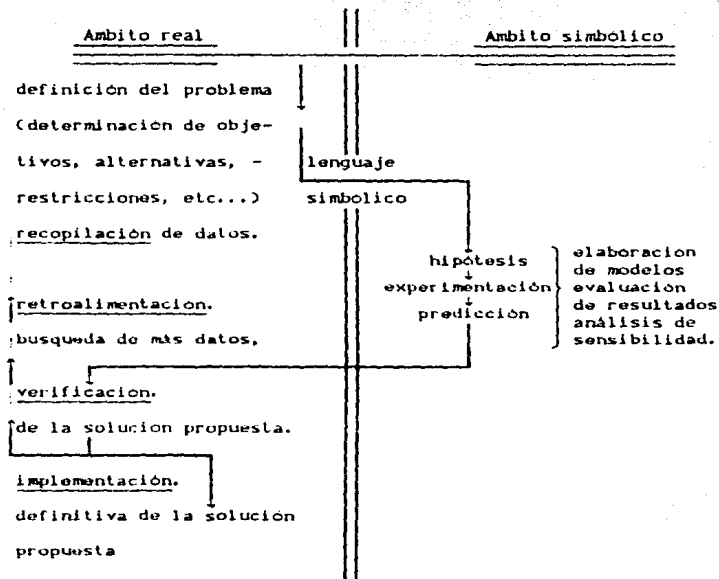
El implantar un sistema analítico, cuesta esfuerzo y dinero y algunas decisiones menores no justifican esa erogación, por lo que podemos afirmar que los métodos analíticos serán empleados siempre que esto sea técnicamente factible y justificable económicamente. Fuera de estos límites, el buen juicio y la intuición basados en la experiencia, son y serán siempre recursos necesarios y legítimos. La consecuencia inmediata de una situación dado que los factores pueden ser muy numerosos, habrá que dar primacía a aquellos a los que la situación es más sensible.

En cuanto a los grados de certeza; podemos clasificar las

decisiones, dentro de tres categorías generales que caracterizan las condiciones de la situación decisional y que sugieren métodos de análisis específicos en cada caso, y son:

- a) decisiones suponiendo certeza en cuyo caso al suponer certeza se considera que todas las condiciones del problema se conocen con seguridad, estamos basando el análisis en un conjunto de suposiciones que suponemos tienen una alta esperanza de ocurrencia.
- b) decisiones que reconocen riesgo; en este caso el análisis considera poder tener buenas estimaciones sobre la probabilidad de ocurrencia de las futuras condiciones y del efecto económico de dichas condiciones. Es frecuente que la determinación del valor de dichas probabilidades implique erogaciones originadas por investigaciones y experimentaciones.
- c) decisiones admitiendo incertidumbre; implican que el análisis considera prudente incluir los efectos de diferentes factores, pero le resulta imposible hacer estimaciones sobre las probabilidades de ocurrencia de esos factores y sobre el verdadero efecto de las mismas en la situación decisional.

Analizando el proceso de la toma de decisiones, ésta se desarrolla dentro de los ámbitos; real, en el que tienen lugar los problemas del diario, y del simbólico, en el que se trata de representar a los problemas del ámbito real para su estudio y resolución. Esquemáticamente el proceso puede representarse:



Definición de problemas y recopilación de datos.

El problema se origina en el ámbito real, dentro de los diversos campos de la actividad humana. Los datos son los que definen y clasifican un problema. El conjunto de datos permite al analista elaborar un modelo que represente en el ámbito simbólico

al problema del ámbito real.

Se formulan hipótesis respecto al comportamiento del modelo y se someten a prueba experimentándolas para tratar de simular las relaciones del modelo. Si la predicción sobre el comportamiento del modelo resulta válida, el problema está resuelto, si no el ciclo se vuelve a repetir tratando de recopilar más información que amplíe la visión del problema, se dice además que el proceso es sistemático en cuanto a que se procede paso a paso dentro de una secuencia lógica. La definición del problema se inicia con el establecimiento preciso de los objetivos, alternativas y restricciones a las que debe sujetarse la solución que se proponga y por la captación de información relativa del problema, debiendo ser esta información, tan abundante como sea factible y de la mejor calidad posible. También será necesario analizar el grado de sensibilidad de las alternativas y considerar la posibilidad de suboptimización. A medida que las ramificaciones o implicaciones de un problema son más amplias, la definición de las metas es más compleja.

Elaboración de un modelo; esto es la representación del ámbito real en el campo de lo simbólico. Se inicia la estructuración de un modelo desde el momento de fijar objetivos y alternativas, además muestra la relación de causa efecto entre objetivos y restricciones. Consideramos tres clases; físicos, esquemáticos y matemáticos. En especial nos interesan los matemáticos para su uso en estudios económicos, por ejemplo en el

campo de la ingeniería tenemos los modelos de canales, rompeolas, corlinas, sistemas de tuberías, etc...

Metodos de comparacion entre alternativas.

Para resumir expondremos los tres métodos mas comunmente empleados en el campo industrial y mediante los cuales resulta muy practico comparar alternativas de inversión que presenten distintas series de ingresos y egresos a lo largo del horizonte economico de comparacion. Los metodos a que se hace referencia son:

- 1.- Metodo del costo anual equivalente, con tasa minima atractiva de recuperacion establecida y aplicada como tasa de interes.
- 2.- Metodo del valor presente, con tasa minima atractiva de recuperacion establecida y aplicada como tasa de interes.
- 3.- Metodo de la tasa de recuperacion, en donde se calcula directamente la tasa de recuperacion probable de cada una de las inversiones propuestas y se comparan con la tasa minima atractiva de recuperacion establecida.

Los diversos criterios y métodos para la comparacion economica de alternativas de inversión, son equivalentes, es decir que aplicados cada uno de ellos al analisis de todas las posibles alternativas de accion en una situacion decisional, conducen al mismo resultado en cuanto a la alternativa que finalmente deba

seleccionarse. Sin embargo la distinta estructura de los modelos matemáticos que cada criterio emplea, así como las características y diferencias substanciales de procedimiento que cada método sugiere, implican el tener que llevar a cabo en cada caso y para cada criterio, una correcta y adecuada interpretación de los resultados meramente numéricos que se obtengan.

Llegamos también a la conclusión de que cada método presenta ventajas y desventajas al ser empleado como elemento de juicio en cada caso particular, debido a que en cada método se da distinto peso a los diferentes factores de costo o ingreso, lo cual origina que para determinados tipos de problemas y circunstancias, los resultados numéricos que se obtengan aplicando un cierto método resulten más objetivos y fáciles de interpretar que los que se pudiesen obtener al aplicar otro método.

Una de las principales diferencias que presentan los métodos de comparación de alternativas mencionadas, radica en el hecho de que por un lado, en los métodos del costo anual y del valor presente, para las transformaciones que de acuerdo a estos métodos deben hacerse del flujo de efectivo real que cada alternativa de inversión presenta dentro de un cierto horizonte económico, se impacta ya una cierta tasa de recuperación, (normalmente la tasa interna mínima atractiva de recuperación del analista, en el momento del análisis), lo cual implica que al interpretar los resultados numéricos que se obtengan, deberá tomarse en cuenta que dicha tasa ya ha sido incluida como costo propiamente dicho, del

capital a emplear en la inversión propuesta. En cambio, en el método de la tasa de recuperación para cada alternativa de inversión propuesta se calcula directamente la tasa de recuperación que se espera obtener de la inversión, en función del flujo de ingresos y egresos que dicha alternativa presenta, comparándose dicha tasa esperada con la tasa interna mínima atractiva de recuperación, procediéndose entonces a calificar la alternativa de inversión analizada como atractiva o no, pero sin olvidar tomar en cuenta también, el factor de riesgo que dicha alternativa implica.

Los criterios del costo anual, del valor presente y de la tasa de recuperación, así como las sistematizaciones derivadas de los mismos son los especialmente adecuados para el análisis y comparación económica de alternativas de inversión en el campo microeconómico. Existen otros métodos de aplicación de estos criterios, especialmente diseñados para análisis de proyectos de inversión en el campo macroeconómico. Tal es el caso del llamado criterio de la relación beneficio/costo (B/C).

Ahora bien, dado que al comparar alternativas lo que nos interesa son sus diferencias relativas y debido al hecho de que en muchos de los problemas que se nos presentan en el campo de la ingeniería económica, las diversas alternativas que tomamos en cuenta, son para un mismo fin, es decir son para resolver un mismo problema, y si aceptamos someterlas a análisis y a comparación es porque consideramos que en principio cualquiera de ellas nos

resolvera el problema, solo que pretendemos seleccionar la que nos resulte mas económica, es por esto que normalmente y en terminos generales, todas las alternativas que intervienen en la comparacion, representan para nosotros el mismo beneficio. Por lo anterior, casi siempre al establecer las diferencias entre ellas, lo hacemos en base a los costos o egresos en general y en ocasiones, el único ingreso considerado, es el valor de recuperacion al final de la vida económica.

Exceptuando el caso anterior, y cuando los ingresos o beneficios monetarios en general, difieren en las alternativas en estudio, en cuanto al momento de su ocurrencia, distribución de montos o en cuanto a su seriación, deben tomarse en cuenta junto con los egresos e incluirse en el flujo de efectivo total; de otra manera el análisis resultaria incompleto y erróneo.

En estas condiciones, todo análisis económico se inicia con la estimación de los ingresos y egresos totales que cada alternativa implica, tanto en monto como en fecha de ocurrencia (lo que se llama establecer el flujo de efectivo o flujo de caja). La etapa anterior esta intimamente ligada a la determinación del periodo dentro del cual cada alternativa debe ser estudiada, es decir su horizonte económico. Una vez establecidos los elementos anteriores, puede suceder que a primera vista una de las alternativas se muestre obviamente como la más económica, lo cual haga innecesario cualquier análisis posterior.

Ahora bien, rara vez ocurre lo anterior. Normalmente las

alternativas presentan flujos de caja tales que muestran costos iniciales relativamente bajos y erogaciones altas a lo largo del horizonte económico o bien, erogaciones altas iniciales que originan beneficios futuros y reducción de costos futuros. El análisis en estos casos se reduce a investigar si estas inversiones mayores iniciales se compensan y justifican con los beneficios y ahorros que originan.

Métodos de la tasa de recuperación.

Este método de comparación de alternativas, consiste en calcular directamente la tasa de recuperación que se espera obtener de cada una de las alternativas de inversión propuesta, lo que se analiza a partir del flujo de ingresos y de egresos que en cada una de ellas se preve y seleccionando aquellas que ofrezcan la tasa de recuperación mas alta, pero teniendo en cuenta la tasa interna mínima atractiva de recuperación de quien debe decidir, basándose en el hecho de que en el proceso de una inversión, los ingresos brutos provenientes de la misma, tienen como finalidad:

- a) recuperación de todas las erogaciones, costos directos e indirectos que la inversión implique.
- b) proporcionar una recuperación o utilidad.

Al establecer la ecuación:

$$\text{COSTOS} = \text{INGRESOS}$$

Podemos decir que:

La tasa de recuperación (i) es el interés que hace que los costos o erogaciones totales sean equivalente a los ingresos. Dado que una inversión implica ingresos y egresos siempre se podrá calcular un valor de (i), sin embargo sólo si el importe total de los ingresos es mayor que el de los egresos, el valor de esa tasa de interés será mayor que cero. Claro está que para establecer la ecuación entre costos e ingresos ambos deberán estar expresados en el mismo tiempo, lo cual puede lograrse transportando todo el flujo de efectivo al punto cero, por ejemplo: para obtener el valor presente o traduciéndolo a una serie uniforme equivalente.

CAPITULO V.

ANALISIS DE COSTO -

BENEFICIO Y ADMINISTRACION

ANALISIS DE COSTO-BENEFICIO Y ADMINISTRACION.

Una teoría de las finanzas públicas no será satisfactoria mientras no abarque los ingresos y los gastos del proceso final. Por ello la teoría de la tributación se derrumbó junto con la antigua economía del bienestar, y como teoría de las finanzas públicas su preocupación exclusiva por la tributación dejaba de lado el problema central de la forma de asignación de los recursos para la provisión de los bienes sociales. Luego se hicieron varios intentos tendientes a combinar en un sistema más satisfactorio el ingreso con el gasto. La composición de los gastos públicos debe seleccionarse de tal modo que se igualen sus beneficios sociales marginales a los costos marginales.

El hecho de que con frecuencia no se aplique la exclusión, o sólo se aplique a gran costo, refuerza la conclusión de que el sistema de subasta del mercado no puede emplearse en la evaluación de los beneficios. A nivel social se requiere un proceso implica la determinación de los impuestos y los gastos mediante el sistema de votación; así ocurre por lo menos en el caso de los bienes sociales del tipo de los bienes finales o de consumo. Las carreteras no congestionadas para viajes de placer, las delicias de los parques públicos o el espectáculo televisivo de un alunizaje, son ejemplo pertinentes. Por ello el análisis costo-beneficio facilita en demasía la eficiente toma de decisiones una vez resuelto el problema básico de la evaluación.

Al mismo tiempo el análisis costo-beneficio aun si se basa en evaluaciones arbitrarias de los beneficios finales, puede ser útil: al contemplar el beneficio como la variable dependiente, el análisis provee una prueba de la magnitud que debe alcanzar la evaluación para justificar el gasto. Sin embargo la situación es más manejable cuando los beneficios se reflejan en cambios de precios, o pueden calcularse por referencia al precio. Por ejemplo, los beneficios derivados de las obras de riego pueden medirse en terminos del incremento de la producción agrícola; el control de las inundaciones produce un ahorro de costos al evitar un daño medible a los activos de capital o los recursos; los caminos mejorados reducen los costos automotrices y ahorran tiempo de transporte, lo que puede valorarse; las medidas de salud pública reducen el costo de la atención médica; la inversión en educación incrementa el poder de generación de ingresos, etc.

La característica comun de estos casos es 1) que el bien social no es un bien final sino intermedio, es decir, un bien que interviene en la producción de otros bienes, y 2) que estos otros bienes tienen la naturaleza de un bien privado que puede valorarse eficientemente en el mercado. Aunque la teoría general de los efectos externos se ha ocupado de tales efectos sobre el costo de producción, el caso específico de los bienes sociales que bienes intermedios se ha olvidado en el desarrollo de la teoría de los bienes sociales, que se ha ocupado casi exclusivamente de los bienes finales.

El bien social intermedio tiene la misma característica de uso no excluyente del bien final; pero ahora el uso no excluyente favorece a los productores más bien que a los consumidores. Dado que interviene en la producción de un bien privado final, el beneficio de tal bien social puede medirse en términos del precio de mercado de este bien final (privado). Esta medida del beneficio puede incertarse en la función-objetivo, y puede aplicarse el procedimiento de maximización, así pues en el caso del bien social intermedio puede aplicarse con mayor eficacia el análisis costo-beneficio. A pesar de la preocupación anterior de la teoría de los bienes sociales por estos bienes finales, una gran parte de la canasta de bienes sociales es claramente de este tipo intermedio, lo que puede explicar por qué la provisión de los bienes sociales no es en realidad tan difícil como lo sugiere la teoría.

Con lo que respecta a las decisiones de inversión podemos decir que hasta hace poco tiempo la aplicación primordial del análisis costo-beneficio se ha encontrado en el campo de la inversión pública más bien que en el de la provisión de bienes de corta duración. Esto puede deberse a la preocupación por la planificación de la inversión en los países en desarrollo, así como a la fascinación del economista por las bellezas del análisis del descuento del tiempo. Además la elección misma de la tasa de descuento implica un problema de efectos externos, porque de ordinario se supone que la tasa social es menor que la privada.

Para nuestros fines, dos aspectos del problema de la inversión tienen interés particular a saber: 1) la relación existente entre la composición y el total de la inversión y 2) la forma en que los medios de financiamiento intervienen en el cálculo de las ganancias.

El problema de la inversión total contra la composición de la inversión; puede verse con mayor claridad si suponemos que el mercado de capital es perfecto, de modo que todas las tasas de rendimiento, sujetas a diferencias de riesgo se igualan. De esta manera podemos hablar de la tasa interna de rendimiento de la inversión privada, la que a su vez se igualará a la tasa de descuento privada, r_p . Si suponemos que la tasa de descuento social r_s es igual a r_p , se realizará una inversión pública si el valor presente es igual al costo cuando se emplea la tasa de descuento r_p , o bien (lo que equivale a lo mismo) si su tasa interna es igual a r_p . No surgen conflictos.

Si suponemos ahora que $r_s < r_p$, como ocurre cuando la inversión implica beneficios del tipo de los bienes sociales no considerados por el mercado privado. En este caso el nivel de la inversión generada por el sector privado será demasiado bajo desde el punto de vista social. Esto puede compensarse ya sea elevando la inversión privada a través de la política monetaria u otros incentivos, como un subsidio a la inversión, o bien aumentando la inversión pública. Si esta disponible la primera opción, no hay a primera vista razón para que se seleccione la inversión pública

como correctora de la inversión total deficiente. Es claro que la mejor solución es alcanzar el nivel adecuado de la inversión total y la combinación adecuada entre la inversión pública y la privada. Esto implica primero una política monetaria o de subsidios que iguale la tasa de rendimiento del mercado con r_s , y luego una combinación de inversión pública y privada que iguale los rendimientos en el margen, descontando con r_s en ambos casos. Pero los analistas del costo-beneficio tienden a proceder sin esta secuencia en dos pasos. Se toma como dada la discrepancia prevalenciente entre r_s y r_p y luego prosigue el análisis por la regla del subóptimo de que la inversión pública debe realizarse si no desplaza una inversión privada mejor. En la comparación del valor de las inversiones alternativas debe aplicarse la misma tasa social de descuento r_s . Se realizará una inversión pública si el valor presente de la corriente de consumo generada supera a su costo de oportunidad, y éste se mide como el valor presente de la corriente de consumo sacrificada por no hacer la inversión privada. Pero aunque no se desplacen inversiones privadas mejores, la inversión pública como instrumento de política no puede elevar el nivel de la inversión privada ni para incluir proyectos que resultarían rentables si r_p baja a r_s , ni para alargar la estructura de la inversión privada a la que existiría con r_s .

Estos efectos se evitan si se distinguen los dos objetivos de la política (el ajuste de la inversión total y su distribución

entre la inversión pública y la privada) y se emplean dos instrumentos (igualación de la tasa de rendimiento privada con la inversión pública) en lugar de sólo la inversión pública. Los análisis del costo-beneficio están conscientes de esta situación pero sostienen que el problema reside en que el funcionario que decide sobre la inversión pública no controla la política fiscal o monetaria. Debe tomar el mundo con sus restricciones dadas, y si así se produce un sesgo en favor de la inversión pública, esta solución de subóptimo es todavía lo mejor que las circunstancias le permiten. Por otro lado la decisión de inversión es independiente de la fuente del financiamiento. Si los recursos se retiran de la inversión privada se abandonarán las inversiones menores en rentabilidad (las que producen r_p en el margen). El valor presente de la corriente de consumo sacrificada, descontada a r_p , será un dólar por dólar de inversión retirada. Si se sacan recursos del consumo, el costo de oportunidad por dólar de consumo presente sacrificado se valora otra vez en un dólar. Dado que el mercado de capital está en equilibrio, el costo de oportunidad será el mismo en ambos casos y la fuente de financiamiento carece de importancia.

Entre algunas de las restricciones a la viabilidad cabe aclarar que: Los límites del control eficaz de un planificador dependen de su posición frente al resto del gobierno y del carácter de las fuerzas políticas, sociales, económicas y demás aunque en menor escala, que operan en la economía.

Que se considera el fundamento de teoría económica de la derivación de valores para el tiempo, se describe la naturaleza de los supuestos que fundamentan la derivación de los valores a partir del análisis del comportamiento de elección y se evalúa la validez de estos supuestos. Quizá convenga una explicación de los términos empleados; la expresión "el valor del tiempo", suele usarse como una expresión taquigráfica para el valor que deba asignarse al tiempo ahorrado. Pero aun esta expresión puede ser engañosa porque ella misma está comprimida y es potencialmente ambigua. Hay dos razones básicas para el valor del ahorro del tiempo: primero, la razón obvia sobre todo en el caso del tiempo de trabajo en general podrá producirse más valor económico con la mano de obra liberada. En el caso del tiempo de ocio se aplica un razonamiento similar; si se ahorra tiempo otras de las actividades existentes podrán realizarse otras actividades nuevas. La segunda razón es particularmente importante para el tiempo de ocio. Para la mayor de los casos puede suponerse que el viaje tiene una desutilidad positiva; distintas condiciones de viaje se traducirán en grados distintos de desutilidad para el viajero y por tanto en diferentes valores de tiempo, así un viaje típico de grupo que implica caminar, esperar, tiempo de traslado e intercambio, se trata mejor en términos de los diversos componentes, porque cada una de estas etapas significará cantidades distintas de desutilidad a causa de las condiciones básicas en que se pasa el tiempo. Lo mismo sucede en la industria de la construcción con

los tiempos de espera por falta de capacitación, de material, de equipo, de personal, por cuestiones legales, económicas, sociales, circunstanciales por no tener capacidad de expresión, de trato cordial, de mando, en fin en tantas cuestiones que influyen en el ahorro del tiempo.

En cierta parte el valor del tiempo es paralelo al valor de la vida; a partir del aumento de la popularidad de los estudios costo beneficio resulta cada vez más importante una evaluación adecuada de las pérdidas o ganancias derivadas de los cambios en la incidencia de muertes, accidentes o enfermedades por riesgos de trabajo provocados por la operación de nuevos proyectos o sistemas de desarrollo industrial. No se discute la confiabilidad de las estimaciones actuales de las ganancias o pérdidas económicas derivadas del ahorro o la pérdida de la vida o la salud, sino la corrección de las medidas ideales o conceptuales acerca de las cuales todavía no se ponen de acuerdo los economistas. En consecuencia, me propongo sostener en primer lugar que la totalidad de los conceptos más familiares empleados en la evaluación de la pérdida o el ahorro de vidas es satisfactoria, y en segundo lugar, por referencia a la lógica básica del cálculo económico, determinar la forma en que podrían volarse, en principio tales pérdidas y ganancias. Dado que el análisis del ahorro de vidas es simétrico con el de la pérdida de vidas, simplificaremos la exposición si, al principio, nos limitamos al análisis de la pérdida de vidas o de miembros.

Estimación de eventos futuros.

Para que el análisis económico tenga algún valor, habrán de tomarse en cuenta tanto las consecuencias presentes como las futuras. Es conveniente realizar una posauditoria, para ver hasta qué punto se lograron en realidad las estimaciones anteriores; pero esto no es el interés central del análisis económico. La tarea es estudiar el presente y, con la apreciación del futuro, tomar buenas decisiones con una base sólida. Esto tal vez se dice con más facilidad de lo que se hace. Puede ser relativamente sencillo determinar la situación actual, pero sin duda no es sencillo predecir el futuro.

Un aspecto irónico de la educación en Ingeniería es que se ejercite perfectamente a los ingenieros para evaluar de manera analítica una situación y no obstante, se presta muy poca atención a la predicción del futuro. Esto parece extraño cuando se reconoce que es inevitable que la Ingeniería trate tanto con el presente como con el futuro. La ingeniería, incluyendo el análisis económico, requiere la estimación de los eventos futuros.

En un análisis económico es necesario evaluar las consecuencias futuras de una alternativa; y aunque esto no sea fácil, debe hacerse. Aunque más bien, la meta es seleccionar un sólo valor que represente la mejor estimación que pueda hacerse del futuro.

Una vez que se hacen las mejores estimaciones de las distintas repercusiones futuras, se incorporan al análisis económico. La forma en que se utilizan es muy diferente de la manera en que se determinaron. Al estimar las consecuencias futuras, hay que reconocer que no son exactas y que probablemente los valores reales sean algo distintos de las estimaciones. Al incorporar las estimaciones al análisis económico se supone que lo serán. Esto puede acarrear problemas. Si los costos y los beneficios reales difieren de las estimaciones, puede ocurrir que se seleccione una alternativa inconveniente, por el simple hecho de que la invariabilidad de las consecuencias futuras queda oculta, al suponer que ocurrirá la mejor estimación.

Ya en la actualidad se han estudiado situaciones en las que con alguna tasa de interés, existe una amplia cantidad de dinero para hacer todas las inversiones de capital que se desee. Pero el concepto de escasez de recursos es fundamental en una economía de mercado libre. Es a través de este mecanismo, que se da impulso a las actividades más atractivas en el sentido económico, a costa de las actividades menos convenientes. Con frecuencia existen más formas de gastar el dinero que el dinero disponible para gastar. El resultado es que se deben seleccionar los proyectos más atractivos entre las alternativas disponibles y rechazar o por lo menos retrasar los proyectos menos atractivos.

Este problema de distribuir el capital entre los proyectos competitivos es parte de un problema de dos etapas, llamado

presupuestación del capital. Al planear sus gastos de capital, una empresa industrial debe contestar dos preguntas: ¿de dónde vendrá el dinero para los gastos de capital? ¿cómo debe distribuirse el dinero disponible entre los proyectos competitivos?. Para ello en cada proyecto de ingeniería se ha identificado la mejor alternativa entre dos o más alternativas factibles. Ha sido casi como si la empresa tuviera bajo consideración solo un proyecto. Se sabe que esta no es la realidad. Una compañía se encontrará siempre con que existen muchos proyectos económicamente atractivos y como consecuencia esto hace que surjan dos problemas que no habían considerado:

- 1.- ¿Cómo se clasifican los proyectos por su conveniencia económica?.
- 2.- ¿Qué puede hacerse si no se cuenta con suficiente dinero para pagar los costos de todos los proyectos económicamente atractivos?.

Para esto debe revisarse el concepto de gasto de capital y las alternativas disponibles. Después, podrán resumirse las distintas técnicas que se presentaron para determinar si una alternativa es económicamente conveniente o no.

Administración de obras de ingeniería.

En la ADMINISTRACION (etapa del proceso administrativo) se

coordinan las actividades humanas tanto en obra como en oficina. El propósito de la organización es la definición de funciones, responsabilidades y autoridades, que respondan a la consecución de los objetivos planteados tomando siempre en cuenta las capacidades de la gente o persona que va a desarrollar el trabajo teniendo presente:

- 1.- objetivos claros y definidos
- 2.- autoridad clara
- 3.- responsabilidad definida
- 4.- relaciones en otros puestos en la organización.

Además para organizar la obra se debe contar con lo siguiente:

- a.- los documentos a gular a detalle y la relación de los conceptos por ejecutar.
- b.- las técnicas de construcción que se utilizarán
- c.- el funcionamiento de la obra (mantener buenas relaciones obrero-patronal, evitar desperdicios, obtener las mejores condiciones crediticias para los proveedores).
- d.- el suministro eficaz de materias, equipo, mano de obra, herramientas, subcontratos, y fletes en el tiempo preciso y al menor costo posible.
- e.- el plano de instalaciones de la obra
- f.- la forma de controlar la obra (por programas y por presupuestos), etc. Elaborando la información técnica y contable en forma veraz, completa y oportuna.

Información que debemos recibir de la gerencia
de división

- 1.- contrato
- 2.- presupuesto
- 3.- programa
- 4.- presupuesto de costo directo; analisis de P.U.
- 5.- costos base mano de obra
- 6.- costos básicos de materiales
- 7.- cantidades de obra, cuantificaciones
- 8.- programa de suministro de materiales
- 9.- programa de utilización de equipo
- 10.- programa de ingresos y egresos

Se debe recibir de cada uno de los residentes:

- 1.- cuantificación de obra, para verificar la información suministrada por la empresa, basada en planos de concurso o cotización.
- 2.- relación de consultas hacia el cliente o sus representantes sobre dudas surgidas de la revisión detallada de los planos para la ejecución de la obra.
- 3.- control de los planos recibidos, vigentes y cancelados
- 4.- cuantificación parcial de la obra para la asignación de subcontratos o destajos.

- 5.- proposición de subcontratos, precios e importes
- 6.- proposición de destajos; precios e importes
- 7.- estimaciones semanales de los trabajos efectuados por los destajistas; control de pagos y retenciones.
- 8.- estimaciones de acuerdo al periodo establecido en los subcontratos, de los trabajos efectuados por los subcontratistas.
- 9.- actualización de cuantificaciones
- 10.- estudios de cuantificación, análisis de precios unitarios y valuación de trabajos extraordinarios en su frente.
- 11.- estimación de los trabajos ejecutados en su frente
- 12.- importe de la obra en proceso y no estimada
- 13.- requisición de materiales y equipo
- 14.- requisición de personal (fuerza de trabajo)
- 15.- liquidaciones de subcontratistas y destajistas
- 16.- reporte de utilización de equipo
- 17.- reporte de avance de la obra en su frente
- 18.- reporte de resultados generales y de costos en su frente.

Se debe recibir de su administrador.

- 1.- prenomina para su autorización
- 2.- póliza semanal de pagos para revisión y autorización.
- 3.- conciliación de estados de cuenta bancaria
- 4.- nomina para su autorización, cheques y polizas a firma

- 5.- informe de pagos efectuados y salarios no cobrados
- 6.- relacion semanal de gastos y fletes a revisión y autorización.
- 7.- reporte revisado, de entradas y salidas almacén
- 8.- inventario de materiales, revisado (mensual)
- 9.- situacion financiera mensual, para revisión y autorización
- 10.- afiliaciones y bajas al sindicato
- 11.- declaraciones al IMSS, Infonavit, etc. (obras foráneas)
- 12.- control de presupuesto de la administración de campo
- 13.- reporte diario de fuerza de trabajo, y de la vigilancia

Debe recibirse de su almacenista:

- 1.- reporte diario de existencia de materiales básicos (incluye movimientos de entradas y salidas)
- 2.- reporte diario del estado que guarda el equipo mecánico menor (vibradores, bombas, revolventoras, allanadoras).
- 3.- reporte semanal de materiales recibidos, por pedidos directos a la oficina central.

Objetivos del organigrama de la Obra

- 1.- agrupar o delimitar funciones y responsabilidades

- 2.- indicar las jerarquias
- 3.- indicar las informaciones (via jerarquica)

Lo simple o complicado de un organigrama depende de:

- tamaño de la empresa y magnitud de la obra
- el tipo de obra y los medios con que cuenta la empresa

Para elaborar el organigrama de la obra se debe además tomar en cuenta los siguientes puntos:

- objetivos y magnitud de la obra
- procedimientos constructivos a desarrollar
- distribución de la obra y funciones a desarrollar
- medios financieros y fluidez en los trabajos

A continuación se muestran a considerar tres posibilidades de organigrama para obra pequeña, mediana y grande.

El plan de deberes y responsabilidades.

Al organizar la obra se presentan tres problemas fundamentales:

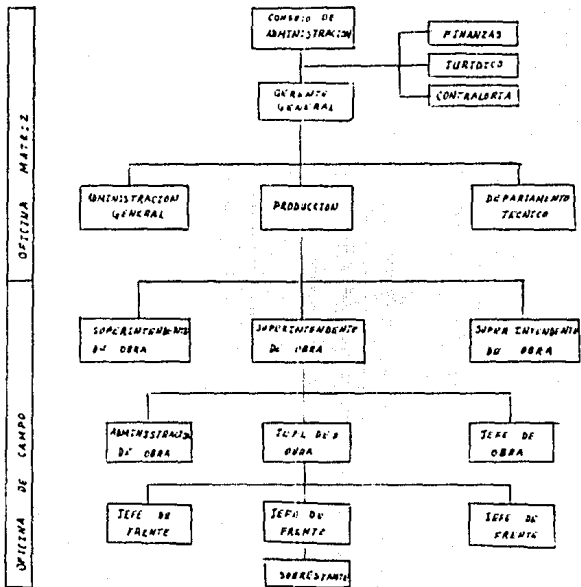
- 1.- ¿Qué hace cada departamento área o persona?
- 2.- ¿Quién manda o quién depende de quien?.
- 3.- ¿Cuál es la relación y el flujo de información entre los diferentes departamentos, áreas o personas?.

Los problemas anteriores se resolverán creando el plan de deberes y responsabilidades el cual, es un documento que estará formado por la descripción de cada uno de los puestos que integran la organización, en el cual se definirán los resultados que de cada uno de ellos se esperan. La creación de este plan será el último paso de la organización pero también el más complicado y minucioso.

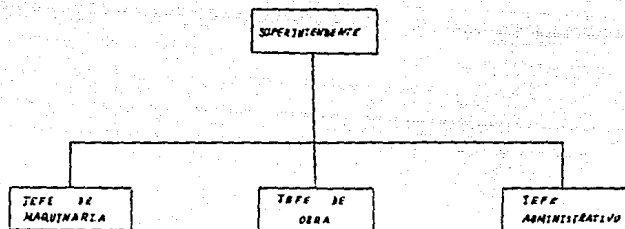
Elementos para una correcta administración de obra.

- 1.- conocimiento del programa de trabajo actualizado o modif.
- 2.- conocimiento de las especificaciones técnicas
- 3.- conocimiento de las obligaciones y derechos derivados del contrato o convenio con el cliente
- 4.- elaboración de un programa de recursos necesarios
- 5.- conocimiento del tiempo de entrada de los recursos neces.
- 6.- tipos y tiempos de empleo de equipos y recursos materiales
- 7.- cuantificación y # de obreros necesarios y su tiempo
- 8.- cantidad de financiamiento necesario
- 9.- tiempo requerido para completar la obra y sus etapas.
- 10.- definición de la organización técnica administrativa.

ORGANIGRAMA DE UNA EMPRESA.

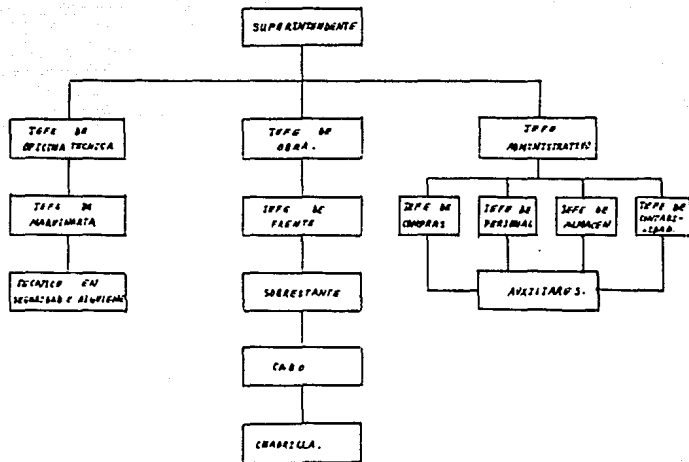


ORGANIGRAMA



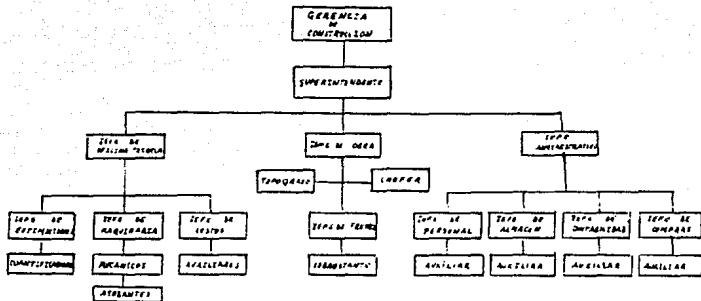
OBRA PCE 8 A

ORGANIGRAMA



OBRA MEDIANA.

ORGANIGRAMA OBRA GRANDE



La administración es un área muy importante de la actividad humana, ya que la tarea del administrador, a todos los niveles y en todo tipo de empresas, consiste en crear y mantener un ambiente adecuado en el que los individuos, trabajando en grupo pueden llevar a cabo funciones y objetivos preestablecidos. Es esencial en toda cooperación organizada, así como en todos los niveles de organización de una empresa.

El objetivo de todo administrador debe ser lograr excedentes. Para que el administrador compruebe si los esfuerzos son efectivos y eficaces, es decir, si logran su objetivo al menor costo, debe conocer cuáles son los objetivos comunes, que deben ser verificables y en lo posible, conocidos por todos aquellos que de él dependen.

Federick Taylor a principios del siglo XX es llamado generalmente el padre de la Administración científica. Su preocupación fue incrementar la eficacia en la producción reduciendo costos y aumentando utilidades y haciendo posible un pago mayor a los trabajos que se originase en el incremento de la productividad, pues por experiencia propia sabía que era posible obtener una productividad más alta sin necesidad de exigir un gran esfuerzo a los trabajadores.

Objetivos específicos para mejorar la
la eficiencia industrial.

- 1.- estandarización de las condiciones de trabajo que incluye: la determinación de la temperatura clima apropiado, la estipulación de pausas en el trabajo de duración y frecuencia optima, etc.
- 2.- estandarización de los métodos de trabajo, por ejemplo; determinar el mejor sistema para ejecutar un trabajo.
- 3.- Alentar a permanecer en un trabajo a los altos productores, así como orientar y alentar a cambiar a un trabajo diferente a los bajos productores. Lo que distingue a la administración científica de otros enfoques no es su objetivo, sino sus suposiciones básicas, metas específicas y técnicas.

En contraste con el análisis puesto por Taylor en la supervisión de la primera línea, con las áreas de producción, el trabajo de Henri Fayol, se ha enfocado a los niveles superiores de la organización. También escribió desde el punto de vista del hombre de negocios práctico que contempla su larga carrera como administrador y registra sus observaciones sin tratar de formular una teoría o una filosofía de la administración completas o perfectamente estructuradas. Sus observaciones concuerdan muy bien con el pensamiento contemporáneo sobre la teoría de la

administración. Clasificó las actividades técnicas (producción); comerciales (compras, ventas e intercambios); financieras (obtención u empleo óptimo del capital); seguridad (protección de la propiedad y de las personas); contables (incluyendo estadísticas); y administrativas (planeación, organización, mando, coordinación y control).

Fayol clasificó también las cualidades del administrador en físicas (salud, vigor, trato); mentales (habilidad para entender y aprender, criterio, vigor mental y adaptabilidad; morales (energía, firmeza, disposición de asumir responsabilidades, iniciativa, lealtad, tacto, dignidad); educativas (conocimientos generales que no son los de la función desempeñada); técnicas (propias de las funciones desempeñadas); y de experiencia (obtenidas en el trabajo). Observó además que la habilidad más importante para el trabajador es la de carácter técnico.

Principios generales en la administración de Fayol

- 1.- División del trabajo: esto es el principio de especialización que los economistas consideran necesario para obtener un uso eficiente del factor trabajo. Lo aplica a todo tipo de actividades, tanto técnicas como administrativas.
- 2.- Autoridad y responsabilidad: considera que la autoridad y la

responsabilidad están relacionadas y señala que esta se desprende de aquella como crolario. Concibe la autoridad como una combinación de la autoridad oficial, derivada de la posición del administrador, y la autoridad personal, desprendida de su inteligencia, experiencia, dignidad moral, servicios prestados, etc.

- 3.- Disciplina: al definir la disciplina como el respeto por los acuerdos que tienen como fin lograr obediencia, aplicación energía, y señales exteriores de respeto, declara que para lograr disciplina se requiere contar con buenos superiores en todos los niveles.
- 4.- Unidad de mando: cada empleado no debe recibir órdenes de más de un superior.
- 5.- Unidad de dirección: cada grupo de actividades con el mismo objetivo debe tener un director y un plan. A diferencia del cuarto principio, se refiere a la organización del cuerpo directivo, más que al personal.
- 6.- Subordinación del interés individual al interés general; es función de la administración, conciliar estos intereses en los casos que haya discrepancia.
- 7.- Remuneración: la remuneración y los métodos de retribución deben ser justos y propiciar la máxima satisfacción posible para los trabajadores y para el empresario.
- 8.- Centralización: sin utilizar la expresión "centralización de autoridad", analiza el grado en que la autoridad debe

concentrarse o dispersarse. Las circunstancias individuales determinarán el grado que de los mejores resultados finales.

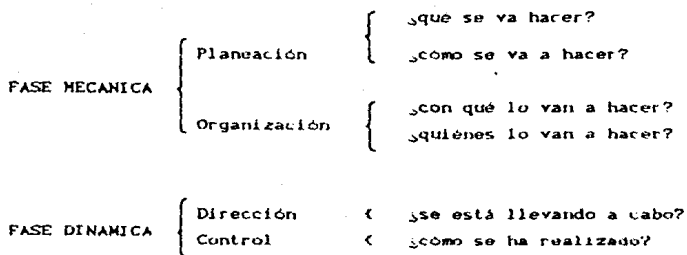
- 9.- Jerarquía de autoridad: se refiere a una cadena de autoridad, la cual va desde los rangos más altos hasta los más bajos, pero se podrá modificar cuando sea necesario.
- 10.- Orden: lo divide en orden material y orden social, y sigue el sencillo adagio de un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. Este es, en esencia un principio de organización en la distribución de cosas y personas.
- 11.- Equidad: los administradores deben ser leales y respetuosos con el personal y demostrar cortesía y justicia en su trato.
- 12.- Estabilidad en el empleo: los frecuentes cambios de personal se les considera como causa y efecto de la mala administración.
- 13.- Iniciativa: la concibe como la creación y ejecución de un plan. Por ser una de las mayores satisfacciones que un hombre puede experimentar, aconseja a los administradores que sacrifiquen su vanidad personal con el fin de permitir a sus subordinados utilizar su iniciativa.
- 14.- Espíritu de grupo: este principio, sintetizado como la unión hace la fuerza es una extensión del principio de unidad de mando, y subraya la importancia de buenas comunicaciones para obtenerlo.

El proceso administrativo.

La administración como acción encaminada a optimizar los recursos en base a objetivos y a través de un proceso, tomando en cuenta que proceso es una secuencia ordenada en tiempo y espacio, de actividades o etapas relacionadas entre sí, dirigidas a un objetivo común. Este proceso administrativo consta de cuatro etapas que a continuación se mencionan:

- Planeación: en ella se establecen metas y objetivos en base a la recopilación y análisis de datos tomando en cuenta los recursos disponibles y adoptando la alternativa de acción más adecuada.
- Organización: etapa por medio de la cual se definen las funciones, responsabilidades y autoridades que responden a la consecución de los objetivos planteados.
- Dirección: etapa en la que se realiza lo planeado y organizado con el fin de que se logren los objetivos propuestos.
- Control: etapa evaluativa de la administración e implica mecanismos de registro y establecimiento de datos para verificar si los resultados se acercan a los objetivos y en que medida.

Estas cuatro etapas están agrupadas en dos fases, la mecánica y la dinámica y cada una de estas fases responde a las siguientes preguntas:



Una vez que han sido especificados los objetivos de la organización, pueden ser formuladas las políticas o principios generales que guiarán la formulación de decisiones en la organización. De esta manera, la identificación de los objetivos de la organización y la formulación de políticas, procedimientos y métodos son todos componentes del proceso de la planeación.

Planeación es el proceso de análisis, sistemático, documentado y tan cuantitativo como sea posible, previo al mejoramiento de una situación, a la definición y ordenamiento de los actos que conducen a su mejoramiento. Los mecanismos de ésta son: conocimiento de la situación que se pretende cambiar, necesidad e interés por realizar la modificación y su proyección a futuro, proposición que exprese en concreto del deseo de la colectividad, un juicio que valore las consecuencias y un programa que ordene en el tiempo y el espacio el desarrollo de los

actos necesarios. Todo esto resumido en estudios previos y en la programación propia de la obra. En esto el ing. civil realiza las siguientes funciones:

- 1.- suministra a los funcionarios de una institución o empresa tanta información relevante y oportuna como sea posible, para auxiliarlos en la toma de decisiones.
- 2.- propone objetivos a largo plazo y formula los planes que permiten alcanzarlos como un marco de referencia para unir o coordinar proyectos individuales.
- 3.- balancea el programa de desarrollo general para asegurar que se progrese según todos los lineamientos prefijados, haciendo al mismo tiempo el mejor y más efectivo uso de los recursos.
- 4.- Formula objetivos y planes para proyectos individuales, consistentes con los objetivos a largo plazo.
- 5.- conoce las necesidades presentes a la organización y anticipa las futuras con objeto de que ésta se encuentre preparada cuando se presente.
- 6.- lleva a cabo cada una de las operaciones de la manera más eficiente, balanceando la precisión, el detalle, la velocidad, etc., de acuerdo con la fase del proceso en que se encuentre el proyecto.
- 7.- los gastos y presupuestos de una obra.

Organización es el conjunto de actividades que deben realizarse, asignación de autoridad y la responsabilidad o sea

supone:

- 1.- determinar las actividades necesarias para alcanzar los objetivos.
- 2.- agrupar estas actividades en departamentos o secciones
- 3.- asignar esos grupos de actividades a un administrador
- 4.- delegar la autoridad para llevarlas a cabo, y
- 5.- proveer las actividades de coordinación, autoridad e información horizontal, vertical en la estructura organizacional.

Dirección implica la guía y supervisión de los esfuerzos de los subordinados hacia el logro de las metas de la empresa, a través de la investigación de la motivación humana, del mando, de la comunicación y el desarrollo de los empleados, las ciencias del comportamiento han contribuido sustancialmente a nuestro conocimiento de esta función.

Control es el que tiene que ver con la evaluación del funcionamiento y la aplicación de los correctivos necesarios. Es la medición y corrección de las actividades de los subordinados para asegurar que los hechos se ajusten a los planes y pone en movimiento las acciones para corregirlas.

Coordinación

Muchas autoridades consideran la coordinación como una

función separada del administrador; sin embargo, parece más exacto contemplarla como la esencia de la administración, puesto que el logro de la armonía del esfuerzo individual hacia la consecución de las metas del grupo, es el propósito de la administración. Cada una de las funciones del administrador es un ejercicio de coordinación. Por ello la tarea central del administrador consiste en reconciliar las diferencias de enfoques, tiempo, esfuerzo o interés y armonizar las metas colectivas o individuales.

La mejor coordinación ocurre cuando los individuos ven como contribuyen sus tareas a los fines dominantes de la empresa. Esto implica el conocimiento y entendimiento de los objetivos de la organización, no sólo por parte de unos cuantos que están en los niveles superiores, sino por todas y cada una de las personas que la integran. Si por ejemplo los administradores no están seguros de que el objetivo fundamental de la empresa sea la utilidad, la calidad, las técnicas avanzadas, o el servicio al cliente, no pueden coordinar sus esfuerzos para alcanzar el verdadero objetivo. Cada uno se guiará por sus propias ideas acerca de cuál es el interés de la empresa, o sin tan convicción podrían trabajar para su propio provecho. Para unificar estos esfuerzos dispersos, la meta dominante de la empresa debe estar claramente definida y comunicarse a cada uno de los intereses. Y como es evidente, los objetivos de los departamentos subordinados se deben diseñar para que contribuyan a los fines de la empresa.

Concurso

Todas las dependencias y entidades publicas (sector publico), como la iniciativa privada (sector privado), adjudican obras en base a la realizacion de concursos.

El concurso es un recurso de la parte contratante, ya sea dependencia gubernamental o de la iniciativa privada, para encontrar en igualdad de condiciones una proposición conveniente a sus intereses, precisa la realizacion de una obra.

Las ventajas del concurso, son incuestionables para el cliente, y en un regimen de libre competencia son convenientes para la empresa agraciada, en tanto se cumplan las siguientes premisas:

- 1.- la convocatoria y los documentos de evaluación sean claros y precisos.
- 2.- las empresas invitadas sean muy semejantes en: -calidad tecnica, -calidad administrativa, -especialidad constructiva, -capacidad financiera, y -volumen de obras anuales.
- 3.- el tiempo para presentar proposición debe ser razonable.
- 4.- el juicio de las propuestas se realice con honradez y justicia.
- 5.- se adicione algun instrumento que ante cambios sustanciales de precios, de materiales y mano de obra permitan su

reajuste, (clausulas aclaratorias)

6.- existan fondos suficientes para la realizacion de la(s) obra(s).

Podria suponerse que algunas de estas condiciones sean secundarias pero si analizamos cada una de ellas, podemos componer su trascendencia.

El objetivo de los concursos que mueve tanto a dependencias y entidades del sector publico, asi como a la iniciativa privada, a someter a concurso una o varias obras, es para adjudicar esta(s) al concursante (persona fisica o moral), que presente la mejor propuesta, basando tal eleccion, en la capacidad que esta posea para ajutar el presupuesto y recursos con que se cuenta para la realizacion de la(s) obra(s) concursada(s).

Entre los tipos de concurso; los principales que se llevan a cabo en la Republica Mexicana para adjudicacion de obra son:

- a) Concursos Publicos: que son aquellos efectuados por dependencias del sector gubernamental (sector publico), cuya convocatoria o invitacion es publicada en los principales periodicos de la Republica Mexicana, en el diario oficial de la nacion y en un diario de la localidad en la cual se realizara la obra.
- b) Concursos privados: son aquellos que pueden ser convocados y realizados por cualquier persona fisica o moral del sector privado.
- c) Concursos abiertos: son aquellos para los cuales se realiza una

convocatoria publica y pueden cotizar las personas fisicas o morales que cumplan con las bases presentadas por el convocante.

- d) Concursos cerrados: son aquellos que se realizan invitando solamente a personas fisicas o morales seleccionadas previamente, de acuerdo a la naturaleza propia de la obra que se va a concursar. El sector gubernamental adjudica obras mediante este sistema, y se le conoce como concurso simplificado.

Lineamientos.

Los concursos de obra publica deberan observar los siguientes lineamientos:

- 1.- Para los efectos de este instructivo se entiende por contrato de Obra el acuerdo de voluntades que consta por escrito y que celebran por una parte la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, en representacion del Gobierno Federal, y por otra, uno o varios contratistas debidamente registrados en el padron de contratistas del Gobierno Federal, a fin de establecer obligaciones y derechos reciprocos para la ejecucion de trabajos de construccion, instalacion, conservacion, reconstruccion o demolicion de bienes inmuebles, destinados al servicio publico.

- 2.- La Secretaria de Comunicaciones y Transportes tambien puede contratar servicios relacionados con la obra publica, en los terminos del articulo 26 de la ley de Obras Publicas.

Art. 26 - Las dependencias y entidades podran contratar servicios relacionados con las obras publicas, siempre que se trate de servicios profesionales de investigacion y consultoria y asesoria especializadas, estudios y proyectos para cualquiera de las fases de la obra publica, asi como de direccion o supervision.

- 3.- Se entiende por convenio, el acuerdo de voluntades celebrados por escrito entre la Secretaria de Comunicaciones en representacion del Gobierno Federal, y los citados contratistas, a fin de modificar o extinguir obligaciones y derechos estipulados por ambas partes en los contratos celebrados con anterioridad. La misma Secretaria puede celebrar convenios en los terminos del art. 41 de la ley de Obras publicas.

Art. 41 - Las dependencias y entidades podran, dentro del programa de inversiones aprobado, bajo su responsabilidad y por razones fundadas y explicitas, modificar los contratos de obras publicas o de servicios relacionados con las mismas, mediante convenios, siempre y cuando estos, considerados conjunta o separadamente, no rebasen el 25% del monto o del plazo pactados en el contrato, ni impliquen variaciones sustanciales al proyecto original.

Si las modificaciones exceden el porcentaje indicado o varían sustancialmente el proyecto, se deberá celebrar, por una parte respecto de las nuevas condiciones, en los términos del art. 29. Este convenio adicional deberá ser autorizado por el titular de la dependencia o entidad. Dichas modificaciones no podrán, en modo alguno, afectar las condiciones que se refieren a la naturaleza y características esenciales de la obra, objeto del contrato original, ni convenirse para eludir en cualquier forma el cumplimiento de la ley.

- 4.- Todo contrato de obra deberá adjudicarse mediante la celebración del concurso correspondiente, cumpliendo con el mandato constitucional, con lo previsto en la Ley de Obras Públicas y su Reglamento, así como con las Reglas Generales para la contratación y ejecución de obras públicas vigentes expedidas por la Secretaría de Programación y Presupuesto, y las normas generales de Construcción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Los concursos para adjudicación de los contratos deberán celebrarse en los términos establecidos en el art. 31 de la ley de Obras Públicas.

Art. 31 - las convocatorias, que podrán referirse a una o más obras, se publican en uno de los diarios de mayor circulación en el país y simultáneamente, cuando menos en uno de la entidad federativa donde se ejecutaran las obras y

contendrán:

- I.- el nombre de la dependencia o de la entidad convocante
- II.- lugar y descripción gral. de la obra a ejecutar
- III.- los requisitos que deberán cumplir los interesados
- IV.- información sobre los anticipos
- V.- el plazo para la inscripción en el proceso de adjudicación, que no podrá ser menor de diez días hábiles contados a partir de la fecha de la publicación de la convocatoria.
- VI.- el lugar, fecha y hora en que se celebrará el acto de la apertura de proposiciones
- VII.- la especialidad, de acuerdo al padrón de constancias que se requiere para participar en el concurso, y
- VIII.- los criterios para decidir la adjudicación.

En el ejercicio de sus respectivas atribuciones, la contraloría y la dependencia coordinadora de sector podrán intervenir en todo el proceso de adjudicación del contrato.

- 5.- Sólo podrá adjudicarse directamente un contrato de obra conforme a lo señalado en los art. 33, 56, y 57 de la propia ley, que a continuación se indican.

Art. 33 - en los supuestos y con sujeción a las formalidades que proveen los art. 55 o 56, las dependencias y entidades podrán optar por contratar las obras que en las propias disposiciones se señalan, sin llevar a cabo las

licitaciones que establece el art. 30 de esta ley.

La opción que las dependencias y entidades ejerzan en los términos del párrafo anterior, deberá fundarse, según las circunstancias que concurren en cada caso, en criterios de economía, eficacia, imparcialidad y honradez que aseguren las mejores condiciones para el Edo. En el dictamen a que se refiere el art. 36, deberán acreditar que la obra de que se trata se encuadra en alguno de los supuestos previstos en los art. 55 o 56, expresando, de entre criterios mencionados, aquellos en que se funda el ejercicio de la opción.

Art. 56 - las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán realizar o contratar en los términos del art. 33, las obras que se requieran en los supuestos que a continuación se señalan:

- I.- Cuando existan condiciones o circunstancias extraordinarias o imprevisibles,
- II.- cuando peligre o se altere el orden social, la economía, los servicios públicos, la salubridad, la seguridad o el ambiente de alguna zona o región del país, como consecuencia de desastres producidos por fenómenos naturales, o por casos fortuitos o de fuerza mayor. En estos casos las dependencias y entidades se coordinarán, según proceda, con las dependencias competentes.

III.- cuando la dependencia o entidad hubiere rescindido el contrato respectivo. En estos casos la dependencia o entidad verificara previamente conforme al criterio de adjudicacion que establece el segundo parrafo del art. 38, si existe otra proposicion que resulta aceptable; en cuyo caso el contrato se celebrará con el contratista respectivo,

VI.- cuando se trate de trabajos cuya ejecucion requiera de la aplicacion de sistemas y procedimientos de tecnologia avanzada,

V.- cuando se trate de trabajos de conservacion, mantenimiento, restauracion, reparacion y admision, en los que no sea posible precisar su alcance, establecer el catalogo de conceptos y cantidades de trabajo, determinar las especificaciones correspondientes o elaborar el programa de ejecucion, y

VI.- cuando se trate de trabajos que requieran, fundamentalmente, de mano de obra campesina o urbana marginada y, que la dependencia o entidad contrate directamente con los habitantes beneficiarios de la localidad o del lugar donde deba ejecutarse la obra, o con las personas morales o agrupaciones legalmente establecidas y constituidas por los propios habitantes beneficiarios.

Para los casos previstos en las fracciones anteriores, se convocara a la o las personas que cuenten con la capacidad de respuesta inmediata y los recursos técnicos, financieros y demas que sean necesarios.

Art. 57 - cuando por razon del monto de la obra, resulta inconveniente llevar a cabo el procedimiento a que se refiere el art. 30 por el costo que este represente, las dependencias y entidades podran contratar sin ajustarse a dicho procedimiento, siempre que el monto de la obra, objeto del contrato, no exceda de los limites a que se refiere este articulo y se satisfagan los requisitos que al mismo señala.

Si el monto de la obra supera los maximos a que se refiere el parrafo anterior pero no exceda los limites que igualmente estableceran los mencionados presupuestos, el contrato relativo para adjudicarse a la persona que reuna las condiciones necesarias para la realizacion de la obra, previa convocatoria que se extendera a, cuando menos, tres personas que cuenten con la capacidad de respuesta y los recursos técnicos, financieros y demas que sean necesarios para la ejecucion de la obra.

- 6.- Para la celebracion de los contratos se utilizara el modelo que se agregue al pliego de requisitos del concurso correspondiente, observando los tramites que deben efectuarse en cada caso, ante las autoridades respectivas. Asi mismo, cuando se trata de contratos por adjudicacion

directa o de convenios, se utilizará los modelos que se incluyen en este instructivo.

- 7.- Las empresas constructoras con las que se celebren contratos, invariablemente deberán estar registradas en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas del Gobierno Federal, salvo lo dispuesto en el artículo 20 bis. de la ley de Obras Públicas.

Art. 20 bis.- quedan exceptuados de la obligación de registro en el padrón de contratación de Obras Públicas:

- I.- las personas con quienes se contrate la realización de trabajos en los supuestos previstos por la fracción II del art. 56 de la Ley,
- II.- quienes contraten con las dependencias, y entidades la realización de trabajos en los términos de la fracción VI del art. 56 de esta ley, y
- III.- aquéllos que, exclusivamente, contraten trabajos cuyo monto se encuentre establecido dentro de los límites a que se refiere el párrafo segundo del art. 57 de esta ley.

- 8.- Se entiende por estimación de obra, la cuantificación de los trabajos ejecutados conforme al proyecto y especificaciones, que periódicamente y en la fecha fijada en el contrato respectivo deberá presentar el contratista, aplicando los precios unitarios de los conceptos de obra al número de unidades medidas y que, una vez autorizada por la

Secretaría, servirá de base para efectuar los pagos parciales de la obra contratada.

Las estimaciones por trabajo ejecutados deberán cubrirse al contratista dentro de un plazo no mayor de treinta días hábiles, contados a partir de la fecha en que se hubieran aceptado y firmado por las partes, en los términos del art. 45 del reglamento de la Ley de Obras Públicas.

Art. 45 - Las estimaciones se deberán formular con una periodicidad no mayor de un mes en la fecha de corte que fija la dependencia o entidad para tal efecto:

I.- el contratista deberá entregar a la residencia de supervisión, la estimación acompañada de la documentación de soporte correspondiente dentro de los cuatro días hábiles siguientes a la fecha de corte; la residencia de supervisión dentro de los ocho días hábiles siguientes deberá revisar, y en su caso, autorizar la estimación.

II.- en el supuesto de que surjan diferencias técnicas o numéricas, las partes tendrán dos días hábiles contados a partir del vencimiento del plazo señalado para la revisión para conciliar dichas diferencias, y en su caso, autorizar la estimación correspondiente.

De no ser posible conciliar todas las diferencias, las pendientes deberán resolverse a incorporarse en la siguiente estimación.

9.- Se entiende por acuerdo de Obra por Administración Directa la autorización del secretario del ramo para que las Direcciones Generales reponsables de obra, a través de los Centros SCT. ejecuten los trabajos incluidos en el programa de inversiones autorizado, siempre que posean la capacidad técnica y los elementos necesarios para tal efecto, conforme a lo dispuesto en el art. 51 de la ley de Obras Publicas.

Art. 51 - en los terminos del art. 29, las dependencias y entidades ejecutarán obras por administración directa sin intervención de contratistas, siempre que posean la capacidad técnica y los elementos necesarios para tal efecto.

En la ejecución de los trabajos por administración directa, bajo ninguna circunstancias podrá participar terceros como contratistas de obra, sean cuales fueren las condiciones particulares, naturaleza jurídica o modalidades que estos adopten, incluidos los sindicatos, asociaciones y sociedades civiles y demás organizaciones o instituciones similares.

El acuerdo para la ojecucion de las obras por administracion directa deberá contener como minimo la mención de los datos relativos a la autorización de la inversion respectiva; el importe total de la obra y monto a disponer para el ejercicio correspondiente; la descripción general de la obra, y las fechas de iniciación y terminación

de los trabajos.

- 10.- Para realizar obras publicas, tanto por contrato como por administracion directa, se cumplira previamente con lo dispuesto en el art. 29 de la ley de O. P. y su reglamento.

Art. 29 - para que las dependencias o entidades puedan realizar obras sera menester que:

I.- las obras están incluidas en el programa de inversiones autorizado por la Secretaria.

II.- se cuente con los estudios y proyectos, las normas y especificaciones de construcción, el presupuesto, el programa de ejecucion y, en su caso, el programa de suministro, y

III.- se cumplan los tramites o gestiones complementarios que se relacionen con la obra y los que deban realizarse conforme a las disposiciones estatales y municipales.

- 11.- Para proceder a la celebracion de concursos, además de lo dispuesto en el punto anterior, previamente se requerirá cubrir con los siguientes requisitos:

I.- contar con la autorizacion de inversion de la Secretaria de Programacion y Presupuesto.

II.- que las obras a realizar se encuentren previstas dentro del programa de contratacion que proponga la subsecretaria correspondiente y que autorice el C. secretario del ramo, y

III.- en el caso de realizar la inversión con crédito externo, se deberán observar además las normas y lineamientos que para tal efecto fije la Secretaría de Programación y P.

- 12.- Los CC. Directores de los centros SCT. pueden proponer adecuaciones a los programas y presupuestos de obras autorizadas por la entidad federativa correspondiente. Las solicitudes se harán ante la Dirección General responsable de la obra, para que de proceder, se presente a la consideración del C. subsecretario respectivo, quien en su caso, las sometera al acuerdo del C. secretario del ramo.
- 13.- El centro SCT. vigilara que los trabajos se realicen conforme a las especificaciones, a los proyectos, así como a lo estipulado en los contratos y convenios o en los acuerdos convenidos o en los contratos de obra por administración, y las normas técnicas aplicables.
- 14.- La dirección general responsable de la obra y la contraloría interna, efectuarán visitas de supervisión e inspección para verificar el avance de la obra y el cumplimiento de las normas y especificaciones previstas.
- 15.- Los centros SCT. dispondrán lo conducente para informar a las autoridades superiores y a las dependencias que intervengan directa o indirectamente en la supervisión de la obra, de los avances físicos y financieros.
- 16.- Los directores generales y los directores de SCT. únicamente

podrán celebrar contratos de obra hasta por el monto que establezca el C. secretario del ramo, mediante el acuerdo correspondiente.

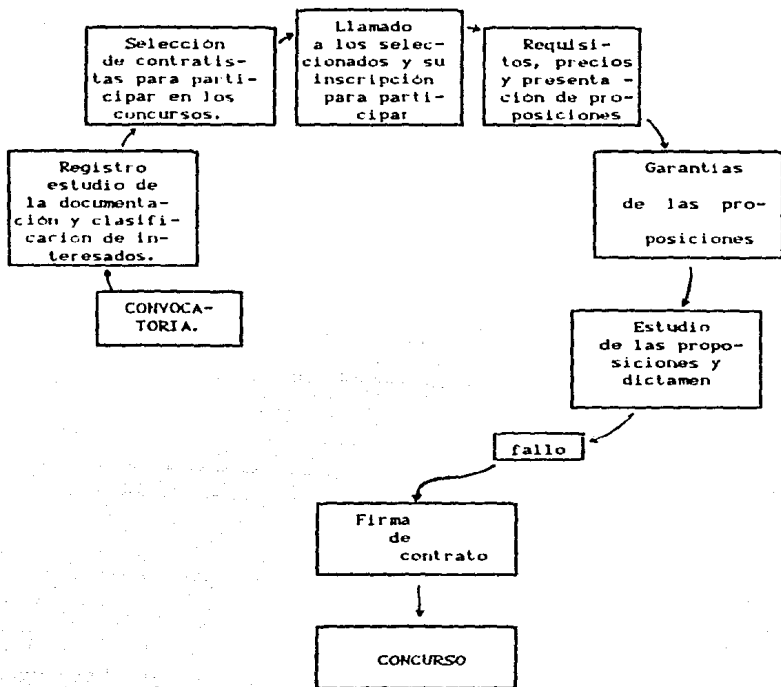
- 17.- La SCT. podrá rescindir o suspender temporal o definitivamente, en todo o en parte, las obras adjudicadas por contrato o por administración directa respectivamente, por razones de interés general o contravención de los términos del contrato o de las disposiciones de la ley de O.P. o por cualquier causa justificada.

En caso de rescisión del contrato o suspensión definitiva de las obras que se realicen por administración directa se deberá levantar un acta circunstanciada de recepción de los trabajos en el estado en que se encuentren.

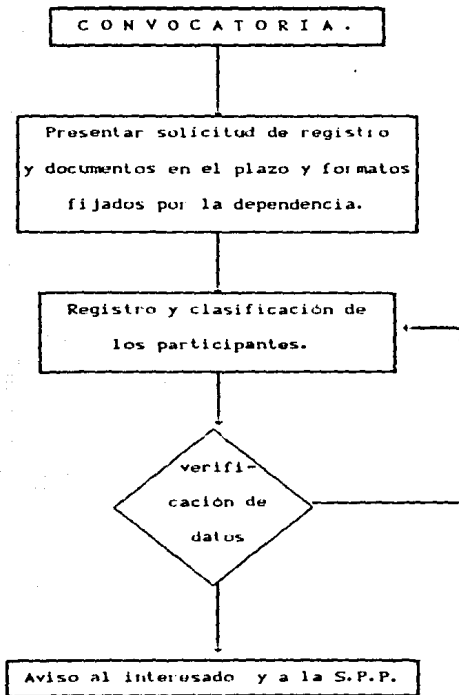
En ambos casos se deberá informar a las Secretarías de Programación y Presupuesto y de Contraloría General de la Federación.

Tratándose específicamente de obras por administración directa deberá hacerse dentro de los treinta días hábiles siguientes a la fecha en que se emita la orden de suspensión.

- 18.- En las obras, ya sea por contrato o por administración directa, la residencia correspondiente llevará, desde el inicio de los trabajos hasta su conclusión total, un libro que se denomina "bitácora de la obra" en el que deberá anotarse directamente la historia de la realización de los trabajos.

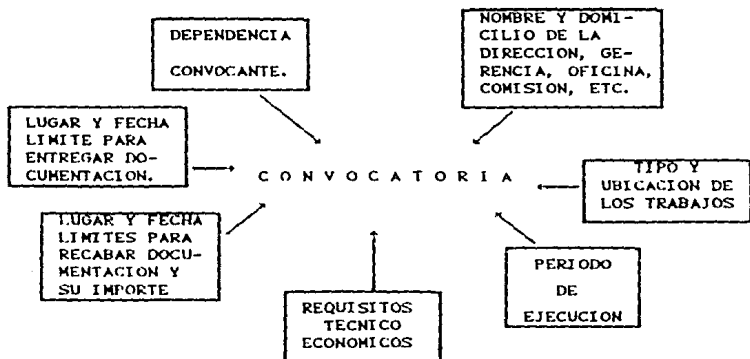


ETAPAS DEL CONCURSO.



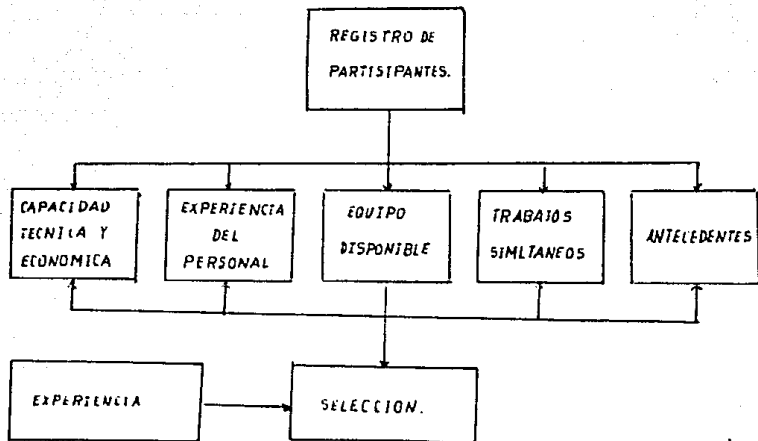
Registro y estudio de la documentación y clasificación de interesados.

ELEMENTOS DE LA CONVOCATORIA



LA CONVOCATORIA SE PUBLICARA CUANDO MENOS UNA VEZ, EN DOS

O MAS DE LOS DIARIOS DE MAYOR CIRCULACION EN EL PAIS



SELECCION DE LOS CONTRATISTAS PARA PARTICIPAR EN LOS CONCURSOS.

REQUISITOS PREVIOS Y PRESENTACION DE PROPOSICIONES.

INVITACION A ORGANISMOS O PERSONAS QUE CONSIDERE CONVENIENTE LA DAMA ANTICIPACION DE 10 DIAS.

LOS PARTICIPANTES DEBERAN ENTREGAR TODA LA DOCUMENTACION DEBIDAMENTE FIRMANSA DE ACUERDO A LA INVITACION.

ENTREGA DE DOCUMENTOS DENTRO DEL PLAZO SEÑALADO A LA C.P.P., LISTA DE CONTRATISTAS SELECCIONADOS. ACUERDO DE APROBACION

ACTO DE PRESENTACION.

ASISTENCIA

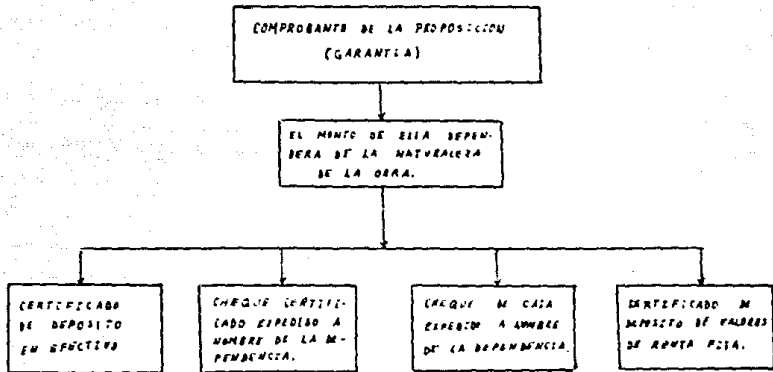
PRESENTAN DOCUMENTACION EN SOBRE CERRADO

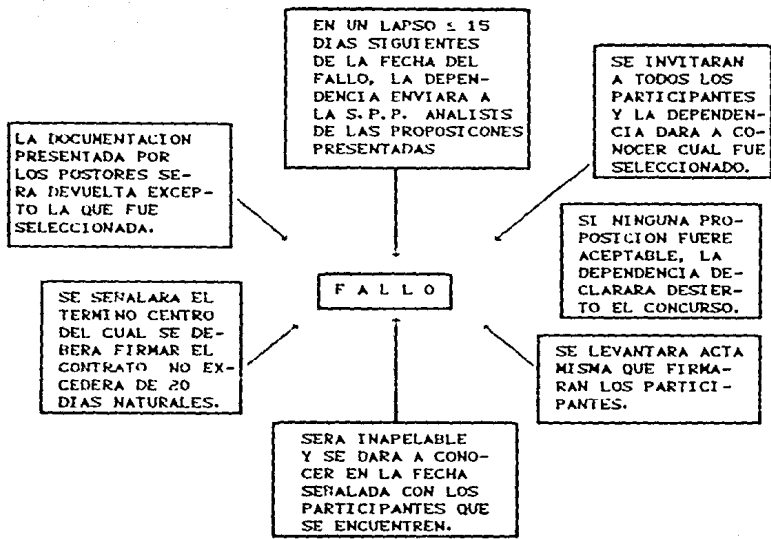
RECARBOS TRABAJO ELLOS SE ABRIERA CADA UNO PARA CONSTATAR LOS REQUISITOS Y DOCUMENTACION SOLICITADA. A LOS PARTICIPANTES SE LE ENTREGA UN RECIBO COMO GARANTIA.

ELABORACION DE ALTA CORRESPONDIENTE.

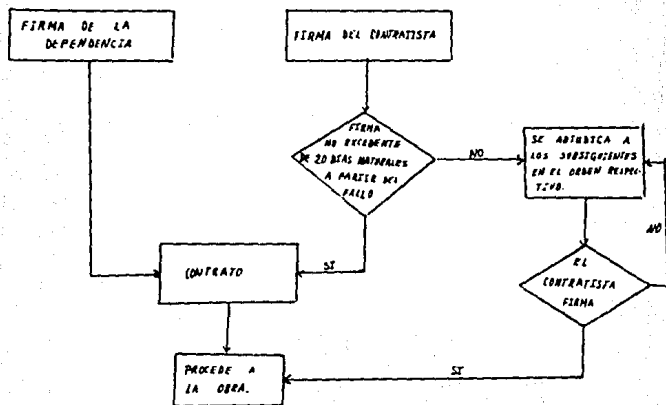
INFORMACION A LOS CONTRATISTAS DEL LUGAR, HORA Y FECHA EN QUE SE HARA A CONOCER EL FALLO SI POR ALGUNA CIRCUNSTANCIA NO LE ENTIESE ENTONCES SE FIJARA NUEVA FECHA PARA EL FALLO DEFINITIVO.

GARANTIA DE LAS PROPOSICIONES.





FIRMA DEL CONTRATO.



Revisión de clausulado; dado que el contrato de obra es el documento firmado de conformidad por el contratista y el cliente, es muy importante que el ejecutor de la obra conozca perfectamente todas las cláusulas contenidas en el, así como los documentos anexos al contrato que forma parte integrante del mismo. Podemos considerar que los contratos de obra se pueden celebrar con secretarías de estado y organismos del gobierno o bien con particulares.

Presupuesto y contratación

En términos generales presupuesto es la estimación programada en forma sistemática, de las condiciones de operación y de los resultados a obtener por un organismo, en un periodo determinado. Es la industria de la construcción, es una suposición del valor de un producto para condiciones específicas a un tiempo definido.

La contratación es la firma de un contrato, con validez jurídica, en que una persona, (el cliente), contratante, se compromete a pagar a una segunda persona (constructor), la contratista, una cierta cantidad de dinero por la construcción de un determinado inmueble. Existen cuatro tipos de contratos:

- 1.- contrato a precios unitarios y tiempo determinado. (usual)
- 2.- " a precio alzado. (P.U. y vol. de obra)
- 3.- " por prestación de servicios. (cada vez mas primitivo)
- 4.- " por admin. (como union de los dos primeros)

Costo financiero en las empresas constructoras.

Los acontecimientos económicos experimentados en nuestro país durante los últimos años, han sensibilizado lo suficiente a las industrias de la construcción y en general a todos, a atender y buscar mejores soluciones para disminuir el costo financiero. En un entorno inflacionario, los insumos suben de precio y no necesariamente aumentan los precios de venta en la misma proporción, originando esto una disminución en la utilidad de operación de la empresa. Los resultados deben contener costos de reposición, ya sea para reponer el inventario o bien para reponer la capacidad instalada de la planta, esto generalmente disminuye la utilidad de operación de la empresa.

En adición a lo anterior, cuando se dice una inflación superior al rendimiento de la empresa, esta no genera fondos suficientes para mantener el capital de trabajo al mismo nivel de operación, aún sin considerar crecimiento. Lo anterior trae como consecuencia que la empresa al tener déficit en la generación de fondos internos, tiene generalmente que endeudarse para financiar el crecimiento por inflación del capital de trabajo y esto hace que la carga financiera sea mayor y contribuye a disminuir la utilidad y la rentabilidad de la empresa. Es por ello que el objetivo principal de una empresa, es obtener la máxima redituabilidad posible de la inversión hecha por los propietarios

a través de la administración eficiente de los recursos de que se dispone o pueda disponerse sin dejar de considerar la responsabilidad que como parte integrante de la sociedad, tiene hacia sus clientes, empleados, proveedores, estado y a la comunidad en general.

Para tomar decisiones financieras es un entorno económico inestable, se requiere de información actualizada, oportuna y confiable para hacer un uso eficiente de los recursos disponibles y así maximizar los rendimientos, aplicando políticas que se adecuen en forma rápida y oportuna a las situaciones cambiantes de la época en que vivimos.

Es importante poder definir qué reglas deben observarse para que en forma idealista se obtenga una estructura sana, que garantice la permanencia de la empresa en el mercado y medio en los que se desenvuelve y elimine al máximo la falta de solvencia o capacidad de la empresa para cubrir sus obligaciones circulantes, es decir las que participan en el ciclo financiero a corto plazo de la misma.

La liquidez se ve afectada por la inflación, principalmente por los desajustes que sufre el ciclo financiero a corto plazo de la empresa y por los fenómenos que produce la inflación, como son la escasez de materias primas, la carestía del trabajo, los altos costos de producción, los financiamientos caros y difíciles y una recuperación de la cartera lenta, por falta de liquidez en general del medio económico. Una alta inversión en cuentas por cobrar e

inventarios, es un sintoma grave, presente en casi todas las empresas. Por otro lado la solvencia es la capacidad financiera para endeudarse a largo lazo y cubrir los gastos inherentes y se ve afectada por la necesidad de endeudarse en una proporcion mayor que la generacion de recursos de la empresa, debido al crecimiento por precios, originado por la inflacion y la disminucion de rendimientos de la empresa.

CAPITULO VI .

LA INDUSTRIA DE

LA CONSTRUCCION .

LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION.

El principal objetivo de este capítulo es presentar de manera clara y concisa lo que sucede con la Ind. de la Construcción, económicamente hablando; es decir que es un análisis de sus características generales, de su interrelación e interdependencia con otros ramos de la economía así como de su importancia en el contexto nacional. Para ello se estudian los principales factores que pueden provocar alternativas de la Ind. de la Construcción, como son las políticas económicas marcadamente sexenales que se dan en nuestro país, la inflación, los factores internacionales y por su importancia, aún cuando no sea algo que suceda periódicamente se hace mención de la Bolsa Mexicana de Valores como uno de los principales factores que afecta a la industria en los últimos años.

Todo esto con el propósito de aportar a la Ind. de la Construcción la información necesaria para ser utilizada como herramienta al tratar de entender la situación económica actual y así poder optimizar las decisiones a tomar.

Características.

La industria de la construcción presenta los mismos elementos que cualquier otra industria, los cuales se conocen de manera específica y son siempre asociados a ella. La industria ofrece al mercado un producto llamado obra, el cual para ser elaborado requiere del uso tanto de materiales, como de herramientas, maquinaria y mano de obra especializada. Es necesario que estos elementos se conjuguen de tal forma que el producto, es decir las obras, cumplan con los requisitos mínimos y básicos de calidad que en el caso de la industria de la construcción son:

- tiempo mínimo de ejecución y
- máxima calidad.

Para esto es necesario cumplir con una serie de etapas o actividades que además son realizadas por toda una gama de trabajadores de diferentes especialidades, convirtiéndola en un producto elaborado.

Análisis de los factores de la economía nacional
que influyen en la industria de la construcción.

Mucho se ha hablado de los problemas inflacionarios, sin embargo, no ha existido la suficiente claridad para deslindar los

efectos de la inflación que tienen repercusiones directas sobre la industria de la construcción. El efecto que reporta un impacto más marcado, es sin duda, la incertidumbre; es decir, que la inflación por sí misma no afecta al constructor, ya que este traslada los efectos al cliente, para la incertidumbre lo hace perder la capacidad de prever dichos incrementos. Existen fenómenos que afectan indirectamente de hecho, al aumentar las tasas inflacionarias, las tasas de interés se elevan lo cual propicia mayores expectativas de variaciones sustanciales en el tipo de cambio. Una vez que estas condiciones están dadas, las inversiones decrecen, y los capitales tienden a ser orientados hacia inversiones especulativas o bien hacia el mercado de divisas fuertes.

Como podemos ver, el comportamiento de la industria de la construcción tiene ciclos sexenales muy marcados, sin embargo, a pesar de lo anterior, las características de cada ciclo no son las mismas, sino que varían de acuerdo a las políticas gubernamentales que se hayan aplicado en el sexenio en cuestión. Si dejáramos a un lado el comportamiento cíclico y observáramos uno lineal, podríamos decir que la construcción venía creciendo de manera estable hasta 1982 a un ritmo un poco mayor al del PIB, alcanzando esta, su punto más alto en 1981 con un decremento anual de 11.8 % en tanto que el PIB crecía en 7.9 %.

El país invierte en 1981 el 51.4 % de la inversión bruta fija nacional en la industria de la construcción, el crecimiento del

país en esos años era en promedio de 8 % anual. Grandes obras son desarrolladas fundamentalmente por el sector público (a través de PEMEX, CFE, SCT, ST, etc.), pero en 1982 la tendencia se revierte: llega la crisis, el país se encuentra en la peor situación económica desde la Revolución Mexicana. La Ind. de la construcción decrece en 5 % para posteriormente decrecer hasta el 18 %. La inversión pública como sosten fundamental de la Ind. de la Const. se desploma debido al programa de austeridad implantado por Miguel de la Madrid para 1982-1988.

El préstamo concedido a México por 12,000 millones de dolares, de los cuales 6000 fueron otorgados por la Banca Internacional Privada y los restantes fueron otorgados por el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional junto con otras fuentes occidentales, pero desgraciadamente ese dinero no se destino a inversiones productivas que tuvieran efectos multiplicadores amplios, no al fomento efectivo de las exportaciones no petroleras. La falla fue la incapacidad para controlar la inflación propiciando un terrible deterioro del poder adquisitivo de los trabajadores. El último año de este sexenio fue el menos peor para los inversionistas privados por la implementación del pacto de solidaridad económica mismo que ofreció cierta seguridad en cuanto a la confiabilidad de presupuestos que en la industria de la construcción se había perdido casi por completo.

De acuerdo con la Cámara Nacional de la Ind. de la

Construcción, la industria ha venido trabajando a un 50 % como SARH y SCT, salvo otras dependencias que en orden de importancia han sido PEMEX, INFONAVIT, CFE y DDF.

Durante 1990 la actividad desarrollada por el sector formal de la Industria de la Construcción conformado por los constructores continuó con su tendencia positiva; registrando crecimientos en sus principales rubros componentes. En este mismo año, el valor total de la producción en el sector formal de la Ind. de la Construcción registro un crecimiento de 34.2 %, respecto al periodo enero-diciembre de 1989. En particular para el mes de diciembre se estima un crecimiento anual de 20.8 % en relación al mismo mes de 1989.

Durante el cuarto trimestre de 1990, el total de empresas constructoras registradas ante la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, el 76.2 % permanecieron activas, 19.3 % con iniciativas y 4.5 % se consideraron desaparecidas; porcentajes favorables respecto a los registrados en el mismo periodo de 1989; activa 69.3 %, inactivas 24.5 % y desaparecidas 6.2 %.

Al mes de diciembre de 1990, el valor real de las compras de materiales presento un crecimiento anual acumulado de 36.0 % respecto al lapso enero-diciembre de 1989. Para el mes de diciembre se calcula un incremento anual de 14.5 % en relación al doceavo mes de 1989. Durante el periodo de referencia, el valor real del consumo de materiales observó un incremento anual acumulado de 24.3 %, respecto a los doce meses de 1989, diciembre

en particular estima un crecimiento anual de 21.6 % en relacion a igual mes de 1989. Por otra parte la tendencia positiva de esta industria se refleja en el personal ocupado por los socios inscritos, el cual en el mes de diciembre de 1990 alcanzo un total de 352 490 personas, presentando un crecimiento anual acumulado del 12.3 %.

La creatividad de la actividad en esta industria tambien se refleja en las remuneraciones al personal ocupado, asi durante el lapso enero-diciembre de 1990, las remuneraciones reales por persona ocupada presentaron un crecimiento anual acumulado de 8.3 %, respecto al igual periodo de 1989.

En el documento en que se delinearón los criterios de politica economica para 1990, destacaron tres aspectos: El primero, un incremento real en el gasto destinado a desarrollo rural, educacional, salud, desarrollo urbano y ecologia. El segundo, el fuerte aumento de la inversion tanto publica como privada que se espera sea el eje del crecimiento económico este año. El tercero, la fuerte disminución que se tiene contemplada en el deficit financiero del sector publico.

El año que acaba de terminar trajo consigo buenas noticias para los constructores. Quizá no las mejores no con numeros espectaculares, pero en términos cuantitativos y cualitativos el resultado parece ser positivo. Aunque la información definitiva para elaborar un balance exacto de lo ocurrido en la industria de la construcción aun no era accesible en las últimas semanas del

año pasado, si es posible adelantar algunos datos provisionales y señalar algunas tendencias de su comportamiento. En términos cuantitativos, la información disponible indicaba que la ind. de la Construcción mostraba una ligera recuperación, vista en términos de volumen de producción, la industria de la construcción también tuvo un comportamiento positivo, no tanto como en 1985 pero sí a un 83.1 % de este mismo año.

Proyecciones a futuro.

Hacer proyecciones a futuro cuando se trata de economía es de lo más arriesgado, ya que en este campo intervienen un sinnúmero de variables, por esta razón más que plantear un pronóstico de lo que sucedera, analizaremos cuáles son las opciones que la ind. de la construcción tiene para los próximos años, dependiendo del comportamiento de los diferentes factores que intervienen en la economía nacional.

Una de las alternativas que se ve más factible es que dada la importancia que tiene la Ind. de la construcción desde el punto de vista no solo económico, sino también social, se pudieran implementar medidas que alentaran el financiamiento de vivienda por un lado y por el otro, aun cuando el PIB no arrojara un crecimiento positivo ni mucho menos, el gobierno se propusiera llevar a la Ind. de la Construcción a un crecimiento positivo

mediante fuertes inversiones que tendrían el doble propósito de no descuidar nuestra infraestructura y salvar a la Ind. de la Construcción del colapso.

Financiamiento para la construcción de obras.

En la construcción el aspecto financiero ocupa un lugar muy importante dentro del manejo de la empresa, pues de la manera correcta u incorrecta de manejarlo dependerá el éxito o el fracaso que se obtenga. Además en la actualidad la parte financiera de las empresas en general despierta una gran inquietud, ya que su erróneo manejo puede ser causa de los mayores fracasos independientemente del cuidado que se debe poner, por supuesto, en la correcta aplicación de la técnica.

Las fuentes o tipos de financiamiento pueden dividirse en:

- financiamiento interno: constituido por el capital de la empresa, persona física, o de los otorgados por la banca privada a través de los institutos de crédito. Y,
- financiamientos externos: el que se forma por las aportaciones de los socios, instituciones de crédito u otras fuentes ajenas como proveedores de material y equipo, etc.

Debemos entender como financiamiento a la incorporación de capital a las obras para obtener beneficios físicos o económicos. Obtener financiamiento es recibir un crédito y se le define a este

como la confianza a la capacidad, voluntad y solvencia de un individuo o empresa en el cumplimiento de una obligación contraída. El crédito es pues un cambio de bienes presente contra la promesa de bienes futuros, que va a ser utilizado como medio de cambio que a emplearse para la circulación de satisfactores y puede ser, a corto plazo como el comercial o a largo plazo como el agrícola. Para mayor seguridad del acreditante de parte del acreditado se dan las garantías personales o reales.

Si analizamos lo anterior podemos concluir que el crédito no es contrato exclusivamente bancario, puede darse en personas físicas u operaciones activas como: el descuento, crédito a corto plazo, créditos específicos a la industria y al comercio, créditos hipotecarios, créditos para la vivienda familiar, créditos para obras públicas, o crédito para inversiones en valores.

Las instituciones de crédito que lo otorgan exigen para su solicitud de crédito los requisitos siguientes:

- título de propiedad del inmueble que se ofrece en garantía
- planos a escala del mismo
- boletas de contribución predial y agua al corriente
- fotocopia de los contratos de arrendamiento timbrados
- acta de matrimonio y documentos de identidad y aviso de terminación de obra.

Esto es para casi toda clase de operaciones, y con algunas modalidades cuando el crédito es solicitado por una sociedad, cuando la garantía responde gravamen, cuando el crédito es para la

adquisición de un inmueble, cuando el crédito es para construir un inmueble o unidad independiente, etc...,

Garantías del financiamiento.

El art. 2964 del Código Civil dice: el deudor responde del cumplimiento de sus obligaciones con todos sus bienes con excepción de aquellos que conforme a la ley son o no embargables, es decir el patrimonio del deudor es la garantía del acreedor. Los contratos de garantía son:

- la fianza que es una seguridad personal, la cual según el art. 2794 dice que es un contrato por el cual una persona se compromete con el acreedor a pagar por el deudor si este no lo hiciera.
- la prenda, esta palabra tiene tres acepciones diferentes, con ella, se denomina el contrato, a el derecho real al que dan nacimiento el contrato y por ultimo la misma cosa sobre los que se constituye ese derecho real de garantía llamado prenda. El Código Civil dice en el art. 2365, prenda es un derecho real constituido sobre bienes muebles enajenable para garantizar el cumplimiento de una obligación y su preferencia en el pago.
- la hipoteca, según el art. 2893 del Código Civil expresa que la hipoteca es una garantía real constituida sobre bienes que no se entregan al acreedor, y que da derecho a este en caso de

incumplimiento de la obligación garantizada a ser pagado con el valor de los bienes, en el grado de preferencia establecido por la ley. El art. 2895 especifica que sólo puede recaer sobre bienes especialmente determinados.

Retrazo en obra.

Cuando existe retraso en la terminación de las obras se establecen las siguientes sanciones:

- al cumplirse la fecha contractual de terminación de la obra, se comienza a pagar por cada día de retraso el uno al millar del monto total ejercido.
- dado que los retrasos implican supervisión adicional, se cargará una cantidad mensual adicional equivalente a la que resulte de dividir el 2 % del total del crédito entre el número de meses de obra originalmente pactada.
- también el crédito que tenga retraso en la recuperación se le cargarán intereses morativos, a los 30 días de vencimiento del pago, cubrirá el equivalente al 1.10 del costo porcentual promedio que fije el Banco de México para el mes no cubierto. Los intereses morativos en ningún caso podrán sumarse al saldo insoluto prestado.

Planeación del financiamiento.

De acuerdo a estudios al criterio que se debe seguir es haciendo mejoras en la administración financiera y en la contabilidad de la industria de la construcción. La competencia es necesaria y conveniente para cualquier negocio, y para cualquier tamaño, por ello la planeación del financiamiento del presupuesto y de la obra deben estar al día, pues de no ser así pueden producir pérdidas. Debe conseguirse el trabajo de máxima economía con un sistema eficiente en el análisis de costo y cálculo y basado en el costo y el rendimiento de la producción se puede encontrar en el método de la ruta crítica una forma precisa y rápida para el control de costos y estimación.

El método de la ruta crítica es una técnica para la planeación y administración de cualquier proyecto en un diagrama de red, que describe la secuencia e interrelación de todas los componentes o actividades del proyecto, así como el análisis lógico y la operación de esta red, la cual es más precisa que la gráfica de barras. Además permite una rápida evaluación y comparación entre distintos programas de trabajo y métodos de construcción.

Comparando los costos estimados con los reales, a medida que se termina cada actividad la planeación del financiamiento se evalúa más exacta, con una estimación factible y un control de costos exactos, podrán obtenerse apropiadamente el margen de

utilidad requerido. La característica más importante de la ruta crítica dentro de las finanzas de la construcción, es el ejemplo de la compresión y/o la descompresión de las actividades competentes. El comprimir una red consiste en acelerar una actividad, es decir, la terminación de cada actividad dentro de un proyecto requiere el empleo de cierta cantidad de recursos y una actividad especificada de tiempo. Con un mínimo de recursos y un máximo de tiempo, se termina una actividad en duración y costos normales; en cambio, si se aumentan los recursos se asegura la terminación de la actividad en un tiempo menor al normal pero generalmente con un aumento de los costos.

La aceleración deseada para la terminación de una actividad, depende únicamente de la disponibilidad de recursos y de los costos en función del tiempo.

El método de la ruta crítica se aplica para determinar y elaborar presupuestos, y para el control de un sinnúmero de procesos, siguiendo una serie de procesos, siguiendo una serie de procedimientos lógicos. Estos procedimientos pueden ser agrupados convenientemente en planeación y programación, que son los principales medios de los que se vale la ruta crítica para llegar a sus objetivos y se pueden definir de la siguiente manera:

Planeación: proceso de seleccionar un método y orden dentro de todas las posibilidades y secuencias a través de las que podría efectuarse un proyecto, mano de obra, equipo, financiamiento, etc.

Programación: es determinar los tiempos de realización de las

distintas actividades, y la terminación de una actividad se llama evento. Al analizar un problema de construcción, es necesario, primero preparar un diagrama en forma de red esquemática en donde se indiquen las diferentes operaciones componentes y las interrelaciones de estas entre sí, y con el total del mencionado problema.

A continuación se presenta un modelo.

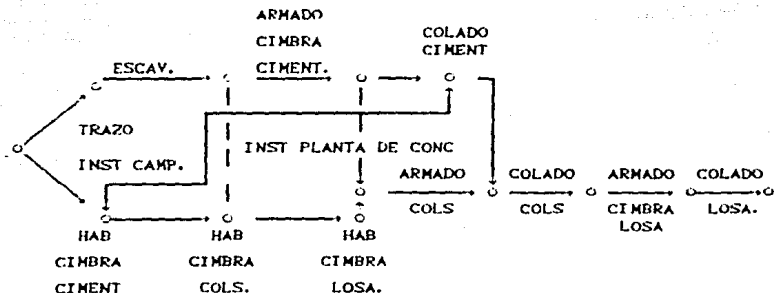


Diagrama de red de ruta crítica.

Cualquier proyecto de construcción, se puede dividir en un número considerable de procesos y operaciones, cada una de las cuales puede efectuarse por diferentes combinaciones de métodos de construcción, equipo, etc... Siendo la mejor combinación de las operaciones el costo y el tiempo. A primera vista puede pensarse que predomina el costo directo y en efecto, pero sin embargo, los gastos indirectos y de administración, son proporcionales al tiempo.

En la planeación de un trabajo, es necesario desglosarlo en operaciones o procesos que son necesarios a seguir:

- a.- preparar una lista de actividades que constituyan al proyecto por completo.
- b.- determinación de la relación esencial entre todas ellas, aunque algunas se puedan realizar simultáneamente, otras deben ordenarse de acuerdo a una secuencia necesaria.
- c.- trazar un diagrama de flechas, que es la representación de un programa o plan para un proyecto determinado o para una parte del mismo, en el que se muestra la secuencia correcta hasta la obra total.
- d.- elaborar los datos de costo-tiempo, si el tiempo varía también varía el costo.

Para reducir el tiempo, un gran número de actividades deben ser aceleradas hasta cierto límite o falla, sin ser necesario producir la falla en todas ellas para llegar a la solución del proyecto con duración mínima. Entonces, si todas las

actividades tienen duracion de falla, el resultado recibe el nombre de falla.

- e.- asignar un tiempo a cada actividad. Este tiempo se da, habiendo obtenido el tiempo necesario para realizar el trabajo a un menor costo directo, como se explica en el inciso d.

Los tiempos flotantes se pueden usar como margen de seguridad para retrasar la aplicacion de recursos, necesidades de mano de obra, equipo, financieras, etc... Para ello hay varios tipos de tiempos flotantes.

- 1.- Tiempo flotante total: maximo tiempo adicional para terminar una actividad sin pasarse de sus limites ni retrasar el proyecto.
- 2.- Tiempo flotante libre: lapso adicional disponible que puede ser un margen de seguridad para compensar cualquier retraso inevitable.
- 3.- Tiempo flotante de interferencia: diferencia entre los anteriores.
- 4.- Tiempo flotante independiente: tiempo en que una actividad puede retrasarse o moverse, sin importar las actividades que la preceden.

Analisis de disponibilidad del crédito
de acuerdo al avance de la obra.

Para tener un plan financiero total del proyecto, se examina el modelo de red y a partir de ésta, se programan los costos parciales que se necesitan para realizar los trabajos. Además se debe determinar el margen de ganancias brutas, el cual se añade al precio anterior, siendo necesario determinar los ingresos brutos, que se espera obtener anualmente.

Podemos analizar otra ventaja de la ruta crítica es que se tiene un plan de utilidades brutas de la compañía, en forma tal que el sistema permitira desarrollar en la práctica un trabajo dentro de límites de presupuestos menores de los que se obtiene en otra forma, por lo que las utilidades percibidas se acercan más a las previstas. La programación mediante la ruta crítica se aplica primeramente, para obtener la duración óptima del proyecto, después por medio de la distribución de los recursos, se aplica para aprovechar los tiempos flotantes de cada actividad no crítica, lográndose una distribución más equilibrada del trabajo y los recursos, variando también la secuencia de las operaciones. Además se examina el modelo de la red final, para determinar el financiamiento total del proyecto y del margen de garantías, obteniendo así, el precio total del contrato. Se debe desarrollar un presupuesto detallado para el material, mano de obra, equipo y

para los fondos necesarios para financiar el proyecto. Partiendo de un modelo de red final, se presenta un programa de construcción y financiamiento en forma de garras en donde se puede concentrar el esquema de la ruta crítica y el costo directo del proyecto en las diferentes columnas. Habiéndose especificado el método de las ganancias brutas y dado un precio total del contrato, se establece la forma de medición de los avances de obra, haciendo los pagos determinado tiempo establecido más tarde, con una retención de un porcentaje para garantizar la ejecución de los trabajos, se completa el diagrama de barras con varios renglones que indican el costo total de cada avance con el cumplimiento correspondiente, el costo directo con el acumulativo debido, el costo directo más el costo indirecto o sea el gasto total con su acumulativo correspondiente y las recuperaciones o pagos de los avances calculándose así los ingresos y egresos en forma bastante precisa. La exactitud de un presupuesto depende de la precisión de los datos en que está basado. Se puede concluir que la planeación del financiamiento de una obra no incluye únicamente los recursos en efectivo, sino además los ingresos que se han de obtener durante la ejecución de la obra y al terminar la misma.

A u t o c o n s t r u c c i o n .

¿Qué es la autoconstrucción? Es el proceso en el cual las construcciones son realizadas por los propios usuarios, en vez de ser hechas por personal especializado y profesional. Esto no es nuevo; al contrario, es el procedimiento más antiguo que existe y aun hoy, la mayor parte de las viviendas de nuestro país y de muchos otros, se sigue haciendo por los propios moradores. Cuando este proceso se da de un modo tranquilo y arraigado a las tradiciones locales, la autoconstrucción produce resultados excelentes: Viviendas agradables, bien integradas a las características físicas y humanas del lugar. Pero también, hay casos en que se producen ejemplos negativos como los cinturones de tugurios de las grandes ciudades, los jacales miserables de los pequeños poblados, las construcciones inadecuadas de tantos llamados fraccionamientos populares, son vivo testimonio, cada vez más abundante, de lo que no debería estar sucediendo.

Por lo mismo, autoconstrucción no significa lo mismo para todos los individuos en general. Unos la entienden como arquitectura folklórica, otros como la producción de tugurios, algunos como el remedio de los problemas habitacionales, otros como exponentes de la injusticia social y en fin otras tantas imágenes de ella, lo que pasa es que todos pueden tener parte de razón, pero no de la solución.

Entre los tipos de autoconstrucción es difícil hacer una tipificación precisa porque intervienen muchos factores, pero a pesar de ello trataremos de señalar unas clasificaciones de acuerdo a los principales puntos.

- 1.- Por la distribución de la vivienda:
 - aislada: como en los ranchitos
 - agrupada: como en aldeas o áreas suburbanas.
- 2.- Por el modo como nace:
 - espontánea: sin placer ni organización
 - planificada: de acuerdo a programas definidos.
- 3.- Por la forma de participación en la ejecución:
 - individual: donde cada familia hace su vivienda
 - cooperativa: todo el grupo participa en las viviendas
- 4.- Por la agrupación de los usuarios:
 - asociación libre: sin reglas ni controles
 - factores sindicales, gremiales; lugares de origen, etc.
- 5.- Por los diseños:
 - sin diseños previos: a criterio de cada propietario
 - con diseños: puede participar o no el usuario.
- 6.- Por el apoyo técnico:
 - sin asistencia ninguna: por cuenta y riesgo
 - con asistencia completa: hasta con especialistas en fases
- 7.- Por los sistemas constructivos:
 - con materiales de rescate
 - con sistemas locales tradicionales

- con sistemas locales modificados
 - con sistemas de alta industrialización.
- 8.- Por el régimen de posesión:
- propiedades individuales
 - régimen condimínal
 - posesión comunitaria.
- 9.- Por el estado legal de la tierra:
- propiedad legal
 - en vías de adquisición
 - posesión ilegal (invasión)

Capacitación para la Autoconstrucción.

El Ing. Eduardo Lobera Pérez, para la revista Mexicana de la Construcción en abril y mayo de 1990 dijo: Sabido es que uno de los problemas más preocupantes que existen en la actualidad en nuestro país es de la vivienda, por el alto déficit que aumenta cada día ante el explosivo crecimiento de nuestra población.

Por ello nuestra Cámara, que siempre ha estado consciente de la gravedad del problema y que ha sido tradicionalmente solidaria ante los grandes retos nacionales, a raíz del apoyo establecido por el Presidente Salinas denominado "Crédito a la palabra", implementó desde el año pasado a través de su Instituto de Capacitación, el programa "Construyamos Juntos".

El programa, que se lleva adelante en estrecha colaboración con los municipios, es una alternativa viable, ya que su realización implica la utilización de los recursos aportados para capacitación de la obra privada que realizan los constructores, y aplicados a la capacitación de las personas que autoconstruirán su casa y que no son obreros de la construcción.

Lo anterior ha sido posible gracias a la concertación entre los diversos sectores de la sociedad y es una de las vías que en el mediano plazo nos permitira avanzar en la solución de esta problemática.

Estamos seguros de que la respuesta a esta iniciativa por parte de nuestros agremiados y de los constructores de obra privada, permitirá que el programa se continúe aplicando en todas las entidades de nuestro país en las que todavía no es una realidad.

Intervención del sector público.

Se puede decir que la planificación física no está establecida en México como un proceso normativo y de continuo ejercicio para mantener el crecimiento ordenado de las ciudades y prever su futuro crecimiento. Tanto las leyes como los reglamentos en la mayor parte de las entidades federativas son obsoletos debido al criterio con que fueron elaboradas, y su

caracter flexible para adaptarse a los continuos cambios evolutivos de regiones y ciudades. En general las disposiciones legales no toman en cuenta como medida de ordenamiento urbano la zonificación y control de uso del suelo, que es sin duda una de las herramientas más utiles. Pues en la planificación debe intervenir en forma decisiva, por una parte la comunidad y por otra las autoridades gubernamentales.

La falta de intervención del habitante no solamente ha conservado la apatía ante la obra pública, sino que ha promovido su oposición. De esta manera el crecimiento urbano y el equipamiento de servicio sigue manejándose a través de medidas impositivas, sistema que ha tenido que afrontar la falta de cooperación económica de la comunidad, la cual no siente las obras como propias.

Por otro lado los presupuestos municipales son escasos. El gobierno federal y casi todas las entidades federativas tienen leyes de planificación, las obras se realizan por una gran cantidad de organismos federales como la Secretaría de Obras Públicas que construye carreteras; La Marina, puertos; Recursos Hidráulicos, redes de agua potable, distritos de riego y drenaje. Simultáneamente el estado y el ayuntamiento realizan variedad de obras.

El estudio del medio urbano requiere de conocimientos tan variados como la misma actividad humana, por lo que es indispensable que la planificación se realice por equipos de

profesionales y técnicos. La planificación urbana cubre campos tan amplios como el de la sociología urbana, la legislación, la ecología y geografía, la vivienda, etc..., que desafortunadamente no han sido profundizados por los especialistas.

Otro campo de estudio casi sin abordar es el diseño urbano, que empieza a desperezarse en el mundo de los arquitectos después de haber sido fuente inagotable en periodos pasados, en las culturas griegas y romanas, en la edad media y en el renacimiento, particularmente en la cultura maya, en América. Ahora bien, en los países comunistas, la planificación urbana y su legislación resulta una actividad centralizada, no existe la propiedad privada de la tierra y el ensanchamiento urbano se realiza mediante proyectos de conjunto que el gobierno constituye. En países democráticos, aunque la mayor parte de la tierra es privada, la tendencia de los gobiernos es la de comprar extensas áreas para establecer las futuras obras de infraestructura, las reservas de parques nacionales, y los espacios para parques urbanos, circulación y otros servicios públicos.

Propuestas o iniciativas.

Se requieren soluciones que cumplan con tres condiciones:

- 1.- que sean a la escala adecuada, no pequeña, paliativos o experimentos aislados, que solo distraen la atención y los

efectos con ilusorias imágenes de acción.

- 2.- que sean a la velocidad requerida, para que en vez de estar resolviendo situaciones conflictivas se adelantan a ellas y se evita que sucedan.
- 3.- que sean perfectamente atinadas y adecuadas, para tener soluciones masivas y no errores masivos.

La alternativa que se propone es la autoconstrucción agrupada, planificada, con diseños, con apoyo técnico y preferentemente con apoyo financiero. Los demás factores pueden variar. Se debe calcular aquí, que la autoconstrucción es un fenómeno que de todas maneras se está dando, ya que así se suple, aunque a veces de manera inadecuada, el déficit de urbanización y también de vivienda. Lo que se trata es de lograr que el esfuerzo y el dinero se utilice de manera más eficiente para que la población tenga una manera digna en un ámbito adecuado. La autoconstrucción organizada, con distintas modalidades, se ha estado promoviendo con éxito dentro de una fuerte escasez de recursos en países como China y Cuba, pudiendo citar así tres tipos de acciones:

- 1.- programas integrales, para desarrollarse en terrenos vírgenes con intenciones bien definidas.
- 2.- programas de apoyo con diseños tipificados para construcciones nuevas en zonas donde ya hay urbanización.
- 3.- programas de apoyo en zonas de asentamientos existentes.

En este caso, se parte de cero y se termina con los usuarios viviendo en comunidades completas construidas por ellos mismos. El proceso tiene los elementos siguientes:

- adquisición del terreno: considerar su ubicación, servicios y costos.
- diseño constructivo, arquitectónico y urbano: son aspectos que están íntimamente ligados. En el diseño constructivo debe tomarse en cuenta que los sistemas deben ser simplificados, para facilitar su ejecución a personas sin experiencia, debiendo fundamentarse en elementos existentes, y estar abiertos al uso de elementos industrializados, en la medida que vaya siendo conveniente para la velocidad y economía de las construcciones, que todos los elementos se coloquen sin necesidad de equipo especial, en las piezas no tener recortes ni desperdicios, debe haber alternativas en los elementos materiales y de sistemas de producción. El diseño arquitectónico, debe basarse en las dimensiones y modulaciones que resultan del sistema constructivo y considerar todas las características de las localidades como son: el medio físico, las costumbres y los datos socioeconómicos, debe haber cierta flexibilidad en los espacios interiores, para poder aumentar, sub-dividir o cambiar de uso en muchos casos, conviene así mismo, tener la posibilidad de áreas de trabajo, a escala familiar y compatibles con zonas de vivienda, con acceso directo del exterior. Además de tener variantes en los

exteriores, a elección de cada habitante para que éste pueda sentir una mayor amenidad del conjunto, debe planearse para ser mejorada posteriormente. La instrucción conviene tener casas como muestra en diferentes etapas de avance por medio de audiovisuales y se dan las instrucciones con planos detallados, con textos explicativos y con esquemas complementarios; por último hay aclaraciones con maestros de obra, ingenieros y arquitectos. Cuando hay participación de los usuarios en la elaboración de los elementos constructivos, se abaten aun más los costos, aunque se prolonga el tiempo de ejecución, se lleva un control de materiales, de avance y de calidad de obra.

En aspectos económicos en general urbanización y vivienda por autoconstrucción puede salir hasta a la mitad del costo de sistemas convencionales. (materiales, urbanización, terreno, mano de obra, prestaciones, gastos indirectos, utilidad, etc.), permitiendo hacer rendir más los recursos y beneficios a mayor número de personas con los mismos fondos.

En aspectos sociales, aparte de contribuir a la unión familiar, se propicia una fuerte integración comunitaria, de manera natural y espontánea. Esto puede utilizarse para la organización futura de la comunidad en programas de mantenimiento, de desarrollo educacional, de cooperativas de consumo y de producción, etc. Se obtiene una gran satisfacción personal y un sentido de realización que alienta al usuario.

La autoconstrucción puede utilizarse para escuelas, centros

sociales, parques, lugares de trabajo, etc... La clave esta en dar facilidades para que el recurso humano, es decir, la mano de obra del usuario, pueda ser utilizada en forma logica y eficiente para poder tener una accion organizada, a escala nacional, que ayude a resolver el problema de los asentamientos humanos.

El concreto de hoy.

Actualmente Francia más que los otros países europeos, salvo Italia, construye con concreto. Así el 100% de los inmuebles habitacionales, escuelas, centros nucleares, etc., están hechos de concreto, el 100% de las estructuras de los edificios administrativos y hospitales, de los núcleos de torres, son también de concreto, aunque también es cierto que sus fachadas aproximadamente en la mitad de los casos, están acabadas con otros materiales. El 85% de los puentes estan contruidos con concreto.

En el dominio de carreteras los resultados son menos espectaculares: 11% de las autoridades y unicamente 0.5% de las rutas nacionales y departamentales. Estos resultados altamente satisfactorios se deben a tres cualidades del concreto y a su precio más competitivo, pero también, lo que se ignora con mucha frecuencia, la manera en que el concreto ha evolucionado en el curso de los dos últimos decenios.

En efecto, el concreto de hoy, es diferente al de ayer, en su

aspecto, propiedades, empleo y las posibilidades arquitectónicas, los progresos son considerables. A disposición del arquitecto se encuentra una gran variedad de presentaciones basadas en técnicas novedosas o evolucionadas, así como también nuevas formas, colores y composición del material. Pueden citarse; el concreto pulido, el concreto lavado con agua o tratado con un retardador de fraguado, el concreto tratado con ácido, el concreto limpiado con chiflón de arena, el concreto colado sobre una matriz, el concreto coloreado, el concreto tratado anti-graffiti, el repelente a la suciedad, etc.

La puesta en obra.

Las innovaciones en este campo son igualmente numerosas. Existen actualmente, cimbras deslizantes o trepadoras con perfiles y secciones variables; cimbras deslizantes para grandes estructuras complejas que permiten desarrollos de 300 m²; cimbras de plataformas petroleras; posibilidades de bombeo del concreto a grandes alturas (hasta más de 300 m gracias a aditivos novedosos), es lo que se ha hecho en el arco de la defensa (150 m de altura), o en la torre de comunicaciones de Alemania; también tenemos el bombeo horizontal como en el subterráneo de la pirámide de Louvre en donde se colaron 500 m³ continuos a lo largo de 800 m; materiales sin vibraciones (muy modernos); igualmente, la

aparición del concreto fluido autonivelante que permite colar de una sola vez y sin vibración, pisos de 4000 m³ en volumen, y eso gracias a novedosos aditivos; hay que citar igualmente las novedosas máquinas para hacer bloques a partir de concreto seco, que realizan hasta 50,000 adoquines al día, lo que equivale a dos casas por hora; las máquinas para fabricar concreto extruido colado en obra para guarniciones de seguridad y cunetas; las nuevas máquinas para túneles surgidos de la mecanización y robotización, colocan en el lugar correcto las dovelas o que cuelean directamente el concreto; las técnicas de congelación del suelo utilizadas para la construcción del CERN; los muros moldeados para cimentaciones en subsuelos y diques subterráneos por inyección de bentonita en el suelo, y excavación y perforación en suelo duro; la prefabricación industrial colada y pretensada en la fábrica y el postensado en el lugar, permitiendo verdaderos mecanos; las novedosas técnicas de pretensado exterior sobre grandes obras de arte que permiten el mantenimiento y el reemplazo de cables; etc...

Fabricación de cemento con adición de caliza.

La búsqueda de alternativas para el ahorro de energía ha producido el desarrollo de diferentes tipos de cementos con adiciones llegando a extenderse en los años setenta, los

materiales; caliza, arena, puzolana natural y artificial y escorias. Estas adiciones se vienen considerando no sólo para los cementos puros, sino también para los cementos con adiciones de escorias y puzolanas. En países como Francia y España la autorización ha venido luego de una gran batalla y como alternativa de ahorro de energía.

Problemática actual de la industria de la construcción.

Las problemática de la Industria de la construcción está ligada, en buena medida, a la problemática nacional: escasez de recursos para financiar el crecimiento del país. A la Ind. de la Cons. la aquejan varios males, algunos derivados de la escasez de recursos y otros generados por diversas circunstancias, pudieron indicar entre otros, lo que a mi juicio destacan:

- falta de obras: que con frecuencia han contemplado las empresas constructoras, principalmente en los inicios sexenales del gobierno, se ha visto agudizada en los últimos meses debido a los severos recortes presupuestales de las dependencias y entidades constructoras, ocasionados por la importante transferencia de recursos al exterior que se han aplicado al pago de la deuda externa de nuestro país, apenas concretada el día cuatro de febrero de 1990, permita al país reordenar su crecimiento haciendo inversiones en obras de infraestructura

que tanto necesitamos.

- calendarización efectiva de los recursos para la ejecución de las obras; existe la confianza en que al reiniciar el crecimiento, se tenga un verdadero cuidado en la planeación de la ejecución de las obras, asignándoles los recursos necesarios para su total terminación, eliminando el paro y arranque de las obras públicas, que hemos sufrido en los últimos años y que ocasionan el incremento natural en el costo de las mismas, y en el desconocimiento de las empresas constructoras al obligarlas a disminuir e incrementar su capacidad constructora, causando severos daños en sus estados financieros.
- obras concesionadas; generalmente la vigencia de la concesión rebasa en tiempo los periodos de gobierno, ya sea este federal, estatal o municipal, por lo que es aconsejable adecuar la legislación que permita seguridad jurídica a las personas involucradas en la realización de obras concesionadas, estableciendo un esquema práctico de relación entre quien otorga las concesiones y el concesionario, eliminando la intervención de terceras personas.

Al ejecutar las obras concesionadas con recursos exclusivos del sector privado, sin comprometer financiamientos ni garantías del sector público, permitan al gobierno canalizar mayores recursos a la ejecución de obras prioritarias que requiere la población, como dotar de servicios y urbanización a los asentamientos humanos marginados, escuelas, etc...

Tomando en cuenta el valor agregado generado por la Ind. de la C. en E. U. es 54 veces superior a la que genera en Mexico esta industria, y el valor agregado en Canada es cinco veces superior. Las negociaciones del acuerdo del libre comercio tratara precisamente de la eliminacion de esas barreras que se lo impiden, y el propósito es que en el mercado de esos dos países no se discrimine a las empresas mexicanas a través de los mecanismos institucionales como es la COECE, la Camara Nac. de la Ind. de la Cons. junto con la oficina de las negociaciones del acuerdo del libre comercio.

La construcción es una actividad que se diferencia de todas las demas debido a que, por un lado, es productora de bienes tangibles. Aunque por otro lado estos bienes no pueden comercializarse internacionalmente con excepción de los servicios que produce.

El tamaño y la importancia de la Ind. de la C. representa aproximadamente el 5% del PIB general en su totalidad del orden, de 850 mil empleados que son aproximadamente el 10% del total de la economía.

COMENTARIOS.

Algunos aspectos sobresalientes.

- En el caso de materiales de construcción donde las exportaciones mexicanas superan a las importaciones por un factor de 3.8 veces, existen restricciones arancelarias y no arancelarias que limitan las exportaciones mexicanas.
- La industria de la construcción es una actividad sui generis, produce bienes tangibles y exporta bienes intangibles, excepto en el caso de los materiales de construcción.
- Es de destacarse que en la gran mayoría de las propuestas de la Ronda Uruguay, se está consolidando la situación actual de las restricciones existentes en los diferentes países, esto es, se está ofreciendo el compromiso de no incrementar esas restricciones en el futuro exclusivamente para las actividades que cada país ha incluido en su lista de ofertas.
- Debe señalarse también que el GATS proporciona la oportunidad de consolidar a niveles inferiores de los que permiten las leyes y reglamentos existentes.
- Todavía no ha habido negociación alguna de intercambio de concesiones en servicios entre los países participantes en la Ronda Uruguay, ni siquiera entre los que han presentado sus

listas de ofertas.

- En suma, el acuerdo sobre el comercio de servicios contiene todos los elementos necesarios para la liberación de ese comercio. Su estructura es lo suficientemente flexible como para efectuar tal liberación al ritmo y velocidad que lo deseen los países miembros del mismo, desde una liberación apenas simbólica hasta un comercio, se llevaría a cabo en rondas sucesivas de negociación.

Comentarios.

Se ha desarrollado un esquema de planeación normativa, cuyo principal argumento es brindar una base lógica para la investigación, el cual ante situaciones particulares puede ser objeto de ajustes y de desarrollo a mayores niveles de detalle.

Este esquema se elabora bajo el principio de desagregación funcional planteado en la literatura de sistemas y se enriquece al incluir una comparación con trabajos de carácter empírico de diversos autores, lo que permite detectar errores de lógica así como omisiones.

Se reconoce que para la realización de este trabajo resultaron de gran importancia las lecturas de las obras de los siguientes autores: Hasen L. Ozbekha, Peter B. Checkland, Russell L. Ackoff, Oysei Gelman y Gonzalo Negroe. Aunque cabe destacar

que no fueron los únicos planteamientos considerados y que la manera en que se reorganiza el material es muy particular, recurriéndose más bien a los principios básicos que emplean.

Conviene dejar claro que aunque, por lo general se toma como sinónimos las palabras multicriterio y multiobjetivo (y de esta última podríamos mencionar multimeta), en realidad tienen significados distintos a saber. El prefijo multi simplemente indica que nos referimos a más de un elemento.

Criterio (dicc. SOPENA) es una norma o regla para conocer la verdad o simplemente es un juicio o discernimiento. En tanto que, Objetivo como Meta, si tienen algo de común, puesto que serán la definición de lo que se pretende optimizar.

Un método interactivo es un procedimiento donde hay pasos secuenciales de cálculo y diálogo para construir un esquema de las preferencias del decisor durante la resolución del problema. Por otra parte, como el decisor está envuelto en el proceso de aprendizaje durante la resolución de su problema, debe ser posible considerar los compromisos que habían sido considerados en un paso anterior; la convergencia es psicológica más que matemática, esto significa que el decisor terminará el procedimiento cuando él quiera hacerlo, dada la información que ha obtenido.

Como lo plantea Mendoza (1980), en la evaluación de proyectos, el proceso de formulación, conceptualización, aplicación de modelos y obtención de la solución, cuando esta existe, no se realiza en abstracto. Antes bien, en todos estos

procesos, desde el momento en que involucran intereses humanos se presentan conflictos de poder; identificándose tres actores principales y son: el analista, el decisor y el público, que es el grupo social inmediato, el cual recibirá los impactos positivos o negativos.

Se dispone de una amplia variedad de esquemas o modelos matemáticos para desarrollar planes factibles de alternativas, de las cuales se muestra un conjunto de enfoques y modelos con la salida correspondiente de los mismos.

Por último concluimos con algunas recomendaciones que en mi criterio juzgo pertinentes:

- 1.- Hacer una adecuada planeación donde se incluyan estudios adecuados con todo y sus implicaciones.
- 2.- Declarar zonas de recuperación, zonas restringidas a los asentamientos humanos, áreas verdes, parques nacionales y zonas de desarrollo habitacional, industrial y comercial.
- 3.- Solicitar de asociaciones relacionadas con los diversos temas involucrados, su colaboración por medio de simposios, reuniones técnicas, etc.
- 4.- auxiliarse de instituciones de enseñanza superior para desarrollar catastros, planos, investigaciones, mapas, etc., contando para ello con la fuerza que tiene el servicio social

de los estudiantes supervisados siempre por los profesores de la institucion y en coordinacion con tecnicos, por ejemplo SEDUE, SARH, y DDF, entre otras.

- 5.- Tomar decisiones firmes e irreversibles sobre las conclusiones de estos seminarios y los estudios derivados que de ellos se obtengan.

BIBLIOGRAFIA.

Libros.

- Analisis costo-beneficio
Layard Richard.
1° ed. Fondo de cultura económica.
- Analisis economico en Ingenieria.
Donal G Newman.
2° ed. Mc Graw Hill.

Tesis.

- Administracion de obras en Ingenieria
Bautista Hdz. Jorge Enrique.
Tesis de la Fac. de Ing. UNAM
- Bases y metodologia en las decisiones
Conrado Garcia Olivares
Tesis del área de Ing. (Palacio de Minería)
- Financiamiento para la construcción de Obras
Barajas Ruiz Ufrano.
Tesis Fac. de Ing. UNAM
- La industria de la construcción ante la economía nacional
Valencia Ramirez Jorge Damian.
Tesis Fac. de Ing. UNAM

- Problemas técnico-legales, en la autoconstrucción
Galvez Barragan Hector Alejandro
Tesis Fac. de Ing. UNAM

C u r s o s .

- Analisis economico de decisiones en Ing.
Ing. Jorge Terrazas y de Allende
Notas del curso. Centro de educacion continua
- Fundamentos, Metodologia y Tecnica de la Ing.
Dr. Jose Jesus Acosta Flores y Otrs.
Notas de curso. Centro de educacion continua.

R e v i s t a s .

- Construccion y tecnologia
Instituto Mexicano del cemento y el concreto
Myo, Nov. 1990
- La industria de la construccion
Organo oficial de la CNIC
Ene, Feb, Mzo. 1991
Ene, Abr, Myo, Jun, Jul. 1990