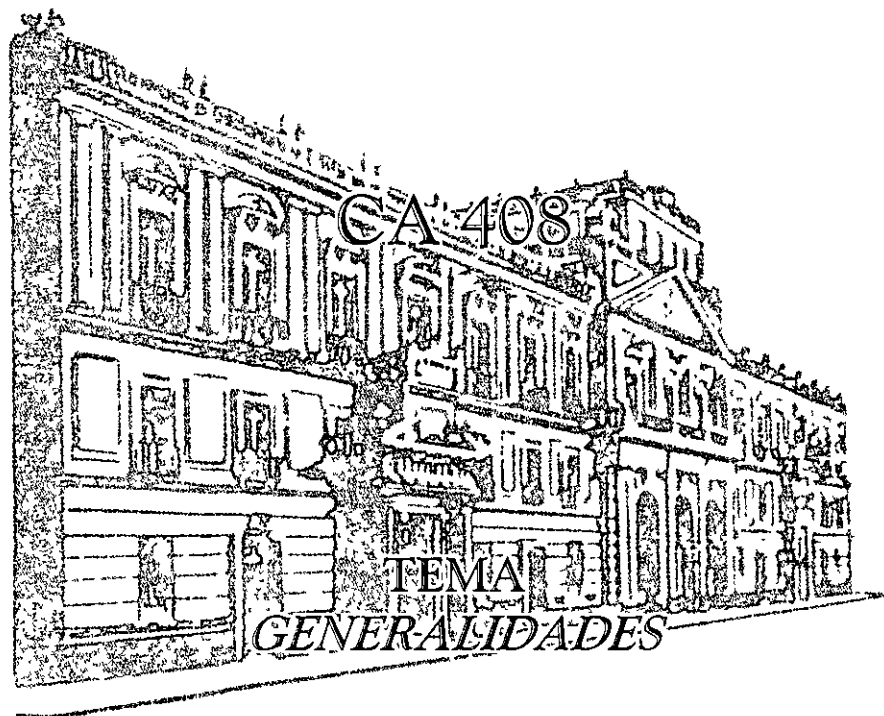


**FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM  
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**



**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN  
CONTINUA Y A DISTANCIA**

# **ADMINISTRACIÓN PARA INGENIEROS**



**EXPOSITOR: M.I. OSCAR ENRIQUE MARTINEZ JURADO  
DEL 22 AL 26 DE OCTUBRE DE 2007  
PALACIO DE MINERÍA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM  
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**

**A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS**

Las autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del Jefe de la División de Educación Continua, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso.

El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona que le entregó el material didáctico y será registrada por las autoridades de la División, con el fin de entregarle constancia a los alumnos que cumplan como mínimo el 80% de asistencia.

Recomendamos a los asistentes recojan su constancia en la fecha que se les señale al término del evento. La DECFI solo las retendrá por el periodo de un año, pasado este tiempo no se hará responsable de este documento.

Se recomienda a los alumnos participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece la División están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados, constituyendo verdaderos seminarios.

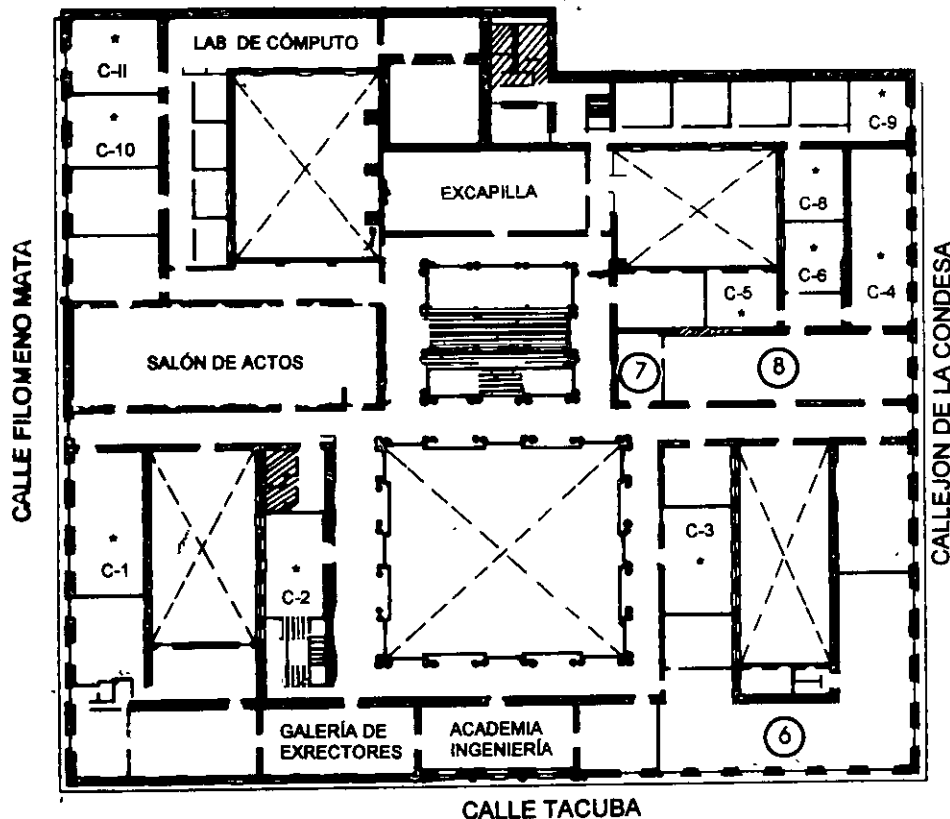
Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su solicitud de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes.

Con el objeto de mejorar los servicios que la División de Educación Continua ofrece, al final del curso deberán requisitar y entregar la evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos.

Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.

Atentamente  
División de Educación Continua

# PALACIO DE MINERÍA



## GUÍA DE LOCALIZACIÓN

1. ACCESO
2. BIBLIOTECA HISTÓRICA
3. LIBRERÍA UNAM
4. CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN "ING. BRUNO MASCANZONI"
5. PROGRAMA DE APOYO A LA TITULACIÓN
6. OFICINAS GENERALES
7. ENTREGA DE MATERIAL Y CONTROL DE ASISTENCIA
8. SALA DE DESCANSO

SANITARIOS

\* AULAS

**1er. PISO**

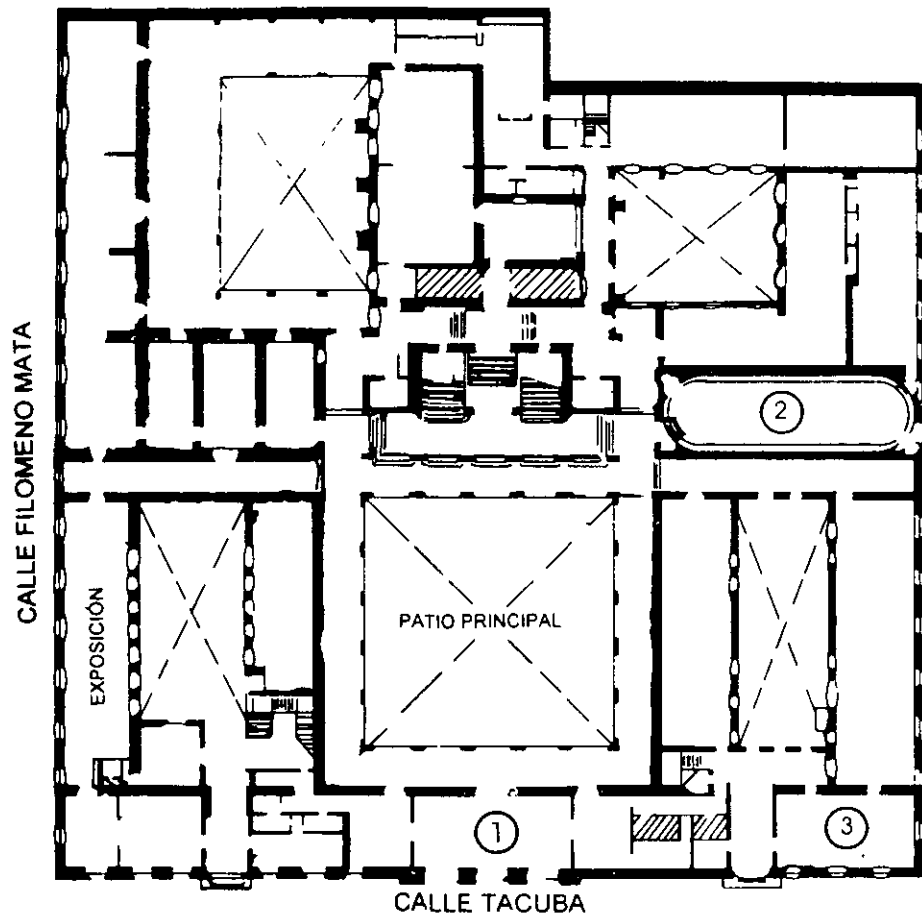


DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA  
FACULTAD DE INGENIERÍA U.N.A.M.  
CURSOS ABIERTOS

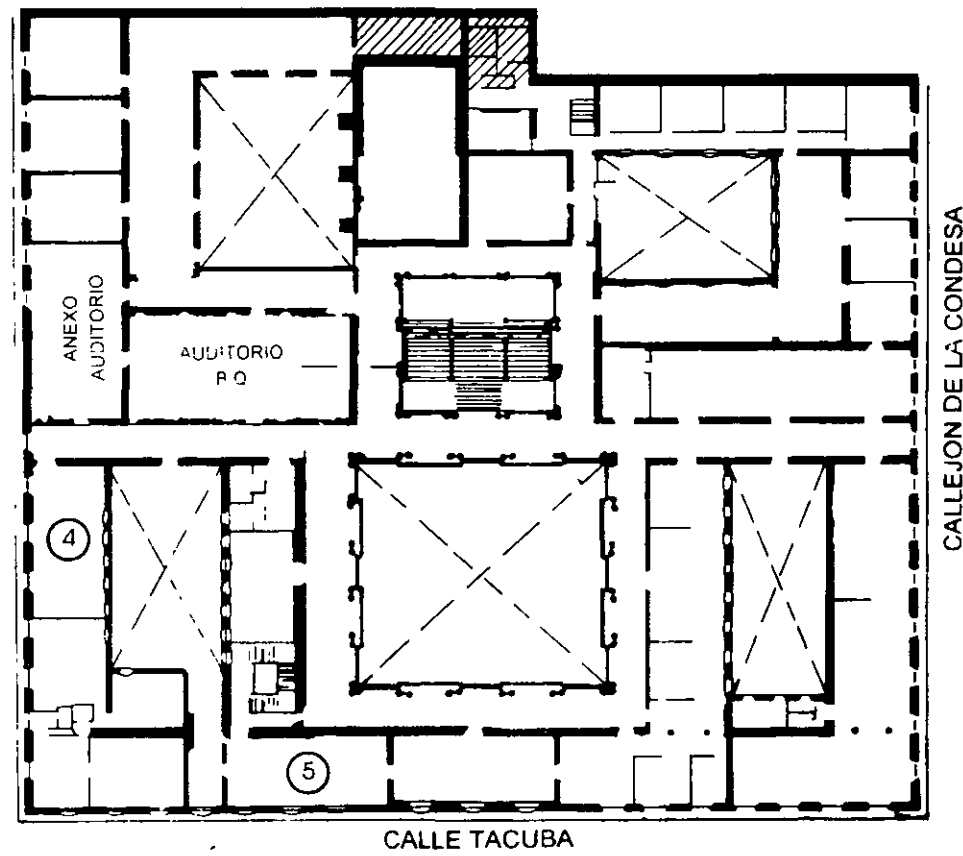
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA



# PALACIO DE MINERIA



**PLANTA BAJA**



**MEZZANINNE**

---

**División de Educación Continua**

**Facultad de Ingeniería, U.N.A.M.**

The seal of the Faculty of Engineering, UNAM, is a large, intricate emblem. It features a central shield with a gear and a compass, flanked by two figures. The shield is surrounded by a decorative border with the word 'INGENIERIA' at the top and 'Generalidades' at the bottom. The entire seal is rendered in a high-contrast, black and white style.

**ADMINISTRACION PARA INGENIEROS**

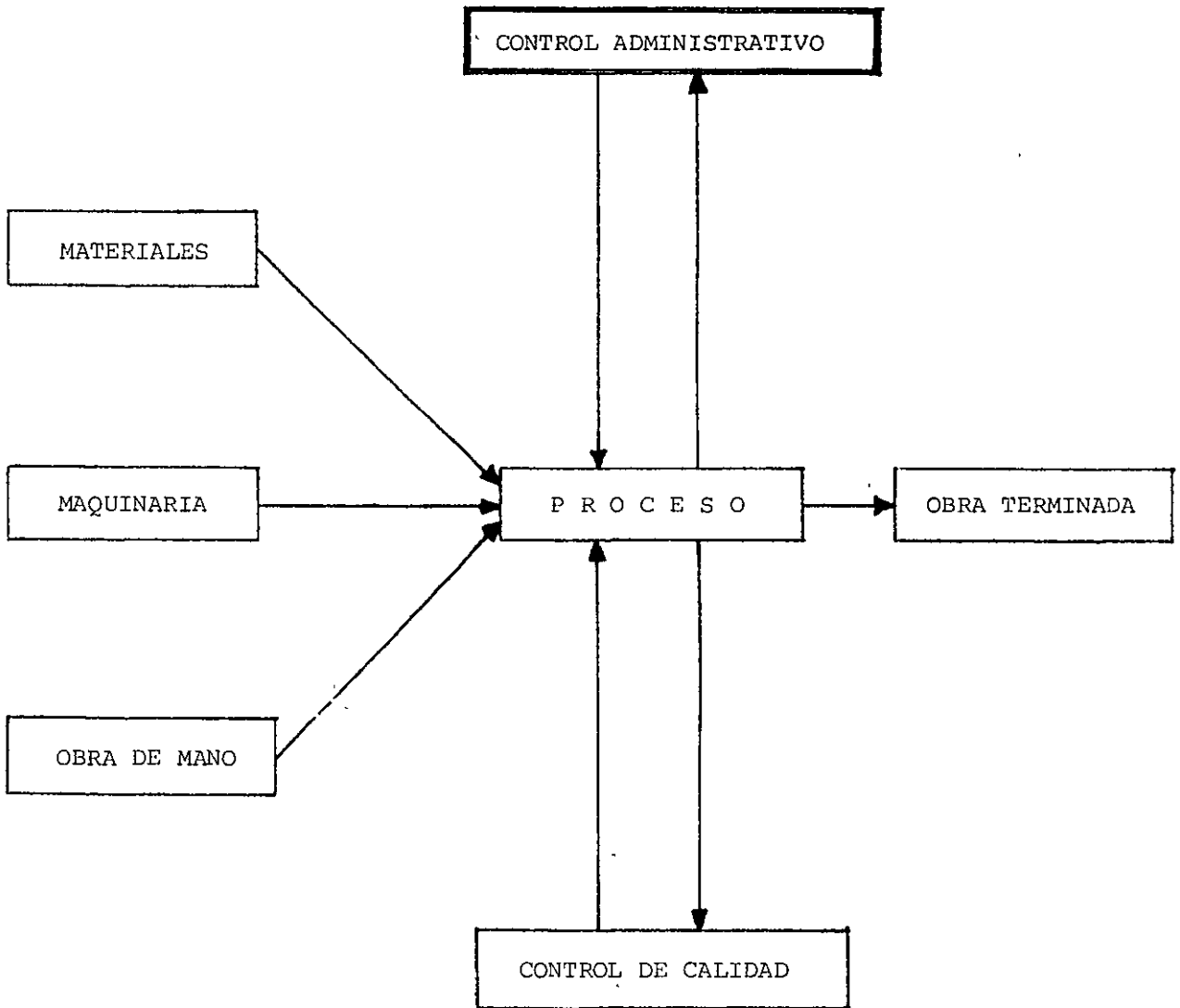
*Ing. Oscar E. Martínez Jurado*

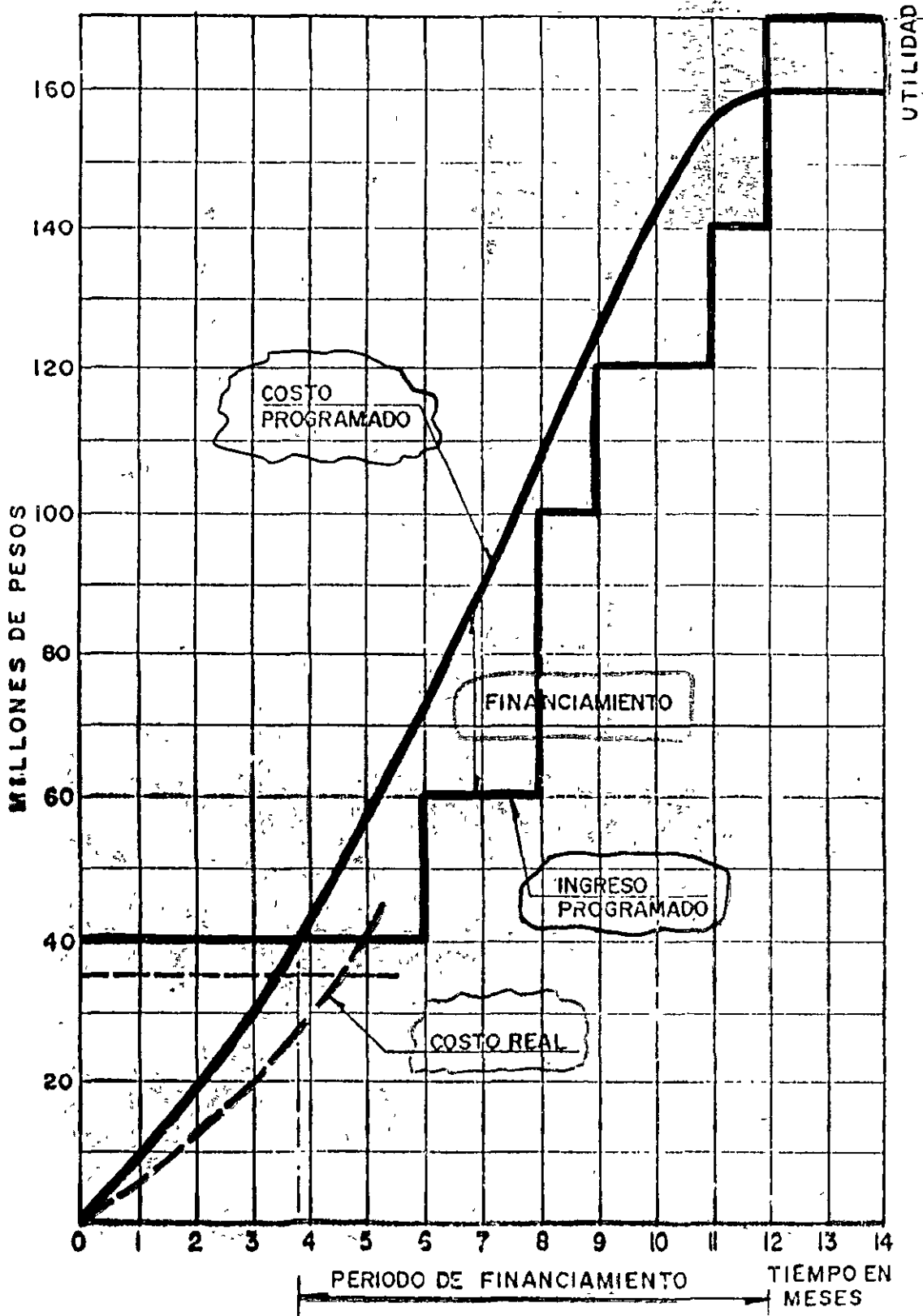
Palacio de Minería, México, D.F.

Octubre de 2007

---

PROCESO CONSTRUCTIVO





GRAFICA TIEMPO-COSTO DE EJECUCION

## LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION EN MEXICO

La Construcción, considerada como una Industria, tiene características particulares que la identifican y diferencian de otras:

- \* El producto que se "fabrica" nunca es el mismo; aún cuando se trata del mismo tipo de obra, cada una de ellas tendrá su propia problemática y ofrecerá distintas condiciones técnicas, económicas y sociales.
- \* En la inmensa mayoría de los casos, el precio de venta del producto fabricado (la obra) se fija previamente a su realización mediante un estimado del costo que, por lo regular, tendrá que ajustarse posteriormente.
- \* Salvo para ciertos subsistemas del proceso constructivo (prefabricación), la Industria de la Construcción no tiene una instalación fija; de hecho, la "fabrica" esta localizada en la propia obra.
- \* La mayoría de los trabajadores de la Industria de la Construcción, son personas no calificadas, generalmente campesinos, quienes paulatinamente van adquiriendo el conocimiento de un oficio. La eventualidad de la obra de mano es fuerte pues continuamente el personal cambia de una obra o empresa a otra y, en determinadas épocas del año, regresa a su lugar de origen para permanecer ahí una temporada. La generación de empleos de la Industria de la Construcción se refleja no solamente en las obras, sino en industrias afines como la del cemento y del acero.

Las condiciones anteriores, entre otras, propiciaron que, en un tiempo, la Industria de la Construcción estuviera clasificada dentro de un régimen fiscal especial de tributación, sin embargo actualmente está incluida en el régimen ordinario.

Es conocido que actualmente la Construcción atraviesa por un período crítico pero, es difícil pensar que esta situación se prolongue indefinidamente, queda mucho por hacer. Se ha mencionado por ejemplo, que para los próximos años, según los programas de vivienda, se construirán 33 millones de unidades; por lo que respecta a las obras de riego, se estiman en 12 millones de hectáreas la superficie potencial, por lo que si en la actualidad se irrigan 4 millones, habrá que triplicar las obras existentes. Así también, en la evolución de la red nacional de caminos, sobre todo en el orden de alimentadores y vecinales, hoy se asfaltan como promedio 7.4 km de carreteras diariamente, y su incremento será a 48.5 km por día

Se puede asegurar por tanto, que el futuro que se avecina es promisorio y representa un verdadero reto que habrán de afrontar las nuevas generaciones de ingenieros.



---

**División de Educación Continua**

**Facultad de Ingeniería, U.N.A.M.**

**ADMINISTRACION PARA INGENIEROS**

***Introducción a la Administración  
y al Proceso Administrativo***

***Ing. Oscar E. Martínez Jurado***

Palacio de Minería, México, D.F.

Octubre de 2007

---

EFICIENCIA INDUSTRIAL MAS ELEVADA

DESARROLLO DE LA TEORIA DE LA ADMINISTRACION

ADMINISTRACION CIENTIFICA  
(F. TAYLOR)

Pago de salarios más elevados

Estandarización de las condiciones de trabajo

Clima  
Temperatura  
Pausas de trabajo  
etc

Aplicación de Métodos Científicos

Estandarización de los Métodos de trabajo

Estudio de Movimientos (Cine)

Planeación de una "Gran Tarea Diaria"  
Estudio de tiempos (cronómetro)

Alentar al alto productor o permanecer en su trabajo - Plan de pagos diferenciales

PRINCIPIOS GENERALES DE LA ADMINISTRACION  
(H. FAYOL)

ACTIVIDADES

Técnica - Producción, transformación o servicio

Comercial - Compra, venta y cambio

Financiera - Uso óptimo del capital

De Seguridad - Protección de la propiedad, personas y operaciones

Contables - Determinación de la posición financiera

Administración Clásica  
o  
Proceso Administrativo

Principios de la Administración

- 1 - División del trabajo
- 2 - Autoridad y responsabilidad
- 3 - Disciplina
- 4 - Unidad de Mando
- 5 - Unidad de Dirección
- 6 - Subordinación del interés individual al general
- 7 - Remuneración del personal
- 8 - Centralización
- 9 - Línea de Autoridad
- 10 - Equidad
- 11 - Orden
- 12 - Estabilidad del personal
- 13 - Iniciativa
- 14 - Espíritu de Equipo

Funciones de la Administración

Planeación  
Organización  
Dirección  
Control

Coordinación

CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO  
(Estudios de Hawthorne y Elton Mayo)

PSICOLOGIA  
PSICOLOGIA SOCIAL  
SOCIOLOGIA

AREAS DE INVESTIGACION

- 1 Motivación Factores personales detrás de una elevada productividad y alta moral Determinación de las metas del empleado
- 2 Organización como Sistema Social Planeación del modelo informal de relaciones en la organización
- 3 Mandos Factores de ubicación e identificación de características personales
- 4 Comunicación Factores que conducen al entendimiento común y su evaluación  
Mejoramiento de las habilidades del empleado
- 5 Desarrollo del Empleado Determinación de la eficiencia en el aprendizaje Aplicación apropiada a una situación nueva de lo que se ha aprendido

UNIDAD 2

FUNCIONES DE LA ORGANIZACION

PLANEACION

Identificación de los objetivos

Formulación de Políticas (Guía general para la toma de decisiones)

- a Según el nivel Administrativo
- b Según su formación
- c Según función Empresarial

Procedimientos Es la secuencia de pasos para lograr un objetivo

Métodos Es la forma de realizar un paso del procedimiento

ORGANIZACION

Determinación de Actividades

Agrupación de Actividades (En base a )

- 1 Función empresarial } Desarrollo vertical
- 2 No de personas }
- 3 Producto }
- 4 Territorio, etc } Desarrollo horizontal

Asignación de Autoridad y responsabilidad (Area Ideal)

- Centralización
- Descentralización

Identificación de Actividades

- Línea relación directa en el logro de los objetivos
- Asesoría relación indirecta con el logro de objetivos

Conocimiento de la organización informal

DIRECCION

Guía y supervisión de los subordinados para el logro de las metas

Estudio de la motivación

- Positiva En base a premios, bonos a la producción, etc
- Negativa En base a castigos

Comunicación. Basada en canales adecuados y comprensión

Area de mando Estudio del líder y sus seguidores y la forma de mando

CONTROL

Evaluación del Funcionamiento de la Organización

- Establecer estándares } Cantidad
- Costo
- Calidad
- Tiempo

Correctivos necesarios

Comparación de lo real con los estándares

- Tomar acción correctiva } Presupuestos
- Informe de Control
- Análisis de Punto de equilibrio

UNIDAD 3

PLANEACION

NIVELES

Selección y definición de las políticas  
Procedimiento  
Métodos

Proceso para efectuar  
la Toma de Decisiones

POLITICAS

Nivel organizacional afectado

- Básicas.**- Afectan a toda la Organización (Nivel Superior)
- Generales.**- Afectan a grandes secciones de la Organización pero no a toda ella (Nivel Medio)
- Departamentales.**- Más específicamente se aplica a actividades diarias (Primera Línea)

De la manera como se forman por la Administración

- Creada.**- Intimamente ligada con objetivos organizacionales
- Solicitada.**- Cuando no hay coordinación en los desempeños, circunstancias especiales, casos individuales
- Impuesta.**- Dirigida por una fuerza externa (Acción gubernamental, sindicatos, etc )

Area de trabajo afectada

- Ventas.**- Selección de precios, promoción
- Producción.**- Decisión de fabricación, elección del sitio
- Finanzas.**- Obtención del capital, método de depreciación
- Personal.**- Selección de personal, desarrollo

PROCEDIMIENTO

Definición  
Descripción cronológica de los pasos a seguir para lograr un objetivo

Esquema típico de contratación de personal

- Entrevista preliminar
- Solicitud
- Verificación de referencias
- Prueba de aptitud
- Entrevista de trabajo
- Aprobación del Supervisor
- Examen Médico
- Orientación

METODOS

Definición  
Es la manera de realizar tareas específicas

TOMA DE DECISIONES

Debe cumplir los siguientes pasos o secuencias

- Diagnóstico.**- Identifica los objetivos organizacionales y los principales obstáculos que impiden su logro
- Alternativas.**- Nivel de presión apropiada  
Tiempo disponible para pensar
- Análisis.**- Basarse en hechos y no corazonadas o sentimientos intuitivos, un método cuantitativo es la INVESTIGACION DE OPERACIONES



**FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM  
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**



**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN  
CONTINUA Y A DISTANCIA**

# **ADMINISTRACIÓN PARA INGENIEROS**



**EXPOSITOR: M.I. JAIME F. GÓMEZ VEGA  
DEL 22 AL 26 DE OCTUBRE DE 2007  
PALACIO DE MINERÍA**

## CONTRATOS DE OBRA

Si tomamos en cuenta que los contratos son la causa más frecuente de obligaciones, hasta el punto de ser la única fuente ordinaria y normal, advertiremos la universalidad y la trascendencia para la vida social y económica que reviste el estudio de los contratos. No se trata de una materia exclusiva de abogados, aunque son estos quienes deban conocerla perfectamente, sino de una disciplina útil tanto para estudiantes universitarios, ingenieros, contadores públicos, licenciados en contaduría, licenciados en economía y para toda aquella persona que tenga la necesidad de conocer cada uno de los contratos existentes.

- EL CONTRATO COMO NORMA JURÍDICA Y LA DECLARACION UNILATERAL
- DE VOLUNTAD COMO FUENTE DE OBLIGACIONES.
- 
- CONTRATO (del latín: CONTRACTUS, derivado a su vez del verbo contrahere reunir, lograr, concertar).
- Es un acto jurídico bilateral que se constituye por el acuerdo de voluntades de dos o más personas y que produce ciertas consecuencias jurídicas (creación o transmisión de derechos y obligaciones), debido al reconocimiento de una norma de derecho. Sin embargo, tiene una doble naturaleza, pues también presenta el carácter de una norma jurídica individualizada.

## Contratos

- DEFINICIÓN DE CONTRATO.
- Se define como un acuerdo de voluntades para crear o transmitir derechos y obligaciones y es una especie dentro del género de los convenios.

■

- EL CONTRATO ES LA NORMA CONCRETA QUE SE DICTAN LAS PARTES PARA OBLIGARSE RECIPROCA Y PROPORCIONALMENTE CONFORME A LA LEY. ES GENERALMENTE UN INSTRUMENTO ECONOMICO PARA NEGOCIAR Y SU FUNCION SOCIAL ES PROMOVER LA COLABORACION, FRUTO DE LA SOLIDARIDAD.

- **LOS 3 ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL CONTRATO.**

- ACUERDO DE VOLUNTADES.
- LEGALIDAD DEL OBJETO.
- CAPACIDAD PARA CONTRATAR.

- ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

- En Roma surge el contrato, pero originalmente no es una fuente genérica de obligaciones, ya que sólo algunas figuras típicas del acuerdo de voluntades producían acción y era sancionado su incumplimiento. El sistema contractual romano en una larga evolución histórica que va del formalismo al consensualismo ve aparecer las siguientes figuras:

- 
- 1) Contratos Verbis que se perfeccionaban (Es decir, adquirían obligatoriedad), sólo mediante el uso de determinadas frases verbales, por ejemplo, la stipulatio.



- 2) Contratos Litteris que se perfeccionaba mediante la inscripción de un registro (codex accepti et expensi) de una deuda. Era una forma contractual que tuvo escasa importancia.
- 3) Contratos Re que se perfeccionaban mediante el consentimiento de las partes aunado a la entrega (traditio) de una cosa (res), eran el mutuo, el comodato, el depósito y la prenda; generalmente creaban obligaciones sólo para la parte que recibía la cosa (exigibles por una actio directa) pero eventualmente podían surgir para la otra parte (exigiéndose por una actio contraria), por ejemplo, cuando un depositario hacía gastos extraordinarios para la conservación de la cosa, el depositante debía reembolsarlos.

- 4) Contratos que se perfeccionaban por el mero consentimiento de las partes y eran la compra – venta o emptio – vendito, el arrendamiento o locatio – conductio, la sociedad y el mandato.
- 5) Contratos Innominados eran aquellos que no encuadraban dentro de una figura típica, y que resultaban obligatorios cuando concurrían el consentimiento y la prestación de una de las partes.

- 6) Pactos que eran los acuerdos que no producían ningún efecto jurídico (nuda pacta), posteriormente para algunos de ellos se concedió acción para exigir su cumplimiento (pacta vestita).

- EL CONTRATO COMO ACTO JURÍDICO

- Entre los sucesos que el derecho toma en cuenta para atribuirles efectos jurídicos destaca el acto o negocio jurídico que es una manifestación exterior de la voluntad bilateral o unilateral, cuyo fin es engendrar con apoyo en una norma jurídica o en una institución jurídica en contra o a favor de una o varias personas un estado, es decir, una situación jurídica permanente y general o por el contrario un efecto de derecho limitado, consistente en la creación, modificación o extinción de una relación jurídica.

- Determinar si todo acto jurídico bilateral (es decir cualquier acuerdo de voluntades con efectos jurídicos), es un contrato o si este concepto es aún más restringido es una cuestión que ha ocupado a la doctrina. Se han agrupado las diferentes definiciones en cuatro grupos:

- 

- **1) Concepción Amplia: que identifica al contrato con la convención o acto jurídico bilateral y que incluye todo acuerdo dirigido a crear, modificar o extinguir relaciones de obligación y a constituir relaciones de derecho de familia.**

- 2) **Concepción Estricta: en que se separa a la convención del contrato siendo la primera el género y el segundo la especie. Esta es la posición del Código Civil que considera como convenios a los acuerdos que crean, transfieren, modifican o extinguen las obligaciones y derechos, y como contratos sólo a los convenios que crean o transmiten dichas obligaciones y derechos (a. 1792 – 1793).**

- 3) **Concepción Intermedia:** acepta que el contrato, siempre con contenido patrimonial, no sólo se dirige a la constitución de derechos y obligaciones, sino que además sirve para extinguirlos o modificarlos.

- 4) Concepción Novísima:  
proveniente del campo del derecho público, representada por Jellinek, Haurion y Duguit que limita el concepto del contrato para encontrarlo solamente donde hay intereses opuestos.

- 

- Los civilistas han hecho una clasificación de los elementos del contrato, diferenciando a los:
  - 
  - 1. Esenciales: que son los que cada figura típica contractual exige para configurarse, por ejemplo cosa y precio en la compra - venta.
  - 2. Naturales: que son las consecuencias implícitas en el contrato, pero que se pueden eliminar por acuerdo expreso de las partes, por ejemplo, el saneamiento por evicción en la compra - venta.
  - 3. Accidentales: que son modalidades que sólo existen en el contrato si las partes así lo acuerdan, por ejemplo, el término y la condición.

- También existen múltiples criterios de clasificación de los contratos, algunos de ellos son:
  - 
  - 1. Civiles: (por ejemplo, arrendamiento), mercantiles (por ejemplo, el seguro), laborales y administrativos.
  - 2. Bilaterales o Sinalagmáticos: cuando existen obligaciones para ambos contratantes; y unilaterales cuando sólo una de las partes está obligada.
  - 3. Onerosos: cuando se estipulan provechos y gravámenes recíprocos y gratuitos cuando el provecho es de una sola de las partes.
  -

- No se deben confundir los contratos gratuitos con los unilaterales pues, en aquellos, una parte sólo tiene provecho si está obligada; por ejemplo, en el comodato, que es un préstamo gratuito de uso, el comodatario debe devolver la cosa.

- Los onerosos se subdividen en:
  - 
  - a) Conmutativos: cuando las partes desde un principio pueden apreciar el beneficio o pérdida que el contrato les causa.
  - b) Aleatorios: cuando la existencia o monto de la prestación depende del azar.
  -

- 4. Nominados: que son los tipificados en la ley e innominados los que no están y se rigen de acuerdo al Código Civil por las normas del contrato nominado con el que tengan mayor semejanza.

- PRINCIPALES CLASIFICACIONES DE LOS CONTRATOS

- Estas clasificaciones se presentan en la doctrina y en el derecho positivo, desde diversos puntos de vista se distinguen:

- 

- 1) Contratos Bilaterales y Unilaterales.

- Contrato Bilateral: es el acuerdo de voluntades que da nacimiento a derechos y obligaciones.

- Contrato Unilateral: es un acuerdo de voluntades que engendra sólo obligaciones para una parte y derechos para otra.

- 2) Contratos Onerosos y Gratuitos.

- Contrato Oneroso: que impone provechos y gravámenes recíprocos.

- Contrato Gratuito: aquel en que los provechos corresponden a una de las partes y los gravámenes a la otra.



- 3) Contratos Conmutativos y Aleatorios.
- Los contratos onerosos se subdividen en Conmutativos y Aleatorios.
- Conmutativos: cuando los provechos y gravámenes son ciertos y conocidos desde la celebración del contrato; es decir, cuando la cuantía de las prestaciones puede determinarse desde la celebración del contrato.
- Aleatorios: cuando los provechos y gravámenes depende de una condición o término, de tal manera que no pueda determinarse la cuantía de las prestaciones en forma exacta, sino hasta que se realice la condición o el término.

- 4) Contratos Reales y Consensuales.
- Contratos Reales: son aquellos que se constituyen por la entrega de la cosa. Entre tanto no exista dicha entrega, sólo hay un antecontrato, llamado también contrato preliminar o promesa de contrato.

- 5) Contratos Formales y Consensuales.
- Contratos Formales: son aquellos en los que el consentimiento debe manifestarse por escrito, como un requisito de validez.
- Contrato Consensual: en oposición al formal, es aquel que para su validez no requiere que el consentimiento se manifieste por escrito y, por lo tanto puede ser verbal.

- 6) Contratos Principales y Accesorios.
- Contratos Principales: son aquellos que existen por si mismos.
- Contratos Accesorios: son los que dependen de un contrato principal.
- 7) Contratos Instantáneos y de Tracto Sucesivo.
- Contratos Instantáneos: son los contratos que se cumplen en el mismo momento en que se celebran, de tal manera que el pago de las prestaciones se lleva a cabo en un solo acto.
- Contratos de Tracto Sucesivo: son aquellos en que el cumplimiento de las prestaciones se realiza en un periodo determinado.

- **CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES.**

- DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES, ART. 2606 CCDF. EL QUE PRESTA Y EL QUE RECIBE LOS SERVICIOS PROFESIONALES PUEDEN FIJAR, DE COMUN ACUERDO, RETRIBUCION DEBIDA POR ELLOS.
- EL CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES, ES UN CONTRATO MEDIANTE EL CUAL UNA PERSONA LLAMADA PROFESIONISTA SE OBLIGA A PRESTAR SUS SERVICIOS PROFESIONALES, TÉCNICOS, CIENTÍFICOS O ARTÍSTICOS EN BENEFICIO DE OTRA LLAMADA CLIENTE, QUIEN A SU VEZ SE OBLIGA A PAGAR LOS HONORARIOS CONVENIDOS.

## Contrato a precio alzado

- El contrato a precio alzado es aquel mediante el cual se pacta un precio total por el conjunto de trabajos que se requieren para la conclusión de la obra bajo contrato.

## Ejemplo de un contrato a precio alzado

- 'EL CONTRATISTA ' se obliga a realizar las OBRAS objeto de este contrato, de conformidad con las Especificaciones y los planos del Proyecto que se detallan en el **ANEXO No.- 2** de este contrato y forma parte integral del mismo

- En el caso que el "EL CONTRATISTA" haya elaborado el Proyecto de Ingeniería para las obras materia de este contrato, "EL CONTRATISTA" será responsable de que el diseño e Ingeniería de las obras sea aprobado por "LA CONTRATISTA GENERAL" y este completo de acuerdo a las leyes y reglamentos del país, el Estado y el Municipio donde se localizan la construcción y cualquier otra ley o disposición pertinentes a las obras de este contrato.

- 'EL CONTRATISTA" suministrara toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y servicios necesarios para llevar a acabo LAS OBRAS.
- Las especificaciones y los planos definen el alcance de LAS OBRAS y se consideran complementarias : Todo trabajo o material mostrado en las especificaciones y no plasmado en los planos es materia de LAS OBRAS, así como todo trabajo plasmado en los planos y no listado en las especificaciones también es materia de las OBRAS

- IMPORTE DE LAS OBRAS Y MATERIALES.-
- **A)** El importe total de las obras y materiales objeto del presente contrato es de:  
**\$1,525,000.00 Pesos (Un Millón Quinientos Veinticinco Mil Pesos 10/100 moneda nacional)** mas el 10% del impuesto al valor Agregado; según el presupuesto que forma parte integral de este contrato y se marca como **ANEXO No.-3.**

- 'EL CONTRATISTA" se obliga a construir la totalidad de las obras materia de este contrato por el importe mencionado , construyendo así este contrato como convenio a "PRECIO ALZADO" o constante , si por cualquier razón, como son las índole económico (inflación, cambios en la paridad cambiaria, pacto económico, etc.) los costos del "EL CONTRATISTA" cambian, este deberá llevar a acabo la totalidad de las obras especificadas al Precio Alzado y deberá cubrir por su cuenta las diferencias de sus costos o utilidades.

- Se otorgara por pare de "LA CONTRATISTA GENERAL" a "EL CONTRATISTA" un anticipo de 15% sobre el monto total del presupuesto.
- "EL CONTRATISTA" facultad a "LA CONTRATISTA GENERAL" a retenerle ya sea el primer pago o alguno subsecuente de las OBRAS, hasta en tanto no lo entregue a "LA CONTRATISTA GENERAL" Copia del aviso de Notificación del domicilio de la obra (Afil-15) ante el IMSS de la localidad.

■ LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE CONTRATOS DE OBRA Y DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LA MISMA

- 1. Los presentes Lineamientos se deberán aplicar en la elaboración de los contratos de obra, en cualquiera de sus modalidades, y de servicios relacionados con la misma; en el entendido de que en los casos en que sean omisos, se observará lo dispuesto por el Código Civil para el Distrito Federal en Materia Común y para toda la República en Materia Federal.

- 1.1. Los contratos de obra o de servicios relacionados con la misma que se suscriban por esta Universidad, deberán ser dictaminados previamente a su formalización por la Oficina del Abogado General en los casos y con las excepciones que se fijen en los Acuerdos y Circulares respectivos. No procederá la ejecución de ningún trabajo o servicio que no esté amparado por la celebración previa de un contrato, debidamente suscrito por los funcionarios facultados para ello y que se encuentre registrado de conformidad con la normatividad universitaria.

- 1.2. El modelo de contrato que conforme al punto 14 fracción XVI de las Políticas en Materia de Obra y Servicios Relacionados con la Misma se adjunte a las bases de licitación deberá revisarse, previamente a la publicación de la convocatoria o al envío de las invitaciones, por la Oficina del Abogado General, atendiendo lo dispuesto por el punto octavo del Acuerdo por el que se Establece el Procedimiento de Validación y Depósito de los Convenios, Contratos y demás Instrumentos Consensuales en que la Universidad sea Parte.



- 1.4. Si el interesado no firmare el contrato en el tiempo estipulado perderá en favor de la dependencia convocante la garantía que hubiese otorgado para el sostenimiento de su oferta y como consecuencia, la dependencia convocante podrá, sin necesidad de un nuevo procedimiento, adjudicar el contrato al participante que haya presentado la siguiente proposición más baja y así sucesivamente, en caso de que este último no acepte la adjudicación, siempre que la diferencia en precio con respecto a la postura que inicialmente hubiese resultado ganadora, en todo caso, no sea superior al 10%.

- 1.3. Los contratos de obra, independientemente de su modalidad, y de servicios relacionados con la misma, que deban formalizarse como resultado de su adjudicación deberán suscribirse dentro de los treinta días naturales siguientes a la fecha en que se hubiere notificado el fallo en los términos de los lineamientos aplicables.

- 1.5. Si la dependencia convocante no firmare el contrato respectivo, el contratista, sin incurrir en responsabilidad podrá determinar no ejecutar la obra. En este supuesto, la dependencia convocante liberará la garantía otorgada para el sostenimiento de su proposición y cubrirá los gastos no recuperables en que hubiere incurrido el contratista para preparar y elaborar su propuesta, siempre que éstos sean razonables estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con la licitación de que se trate.

■

- 1.6. El contratista a quien se adjudique el contrato no podrá hacer ejecutar la obra por otro; pero, con autorización previa de la dependencia convocante podrá hacerlo respecto de partes de la obra o cuando adquiera materiales o equipos que incluyan su instalación en la obra. Esta autorización previa no se requerirá cuando la dependencia convocante señale específicamente en las bases de la licitación las partes de la obra que podrán ser objeto de subcontratación. En todo caso, el contratista seguirá siendo el único responsable de la ejecución la obra ante la dependencia contratante.

- 1.7. Los derechos y obligaciones que se deriven de los contratos de obra no podrán cederse en forma parcial o total en favor de cualesquiera otra persona física o moral, con excepción de los derechos de cobro sobre las estimaciones por trabajos ejecutados, en cuyo supuesto se deberá contar con la conformidad previa de la dependencia convocante.

- 2. Contratos de Obra



- 2.1. De conformidad con el punto 5 de las Políticas en Materia de Obra y Servicios Relacionados con la Misma, las obras podrán contratarse bajo las siguientes modalidades: precio unitario de obra y a precio alzado.

- 2.2. Los contratos de obra que se celebren sobre la base de precios unitarios contendrán, como mínimo, las declaraciones y estipulaciones referentes a:
  - 
  - 2.2.1. La autorización de la inversión para cubrir el compromiso derivado del contrato;
  - 
  - 2.2.2. El señalamiento expreso de la forma de su adjudicación,
  - 
  - 2.2.3. El precio a pagar por los trabajos objeto del contrato;
  - 
  - 2.2.4. La fecha de iniciación y terminación de los trabajos;

- 2.2.5. Porcentajes, número y fechas de las exhibiciones y amortización de los anticipos para inicio de los trabajos y para compra o producción de los materiales;
- 
- 2.2.6. Forma y términos de garantizar la correcta inversión de los anticipos y el cumplimiento del contrato;
- 
- 2.2.7. Plazos, forma y lugar de pago de las estimaciones de los trabajos ejecutados, así como de los ajustes de costos;
- 
- 2.2.8. Montos de las penas convencionales;

- 2.2.9. Forma en que el contratista, en su caso, reintegrará las cantidades que, en cualquier forma, hubiere recibido en exceso para la contratación o durante la ejecución de la obra;
- 
- 2.2.10. Procedimiento de ajustes de costos para el caso de los contratos por precio unitario de obra, el cual deberá ser determinado desde las bases de la licitación por la dependencia, y regir durante la vigencia del contrato;

- 2.2.11. La descripción pormenorizada de la obra que se deba ejecutar, debiendo acompañar, como parte integrante del contrato, los proyectos, planos, especificaciones, programas y presupuestos correspondientes;
- 
- 2.2.12. Los supuestos y procedimientos para la rescisión del contrato;
- 
- 2.2.13. La forma mediante la cual las partes resolverán las controversias que se susciten por la interpretación y cumplimiento del contrato que se formalice;

- 2.2.14. Aquellas que sean necesarias de acuerdo con las características de la obra de que se trate, sin omitir que el catálogo de conceptos prevenga la forma de medición y pago de cada uno de ellos, el plazo para la recepción de la obra y el procedimiento para la aplicación de penas convencionales, y
- 
- 2.2.15. En general, todos los elementos que resulten indispensables para la ejecución de la obra.

- 2.3. Los montos de las penas convencionales a que se refiere el punto 2.2.8. de estos Lineamientos, se aplicarán por el retraso en el cumplimiento de las obligaciones del contratista, así como cuando éste no concluya los trabajos en la fecha señalada en el contrato respectivo, debiendo fijarse dichas penas en relación al monto y características de la obra.
- 
- El monto de las penas convencionales que se establezcan por los supuestos contemplados en el párrafo anterior no podrán exceder de dos al millar sobre el valor del contrato por cada día de atraso en su ejecución.
-

- 2.3.1. En el caso de que el cumplimiento de los trabajos se encuentre demorado sin causa justificada o sin autorización para su reprogramación, la pena convencional que se aplicará será con base en el valor de los trabajos faltantes por cada día natural de incumplimiento y se hará efectiva mediante el descuento en el pago de la estimación correspondiente y se podrá calcular hasta por el monto total de los trabajos faltantes.
- 
- 2.3.2. En los casos en que no se concluyan los trabajos en la fecha señalada en el contrato respectivo, la pena convencional que se aplicará será por cada día de atraso, hasta el momento en que los trabajos queden concluidos a plena satisfacción de la UNAM, tomando como base el importe de los trabajos que no se hayan realizado de acuerdo con el programa de ejecución.

- 2.3.3. Para determinar la aplicación de las sanciones estipuladas en los dos puntos anteriores, no se tomarán en cuenta las demoras motivadas por caso fortuito o fuerza mayor o cualquier otra causa no imputable al contratista, en cuyo caso se efectuarán las modificaciones que procedan considerando para ello lo establecido en los presentes Lineamientos, así como los referentes a la administración de los contratos de obra y de servicios relacionados con la misma.

- 2.4. La dependencia contratante conforme a las reglas de los lineamientos respectivos, podrá, bajo su responsabilidad y por razones fundadas y explícitas, modificar el monto y plazo de los contratos celebrados sobre la base de precios unitarios, siempre que se encuentren dentro del programa de inversiones aprobado.

- 2.4.1. Las modificaciones a que se refiere el punto anterior deberán formalizarse por escrito mediante convenios modificatorios o a través de contratos complementarios, de conformidad con los términos del punto 28 de las Políticas en Materia de Obra y Servicios Relacionados con la Misma, los cuales serán accesorios y se integrarán al mismo expediente del contrato principal.

-



- 2.4.2. Los instrumentos a que se refiere el punto anterior deberán ser suscritos por la misma persona que formalizó los contratos principales o bien por quien lo suceda legalmente en el cargo.

- 2.5. Los contratos de obra que se celebren bajo la modalidad de precio alzado deberán cumplir con todas aquellas disposiciones establecidas en las Políticas en Materia de Obra y Servicios Relacionados con la Misma y en estos Lineamientos, siempre y cuando no se opongan en su aplicación e interpretación a la naturaleza del precio alzado.

- 2.5.1. Los contratos a precio alzado no podrán modificarse bajo ninguna circunstancia por monto o plazo, ni estarán sujetos a ajuste de costos.
- 
- 2.5.2. Los contratos que contemplen proyectos integrales se celebrarán a precio alzado.
- 
- Los proyectos integrales comprenderán desde el diseño de la obra hasta su terminación total.
- 
- El diseño puede consistir en uno o varios de los conceptos siguientes: creación del modelo conceptual, estudios de preinversión y factibilidad; de mecánica de suelos, topográficos e hidrológicos y los demás relativos al conocimiento de las características en que se desarrollará el proyecto; de impacto ambiental, de ingeniería básica y de detalle.
- 

- 2.5.3. La obra contratada bajo la modalidad de precio alzado deberá cotizarse desglosando las actividades principales que conforman el proyecto.
- 
- 2.5.4. El importe de la remuneración o pago total fijo que debe cubrirse al contratista, será por la obra totalmente terminada y ejecutada en el plazo establecido. Sin embargo, podrán pactarse pagos parciales por porcentaje de avance en el programa de ejecución de cada actividad principal, siempre que esta condición sea especificada en las bases de licitación.

- 3. Contratos de Servicios Relacionados con la Obra
- 
- 3.1 Los servicios relacionados con la obra se contratarán como servicios profesionales y contendrán, como mínimo, las declaraciones y estipulaciones referentes a:
  - 
  - 3.1.1. La autorización de la inversión para cubrir el compromiso derivado del contrato;
  - 
  - 3.1.2. El señalamiento expreso de la forma de su adjudicación;
  - 
  - 3.1.3. El precio a pagar por los trabajos objeto del contrato

- 3.1.4. En su caso, porcentaje, fecha de pago y forma de amortización de los anticipos;
- 
- 3.1.5. La fecha de iniciación y terminación de los trabajos;
- 
- 3.1.6. Exclusivamente en aquellos contratos en que se pacte la forma de pago en parcialidades, los porcentajes, número y fechas de las exhibiciones;
- 
- 3.1.7. Forma y términos de garantizar la correcta inversión de los anticipos y el cumplimiento del contrato;
- 
- 3.1.8. Montos de las penas convencionales;



**FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM  
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**



**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN  
CONTINUA Y A DISTANCIA**

# ADMINISTRACIÓN PARA INGENIEROS



**EXPOSITOR: M.I. JAIME F. GÓMEZ VEGA  
DEL 22 AL 26 DE OCTUBRE DE 2007  
PALACIO DE MINERÍA**

# ADMINISTRACIÓN DE OBRA

## ADMINISTRACIÓN

Técnica que busca obtener, primeramente, resultados de eficacia y, posteriormente, de máxima eficiencia mediante la coordinación de personas, insumos y sistemas que forman una empresa.

# ADMINISTRACIÓN

## Eficiencia y Eficacia

Eficiencia.- (del latín *efficientia*) Virtud y facultad para obtener un efecto determinado.

Eficacia.- (del Latín *efficace*) Fuerza, poder o acción con que se logra este efecto.

3

# ADMINISTRACIÓN

- De la definición coloquial del ingeniero tomamos aquello de que es un ente que hace con un peso lo que un macuarro hace con dos.

4

## **TOMA DE DECISIONES**

Una decisión es la contestación a una interrogante en donde los sucesos a su alrededor tienen tanta incertidumbre que la respuesta no resulta obvia.

5

## **TOMA DE DECISIONES**

En la actividad de una empresa hay tantos aspectos inciertos que deberán tomarse en cuenta, como son los que a continuación se mencionan:

6

## **TOMA DE DECISIONES**

- La demanda,
- Los competidores,
  - El proceso de fabricación;
  - La escala de producción,
- El financiamiento,

7

## **TOMA DE DECISIONES**

- La comercialización,
  - Las condiciones generales del mercado,
- Los responsables de cada acción,
  - Etcétera.

8



## **TOMA DE DECISIONES**

Vamos a considerar como una toma de decisión en los proyectos, aquella cuyas consecuencias pueden ser determinantes para el mismo si no se actúa adecuadamente.

9

## **TOMA DE DECISIONES**

Tomar decisiones debe ser una de las habilidades clave de los ejecutivos de una empresa; por lo que este curso tiene como fin contribuir a que estos mejoren dicha habilidad.

10

## **TOMA DE DECISIONES**

Se deberá tomar una decisión cuando exista un problema que se quiera resolver.

Un problema es la diferencia que existe entre un estado real y otro que es deseado.

11

## **TOMA DE DECISIONES**

Para que un individuo pueda ejercer su capacidad de toma de decisiones será necesario que parta de dos elementos básicos:

- Datos,
- Información

12

## **TOMA DE DECISIONES**

Los datos son elementos  
cognoscitivos carentes  
de valor y significado  
para tomar una  
decisión.

13

## **TOMA DE DECISIONES**

La información está  
integrada por elementos  
cognoscitivos  
homologados,  
tipificados y  
clasificados; por lo que  
cobran relevancia para  
la toma de decisiones.

14

## **TOMA DE DECISIONES**

Para transformar un conjunto de datos en información será necesario someterlos a un proceso ordenado que los homologue, es decir, que los seleccione y discrimine.

15

## **TOMA DE DECISIONES**

Dicho proceso ordenado será de índole analítica, y procurará que la transformación de los datos conserve una naturaleza, ya sea cualitativa, o cuantitativa.

16

## **TOMA DE DECISIONES**

Un individuo compara indicadores para tomar una decisión; sin embargo, el proceso comparativo se establece aplicando una selección sucesiva de dos elementos a la vez.

17

## **TOMA DE DECISIONES**

Los indicadores de decisión se establecen con antelación, de manera acorde a las conveniencias, preferencias y gustos del tomador de decisiones.

18

# TOMA DE DECISIONES

**¿A qué se refiere la racionalidad en la toma de decisiones?**

**Siempre que un decisor se enfrenta a una toma de decisión, además de comprender la situación que se presenta, debe tener la capacidad de analizar, evaluar, reunir alternativas, considerar las variables, es decir, aplicar estas técnicas para encontrar soluciones razonables; podemos decir entonces, que se trata de una toma de decisión basada en la racionalidad, además que un decisor irracional es imposible de modelar.**

19

- Racionalidad limitada o circunscrita  
Acción racional limitada debido a la falta de información, de tiempo o de la capacidad para analizar alternativas a la luz de las metas buscadas; metas confusas; la tendencia humana a no correr riesgos al tomar una decisión. HEBERT SIMON, ha llamado a esto SATISFACCIÓN SUFICIENTE, es decir, escoger un curso de acción que sea satisfactorio o lo bastante bueno, dadas las circunstancias. Aunque muchas decisiones administrativas se toman con el deseo de salir adelante en una forma tan segura como sea posible, la mayoría de los administradores intentan tomar las mejores decisiones que puedan, dentro de los límites de la racionalidad y de acuerdo con el tamaño y la naturaleza de los riesgos implícitos

20

- Proceso racional de toma de decisiones  
De los procesos existentes para la toma de decisiones, este es catalogado como "el proceso ideal":
- En su desarrollo, el administrador debe
- 1.- Determinar la necesidad de una decisión.
- El proceso de toma de decisiones comienza con el reconocimiento de que se necesita tomar una decisión. Ese reconocimiento lo genera la existencia de un problema o una disparidad entre cierto estado deseado y la condición real del momento.

21

## 2 - Identificar los criterios de decisión

Una vez determinada la necesidad de tomar una decisión, se deben identificar los criterios que sean importantes para la misma. Vamos a considerar un ejemplo:

"Una persona piensa adquirir un automóvil. Los criterios de decisión de un comprador típico serán precio, modelo, dos o más puertas, tamaño, nacional o importado, equipo opcional, color, etc. Estos criterios reflejan lo que el comprador piensa que es relevante. Existen personas para quienes es irrelevante que sea nuevo o usado, lo importante es que cumpla sus expectativas de marca, tamaño, imagen, etc., y que se encuentre dentro del presupuesto del que disponen. Para el otro comprador lo realmente importante es que sea nuevo, despreciando el tamaño, marca, prestigio, etc."

22

## TOMA DE DECISIONES

- 3 - Asignar peso a los criterios.
- Los criterios enumerados en el paso previo no tiene igual importancia. Es necesario ponderar cada uno de ellos y priorizar su importancia en la decisión  
Cuando el comprador del automóvil se pone a ponderar los criterios, da prioridad a los que por su importancia condicionan completamente la decisión: precio y tamaño. Si el vehículo elegido tiene los demás criterios (color, puertas, equipo opcional, etc.), pero sobrepasa el importe de lo que dispone para su adquisición, o es de menor tamaño al que precisa, entonces nos encontramos con que los demás criterios son secundarios en base a otros de importancia trascendental. 23

## TOMA DE DECISIONES

- 4.- Encontrar el mayor número de alternativas posible (si se puede todas)
- Aplicar creatividad para identificar alternativas. La persona que debe tomar una decisión tiene que elaborar una relación de l mayor cantidad de alternativas posible, disponibles para la solución de un determinado problema 24



# TOMA DE DECISIONES

## 5 - Evaluar las alternativas

La evaluación de cada alternativa se hace analizándola con respecto a los criterios considerados relevantes ponderado.

Una vez identificadas las alternativas, el tomador de decisiones tiene que evaluar de manera crítica cada una de ellas. Las ventajas y desventajas de cada alternativa resultan evidentes cuando son comparadas.

25

# TOMA DE DECISIONES

## 6 - Decidir sobre la mejor alternativa

Una vez seleccionada la mejor alternativa se llegó al final del proceso de toma de decisiones. En el proceso racional, esta selección es bastante simple.

El tomador de decisiones sólo tiene que escoger la alternativa que tuvo la calificación más alta en el paso número cinco o alguna otra aplicando el análisis de sensibilidad. El paso seis tiene varios supuestos, es importante entenderlos para poder determinar la exactitud con que este proceso describe el proceso real de toma de decisiones administrativas en las organizaciones.

26

## TOMA DE DECISIONES

El tomador de decisiones debe ser totalmente objetivo y lógico a la hora de tomarlas. Tiene que tener una meta clara y todas las acciones en el proceso de toma de decisiones llevan de manera consistente a la selección de aquella alternativa que maximizará la meta. Vamos a analizar las tomas de decisiones de una forma totalmente racional:

27

## TOMA DE DECISIONES

Se orientará a objetivos.-  
Cuando se deben tomar decisiones, preferentemente, no deben existir conflictos acerca del objetivo final. El lograr los fines es lo que motiva que tengamos que decidir la solución que más se ajusta a las necesidades concretas.

28

## TOMA DE DECISIONES

Todas las opciones relevantes son conocidas.- El tomador de decisiones tratará que conocer las posibles consecuencias de su determinación. Así mismo tiene claros todos los criterios y puede enumerar todas las alternativas posibles.

29

## TOMA DE DECISIONES

Las preferencias son claras.- Se supone que se pueden asignar valores numéricos y establecer un orden de preferencia para todos los criterios y alternativas posibles.

30

## TOMA DE DECISIONES

- **El proceso creativo**
- El proceso creativo, no suele ser simple ni lineal. Por lo general se compone, en cambio, de cuatro fases sobrepuestas e inter actuantes entre sí:
  - 1) exploración inconsciente,
  - 2) intuición,
  - 3) discernimiento y
  - 4) formulación lógica

31

## TOMA DE DECISIONES

La primera fase, exploración inconsciente, es difícil de explicar en razón de que ocurre fuera de los límites de la conciencia. Usualmente implica la abstracción de un problema, cuya determinación mental es probable que sea muy vaga. Sin embargo, los administradores que trabajan bajo intensas presiones de tiempo suelen tomar decisiones prematuras antes que ocuparse detenidamente de problemas ambiguos y escasamente definidos.

32

## TOMA DE DECISIONES

La segunda fase, intuición, sirve de enlace entre el inconsciente y la conciencia. Esta etapa puede implicar una combinación de factores aparentemente contradictorios a primera vista. En los años veinte, por ejemplo, Donaldson Brown y Alfred Sloan, de General Motors, concibieron la idea de una estructura divisional descentralizada con control centralizado, conceptos que parecerían oponerse entre sí. No obstante, esta idea cobra sentido si se toman en cuenta los principios subyacentes de 1) responsabilizar de las operaciones al gerente general de cada división y 2) mantener en las oficinas generales de la compañía el control centralizado de ciertas funciones. Fue necesaria la intuición de dos grandes líderes empresariales para constatar la posibilidad de interacción entre estos dos principios en el proceso administrativo.

33

## TOMA DE DECISIONES

La intuición precisa de tiempo para funcionar. Supone para los individuos la detección de nuevas combinaciones y la integración de conceptos e ideas diversos. Para ello es necesario profundizar en el análisis de un problema. El pensamiento intuitivo puede inducirse mediante técnicas como la lluvia de ideas y la sinéctica, que se expondrán más adelante.

34

## TOMA DE DECISIONES

El discernimiento, tercera fase del proceso creativo, es resultado sobre todo del trabajo intenso. Para desarrollar un producto útil, un nuevo servicio o un nuevo proceso, por ejemplo, son necesarias muchas ideas. Lo interesante del asunto es que el discernimiento puede resultar de la concentración de ideas en cuestiones distintas al problema de que se trate. Además, la aparición de nuevos discernimientos puede ser momentánea, de manera que los administradores efectivos acostumbran tener siempre a la mano lápiz y papel para tomar nota de sus ideas creativas.

35

## 36

La última fase del proceso creativo es la formulación o verificación lógica. El discernimiento debe someterse a la prueba de la lógica o de la experimentación. Esto se logra mediante la persistente reflexión en una idea o pidiendo críticas a los demás. La idea de la descentralización de Brown y Sloan, por ejemplo, tuvo que probarse en la realidad organizacional.

36

- Técnicas para favorecer la creatividad:

La creatividad puede adquirirse. Es frecuente que las ideas creativas sean fruto de grandes esfuerzos, motivo por el cual existen varias técnicas para cultivarlas, especialmente en el proceso de toma de decisiones. Algunas de ellas se centran en las interacciones grupales, mientras que otras atañen a acciones individuales. En representación de las técnicas existentes nos referiremos a dos de las más comunes; la lluvia de ideas y la sinéctica

Lluvia de ideas: Una de las técnicas más conocidas para facilitar la creatividad fue elaborada por Alex F. Osborn, a quien se ha llamado "padre de la lluvia de ideas". El propósito de este método es favorecer la resolución de problemas mediante el hallazgo de nuevas e insólitas soluciones. Lo que se busca en una sesión de lluvia de ideas es justamente una multiplicación de ideas. Las reglas son las siguientes:

37

- No criticar ninguna idea
- Mientras más extremosas sean las ideas, mejor
- Alentar la cantidad de ideas producidas
- Estimular el progresivo mejoramiento de las ideas

38

- La lluvia de ideas, la cual pone el acento en el pensamiento grupal, mereció amplia aceptación tras su aparición. Sin embargo, el entusiasmo inicial disminuyó cuando ciertas investigaciones demostraron que los individuos pueden desarrollar mejores ideas trabajando solos que en grupo. No obstante, nuevas investigaciones demostraron por su parte que el método grupal es eficaz en ciertas situaciones. Este puede ser el caso cuando la información debe distribuirse entre varias personas o cuando, aun siendo deficiente, es preferible una decisión grupal a una excelente decisión personal, a la que, por ejemplo, podrían oponerse los individuos encargados de instrumentarla. Asimismo, la aceptación de nuevas ideas suele ser mayor cuando una decisión es tomada por el grupo a cargo de su instrumentación.

39

- Sinéctica: Originalmente conocido como "técnica de Gordon" (dado que su creador fue William J. Gordon), este sistema se modificó después y se le llamó sinéctica. De acuerdo con él, se seleccionan cuidadosamente los miembros del equipo sinéctico según su aptitud para la resolución de un problema, el cual puede involucrar a toda la organización. El líder del grupo desempeña un importante papel en la aplicación de este método. De hecho, sólo él conoce la naturaleza específica del problema. Su función consiste en estrechar y dirigir cuidadosamente la discusión sin revelar el problema de que se trata. El principal motivo de ello es impedir que el grupo llegue a una solución prematura. Este sistema supone una compleja serie de interacciones para el surgimiento de una solución, frecuentemente la invención de un nuevo producto.

40



- Etapas De La Toma De Decisión
- Identificación y diagnóstico del problema
- Generación de soluciones alternativas
- Selección de la mejor alternativa
- Evaluación de alternativas
- Evaluación de la decisión
- Implantación de la decisión

41

- Reconocemos en la fase inicial el problema que deseamos solucionar, teniendo en cuenta el estado actual con respecto al estado deseado. Una vez que el problema es identificado se debe realizar el diagnóstico y luego de esto podremos desarrollar las medidas correctivas, en este paso se puede emplear una técnica de diagnóstico que puede auxiliar la matriz foda.

42

- Génesis de alternativas de solución al problema:

- Para solucionar problemas nos podemos ir por varios caminos y no sólo seleccionar entre dos alternativas, se pueden formular hipótesis ya que con la alternativa hay incertidumbres.

43

- Evaluación de alternativas:

- La tercera etapa implica la determinación del valor o la adecuación de las alternativas que se generaron. ¿Cuál solución será la mejor?.
- Los gerentes deben considerar distintos tipos de consecuencia. Por supuesto que deben intentar predecir los efectos sobre las medidas financieras u otras medidas de desarrollo. Pero también existen otras consecuencias menos definidas que hay que atender. Las decisiones establecen un precedente y hay que determinar si este será una ayuda o un obstáculo en el futuro.

44

- Por supuesto, no es posible predecir los resultados con toda precisión. Entonces se pueden generar planes de contingencia, esto es, curso alternativo de acción que se pueden implantar con base en el desarrollo de los acontecimientos.
- Selección de la mejor alternativa:  
Cuando el administrador ha considerado las posibles consecuencias de sus opciones, ya está en condiciones de tomar la decisión. Debe considerar tres términos muy importantes. Estos son: maximizar, satisfacer y optimizar.

45

- Maximizar: es tomar la decisión que se espera produzca los mayores beneficios o las mínimas pérdidas posibles.
- Satisfacer: es la elección de la primera opción que sea mínimamente aceptable o adecuada, y de esta forma se satisface una meta o criterio buscado.
- Optimizar: Es el mejor equilibrio posible entre distintas metas.

46



**FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM  
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**



**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN  
CONTINUA Y A DISTANCIA**

# **ADMINISTRACIÓN PARA INGENIEROS**



**EXPOSITOR: ING. GILBERTO E. HERNÁNDEZ GÓMEZ  
DEL 22 AL 26 DE OCTUBRE DE 2007  
PALACIO DE MINERÍA**

---

**División de Educación Continua**

**Facultad de Ingeniería, U.N.A.M.**

**ADMINISTRACION PARA INGENIEROS**

*Programa Secuencial de la Obra*

*Administración de Recursos*

*Ing. Gilberto E. Hernández Gómez*

Palacio de Minería, México, D.F.

Octubre de 2007

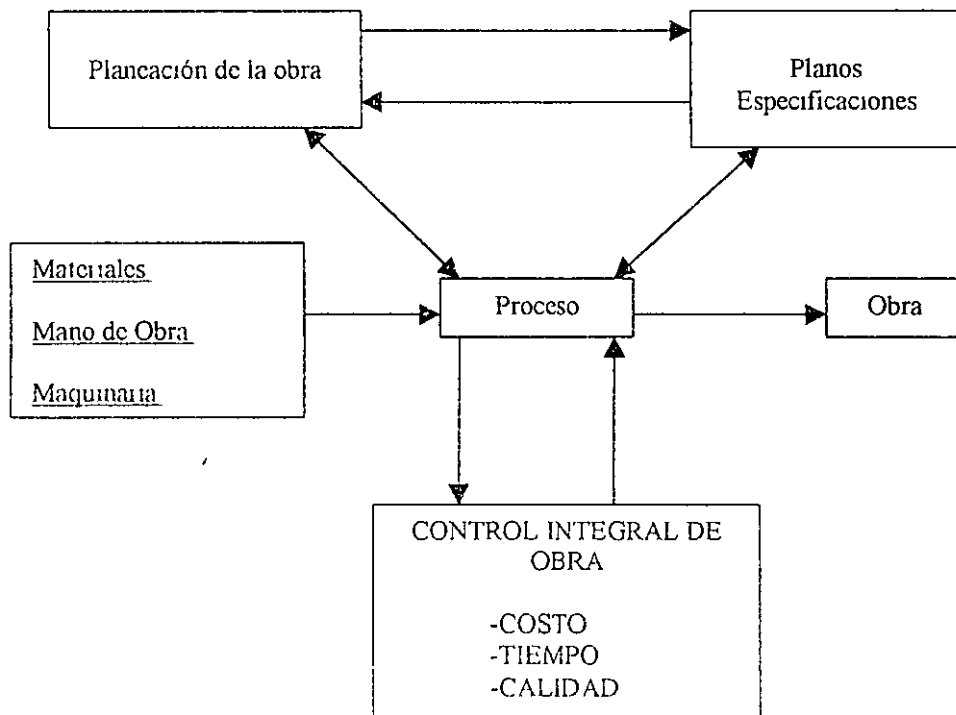
---

## PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE OBRAS

**PROCESO CONSTRUCTIVO.**- Es el conjunto de trabajos que es necesario efectuar para producir una obra. Un proceso constructivo funciona como caja negra cuyas entradas son los recursos y que quedan gobernada por

- PLANEACIÓN DEL PROCESO
- PLANOS Y ESPECIFICACIONES
- CONTROLES DE PROCESO

De esta forma se podrá producir la obra, tal como se estableció en el proyecto de la calidad, costo y tiempo deseados



**PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN.**- Planear en que tiempo habrá de concluir la obra es de hecho programarla y al mismo tiempo establecer los elementos para el control del programa. Si consideramos una obra desde tres puntos de vista

**PLANEACIÓN**  
**EJECUCIÓN**  
**CONTROL**

Notaremos que el programa figurará con un enfoque diferente en cada una de ellas

Para el que planea la obra es en sí un producto. Aquí se distinguen diferentes niveles de enfoque que van desde la macroplaneación hasta el detalle

Durante la ejecución de la obra, el seguimiento del programa es una de las actividades que requieren del constructor una atención constante es en sí una agenda de actividades a cumplir, prácticamente, a diario e incluye suministros oportunos de materiales, llegadas y salidas de equipo, personal y un aspecto fundamental para el logro exitoso de la obra, desde el punto de vista económico, que los tiempos se cumplan sin reducciones al rendimiento previamente adoptado en los precios unitarios

Para quien controla el proceso, el programa es el documento que le permite observar si ocurren desviaciones. Del juicio que resulte se tomarán decisiones importantes que retroalimentan el proceso y que pueden modificar algunos parámetros usados para planear, y quizá llega hasta la necesidad de adaptar procedimientos de construcción, proyectos, etc., en algunos casos las reducciones en duración para recuperar atrasos, pretendiendo conservar la fecha de terminación, nos llevan a tales rendimientos requeridos, que pueden modificar el costo de la obra. Esto ocurre cuando los rendimientos por programa son sustancialmente distintos a los considerados en el presupuesto de la obra

Consideremos que una obra puede ejecutarse por diversas cuadrillas de trabajadores, de suerte que si se ejecutan por una de ellas, los obreros habrán de rendir al 100% y que el trabajo puede llevarse a cabo en 100 horas a un costo de \$100,000.00. Si por el espacio disponible encontramos que puede haber otra cuadrilla que no interfiere con la primera, el trabajador podrá efectuarse en la mitad de tiempo, sin incremento del costo. Supongamos que al aumentar el número de cuadrillas, el rendimiento baja y aunque el tiempo se acorta el costo aumenta, esto ocurrirá hasta un límite donde las cuadrillas adicionales ya no participen por falta de espacio, o de herramientas, en cuyo caso el costo aumentará sin reducción posible del tiempo

No. CUADRILLAS (N)	RENDIMIENTO CUADRILLA (Rdo) %	NR/100	DURACION OBRA (d)	DURACION AJUSTADA (d')	COSTO
1	100	1.00	100	100	100000
2	100	2.00	50	50	100000
3	90	2.70	37	37	111000
4	80	3.20	31.15	32	128000
5	70	3.50	28.57	29	145000
6	65	3.90	25.64	26	156000

$$d = D/NR$$

$$c = NCd$$

$$C = \$ 1000/HR - CUADRILLA$$

## PROGRAMAS DE OBRA

1. Actividades de un proceso productivo son los trabajos que constituyen al proceso
2. Planeación de un proceso productivo, es el conjunto de decisiones que deben adoptarse para realizar en el futuro, a fin de obtener el resultado deseado de la manera más eficiente posible
3. Programación de un proceso productivo, es el ordenamiento de las actividades del proceso de modo que, tomando en cuenta la naturaleza de la misma del proceso y sus restricciones, este ocurra de la forma deseada

Referencia histórica de los métodos utilizados para el control de proyectos

- 1 Experiencia e intuición (antes de 1870)
- 2 Taylor - Primeros estudios de tiempo y movimiento (1870)
- 3 Diagrama de Gantt - (1915)
- 4 Diagrama de flechas y ruta crítica - (1958).
- 5 Combinación de diagramas de flechas y estadísticas (1963)
- 6 Método de las precedencias múltiples (1982)

**Método de Ruta Crítica.**

El método de la ruta crítica debe su nombre a su sigla en inglés (CPM) y significa CRITICAL PATH METHOD. Las características del método son las siguientes

- a) Suministra una base disciplinada para la planeación de un proyecto
- b) Proporciona una idea clara del alcance del proyecto
- c) Es un vehículo importante para la evaluación de estrategias y objetivos
- d) Elimina en gran medida la posibilidad de omitir un trabajo que pertenezca al proyecto
- e) Muestra las interrelaciones entre los trabajos.
- f) Señala las responsabilidades de los diferentes grupos o departamentos involucrados
- g) Hace posible la " Dirección por excepción " llamando la atención del ejecutivo a aquellas actividades que están o estarán en dificultades
- h) Forma un record útil y completo del desarrollo de las obras y proyectos

El procedimiento general para la obtención de la ruta crítica es el siguiente

- 1 Listar todas las actividades
- 2 Calcular la matriz de precedencias
- 3 Diseñar la red, tomando como base la matriz de precedencias
- 4 Calcular la duración de cada actividad
- 5 Calcular las fechas cercanas y lejanas, tanto de inicio como de terminación para cada actividad
- 6 Calcular las holguras para cada actividad
- 7 Identificar la ruta crítica

Durante el trazo de la red, será necesario utilizar el método de "error y ensaye", " ensaye y error", Además de observar las reglas que se anexan para la representación y la simbología de redes

Ejemplo - Determinar la ruta crítica de las siguientes actividades, de acuerdo con las siguientes actividades, de acuerdo con la siguiente matriz de precedencias

ACTIVIDADES	ACTIVIDADES			
	DURACION	ANTERIOR	SIMULTANEA	POSTERIOR
1 TRAZO Y NIVELACIÓN	2 DÍAS	-	-	2
2 EXCAVACIÓN MATERIAL TIPO 2, DE 0 A 2 METROS	1 DÍA	1	3	3 Y 4
3 ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN	1 DÍA	2	4, 5	5
4 RELLENO CON MATERIAL MEJORADO	4 DÍAS	2	3	5
5 COMPACTACIÓN DEL MATERIAL DE RELLENO	3 DÍAS	4	3	6
7 ACERO #2 EN CIMENTACIÓN	1 DÍA	6	8, 9	10
8 ACERO #3 EN CIMENTACIÓN	2 DÍAS	6	7, 9	10
9 ACERO #4 EN CIMENTACIÓN	1 DÍA	6	7, 8	10
10 CIMBRA DE CIMENTACIÓN	5 DÍAS	7, 8 Y 9	7 8 Y 9	11



11 CONCRETO $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ EN CIMETACIÓN	2 DÍAS	10	-	12
12 MURO DE ENRASE	3 DÍAS	11	-	-

### DEFINICIÓN DE HOLGURAS

HOLGURA TOTAL - Es el tiempo máximo disponible para prolongar la duración de una actividad  
 $HT = FLT - FCI - D$

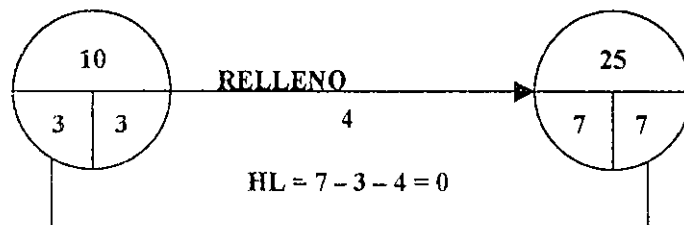
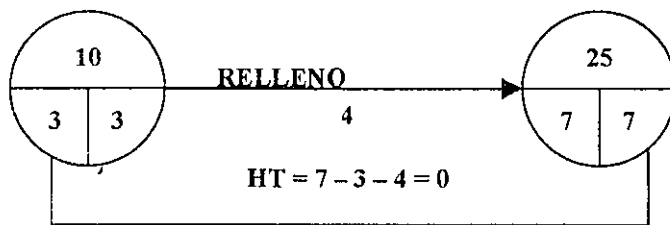
FLT = Fecha más lejana de terminación  
 FCI = Fecha más cercana de inicio  
 D = Duración

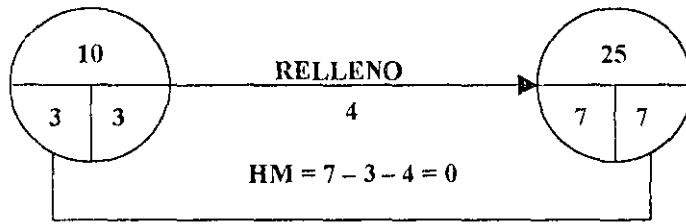
HOLGURA LIBRE O SIN INTERFERENCIA - Es el tiempo medio disponible para prolongar la duración de una actividad  
 $HL = FCT - FCI - D$

FCT = Fecha más cercana de terminación  
 FCI = Fecha más cercana de inicio  
 D = Duración

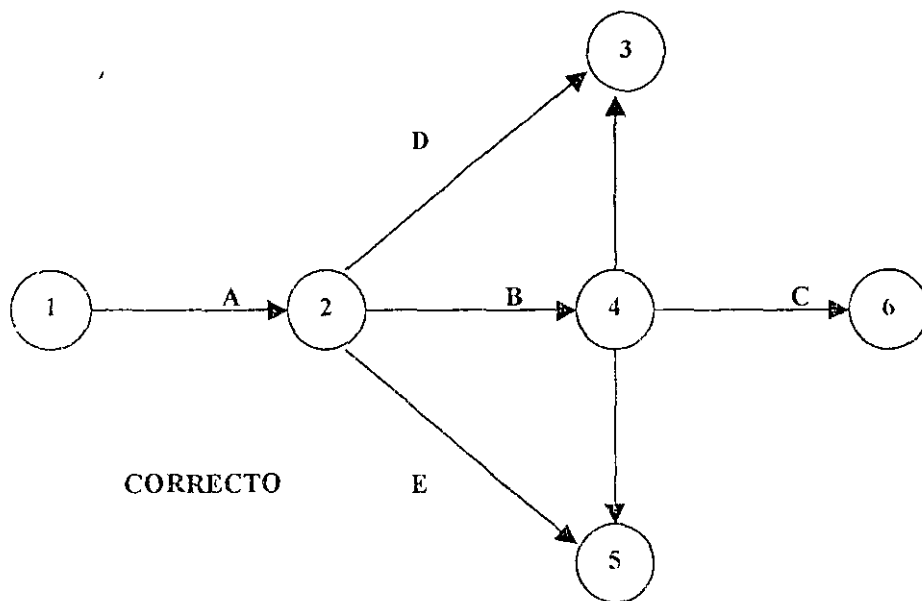
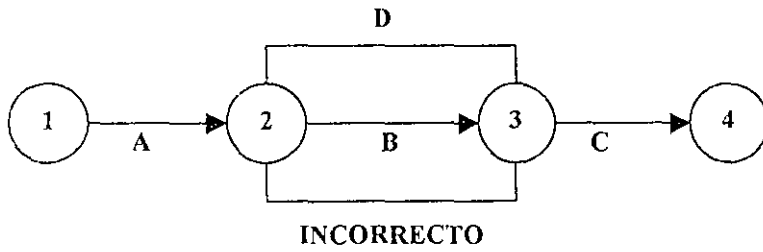
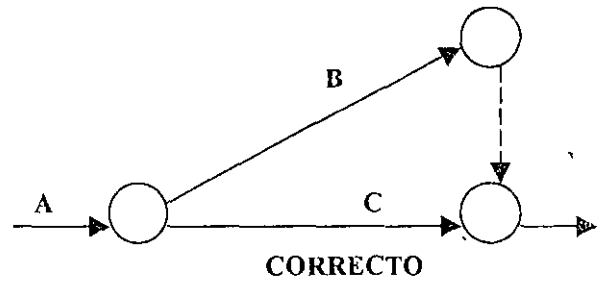
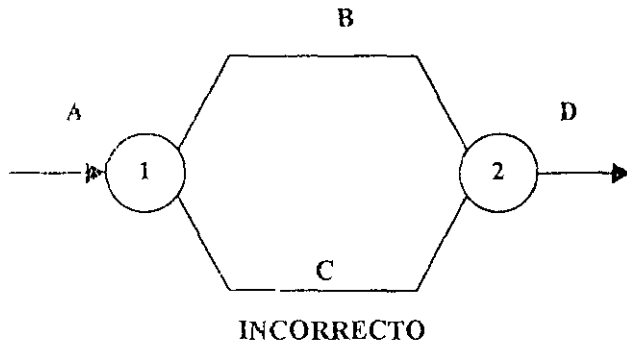
HOLGURA MÍNIMA - Es el tiempo mínimo disponible para prolongar la duración de una actividad  
 $HL = FCT - FCI - D$

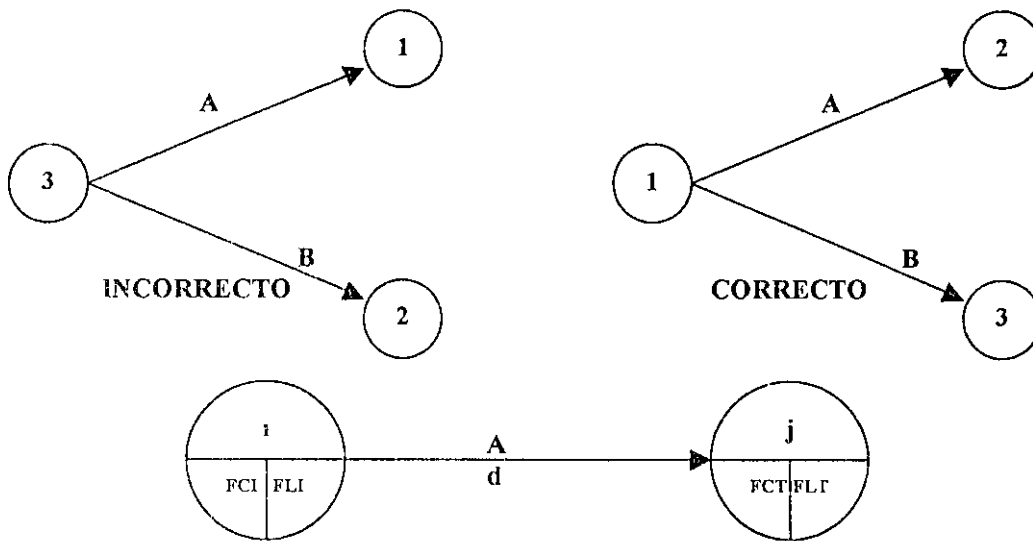
FCT = Fecha más cercana de terminación  
 FLI = Fecha más lejana de inicio  
 D = Duración





**REGLAS DE DIAGRAMACIÓN**





**NOMENCLATURA:**

Nodo i nodo de inicio

Nodo j nodo de terminación

A nombre de la actividad

D duración

FCI Fecha más cercana de inicio

FLI Fecha más lejana de inicio

FCT Fecha más cercana de terminación

FTL Fecha más lejana de terminación

**GRAFICA DE COSTO ÓPTIMO EN TIEMPO MÍNIMO**

Zona A - La duración puede acortarse sin incrementos de los costos directos.

Zona B - La duración si se puede, acortarse, pero se incrementaran los costos directos

Zona C - Los costos se incrementan pero sin reducción de tiempo

Recomendaciones para la construcción de la red

1 Dibuje la red de acuerdo a las restricciones que expresaron como actividades anteriores, simultáneas y/o posteriores

1 Lea la red para verificar que no se incluyeron dependencias innecesarias

2 Simplifique el dibujo eliminando actividades ficticias innecesarias

3 Numere los eventos de manera que el sentido de la flecha quede expresado por el valor absoluto de los números inicial y final, el número del evento final deberá ser mayor que el del evento social

Ejemplo - Trace la red y determine la ruta critica a partir de la siguiente matriz de precedencias

ACTIVIDAD	ANTERIOR	SIMULTÁNEA	POSTERIOR	DURACIÓN (DÍAS)
1 TRAZO Y NIVELACIÓN	-	-	2	1
2 EXCAVACIÓN	1	5	4,8	3
3 ACARREO MATERIAL	2	4,8	6	1
4 LOSA DE CIMENTACIÓN	2	3,8	10	5
5 MURO DE TERMOPANEL	1	2	6	5
6 COLOCACIÓN DE MUROS	4,5	10	7	3
7 COLOCACIÓN CUBIERTA	6	-	9,11	2
8 INSTALACIÓN HIDRAULICA Y SANITARIA POR PISO	2	4	6	2
9 INSTALACIÓN HIDRAULICA Y SANITARIA DE MUROS Y MUEBLES	7	11	12	2
10 FABRICACIÓN CANCELARIA	4	6	11	3
11 COLOCACIÓN CANCELARIA	10	9	12	3
12 LIMPIEZA DE OBRA	9,11	-	-	1

## ASIGNACIÓN Y BALANCEO DE RECURSOS.

Finalmente, hemos logrado un programa de barras, en el que se han optimizado los tiempos de ejecución y se han respetado aquellas restricciones involucradas en el proceso constructivo, de recursos disponibles, etc. , pero seguramente no ha sido posible tomar en cuenta todos los factores que intervienen en el proceso

Las barras representan a escala la duración de cada actividad, pero también pueden expresarse en términos de dinero, de personal, de materiales, de equipo y maquinaria, etc

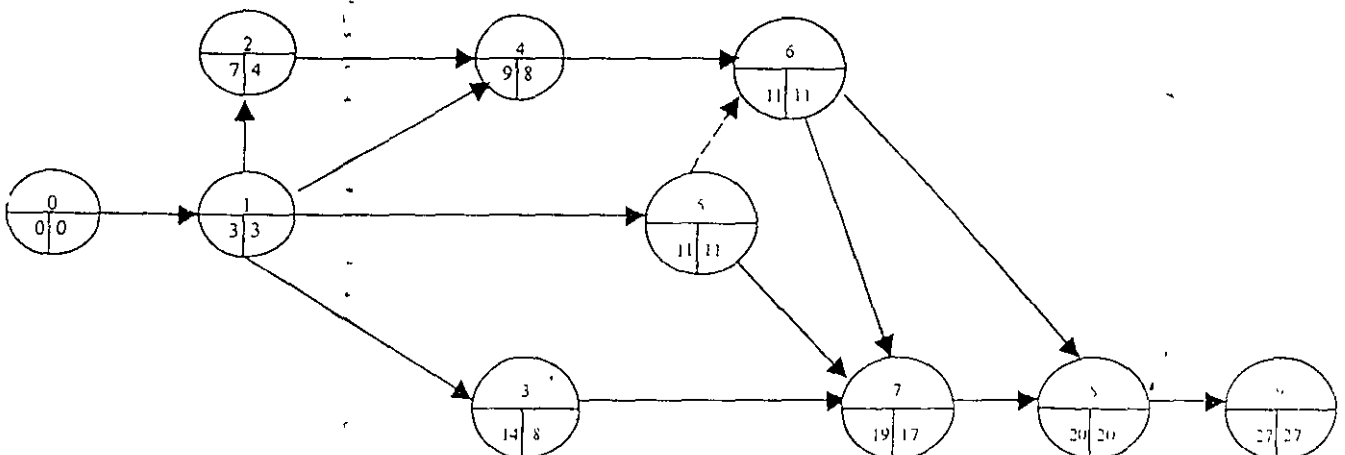
Si en cada espacio de tiempo anotamos el recurso que queremos analizar, podrán totalizarse sumando todo lo que requiere cada actividad que se ejecute en forma simultánea en el mismo periodo de tiempo y si su distribución a lo largo del tiempo no se satisface, haremos los corrimientos a ajustes de las actividades que lo permitan (De acuerdo con las reglas para uso de holguras), hasta obtener la mejor distribución, evitando picos en las necesidades o logrando hacer el mismo trabajo con un menor número de máquinas, personal ó aprovechándolos de una forma más efectiva

No siempre se logran evitar algunas variaciones en la distribución de los recursos, quedando esta posibilidad limitada por la estructuración de la holguras

## MÉTODO PARA LA ASIGNACIÓN Y EL BALANCEO DE RECURSOS

- 1 Dibuje la red a escala, primero usando solamente las holguras libres
- 2 Trace la ruta crítica, las actividades ficticias se dibujan verticales
- 3 A continuación dibuje todas cadenas, cuidando no omitir ninguna Dibuje todas las cadenas, cuidando no omitir ninguna Dibuje con línea continua la duración y las holguras libres con línea interrumpida
- 4 Anote en cada espacio el recurso analizado y obtenga los totales de cada período
- 5 Si la distribución no se satisface, haga uso de las holguras libres e intente una distribución más equilibrada.

A continuación se presenta un ejemplo desde el trazo de la red  
**TRAZOS DE RED**



ACTIVIDAD	Duración (días)	Ip	Tp	Ir	Tr	Ht	HI	CRITICA
0-1	3	0	3	0	3	0	0	X
1-2	1	3	4	6	7	3	0	
1-3	5	3	8	9	14	6	0	
1-4	5	3	8	4	9	1	0	
1-5	8	3	11	3	11	0	0	X
2-4	2	4	6	7	9	3	2	
3-7	5	8	13	14	19	6	4	
4-6	2	8	10	9	11	1	1	
5-6	0	11	11	11	11	0	0	X
5-7	3	11	14	16	19	5	3	
6-7	6	11	17	13	19	2	0	
6-8	9	11	20	11	20	0	0	X
7-8	1	17	18	19	20	2	2	
8-9	7	20	27	20	27	0	0	X

### MÉTODO DE LAS PRECEDENCIAS MÚLTIPLES.

Los métodos tradicionales para la determinación de la ruta crítica no permiten una reprogramación adecuada del proyecto, debido a que dichos métodos nos permiten programar la obra pero en forma lineal. El antecedente directo del método de las precedencias múltiples, es el método de los nodos. Su teoría es semejante a la ruta crítica normal, sin embargo, cada nodo se divide en 6 áreas diferentes. La conexión entre nodos utiliza el principio de fin principio y la lectura de la red es semejante a las redes que se trazan para los métodos de la ruta crítica y el PERT, se anexa un ejemplo del método de los nodos, el cual nos va servir como referencia y comparación con el método de las precedencias múltiples.

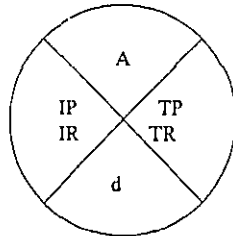
El método de las precedencias múltiples es el único que nos permite una programación no lineal, usa la misma nomenclatura que el de los nodos, pero las conexiones ahora empleando el concepto de. conexión fin - principio

### PASOS PARA EL MÉTODO DE LAS PRECEDENCIAS MÚLTIPLES.

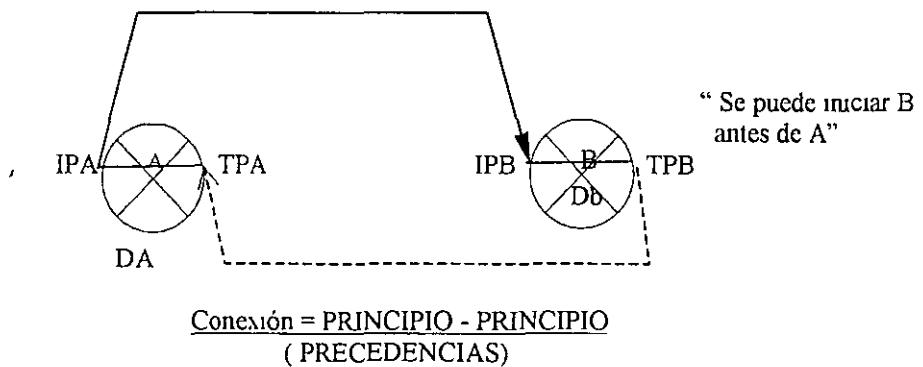
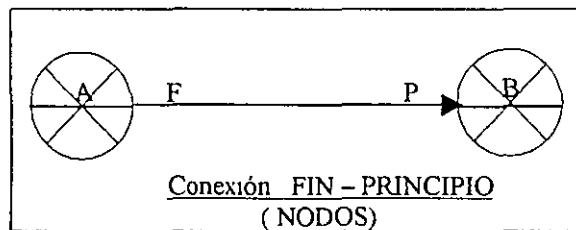
- 1 Elaborar la red por nodos (conexión fin - principio)
- 2 Revisar en donde puede existir la precedencia (conexión principio - principio)
- 3 Calcular las esperas de inicio (ei), únicamente donde exista la conexión principio - principio (P - P)
- 4 Calcular la 1ª Parte de la red, utilizando la siguiente ecuación
 
$$T_p = I_p + d$$
- 5 Calcular la espera de terminación donde exista la conexión principio- principio, con la siguiente ecuación
 
$$e_t = T_{pB} - T_{pA}$$
- 6 Calcular la 2ª Parte de la red, usando la ecuación

$$IR = TR - d$$

A continuación se presentan dos redes, una analizada por el método de los nodos y la otra por precedencias múltiples. Para cada una, también se trazaron sus diagramas de barras, nótese la diferencia en las duraciones totales para cada método y el hecho que precedencias múltiples nos permite reducir la duración total del proyecto, empleando los mismos recursos.



A = Nombre de la actividad.  
 D = Duración  
 IP = Inicio próximo  
 IR = Inicio remoto.  
 TP = Terminación Próxima  
 TR = Terminación remota

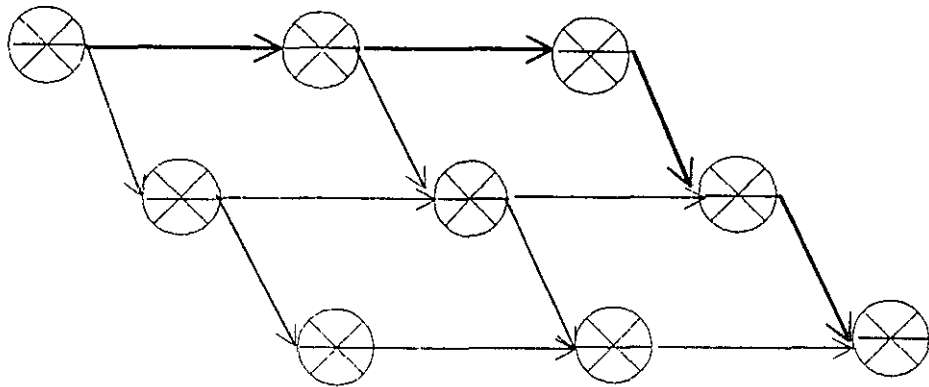


$E_i$  = Espera de inicio.

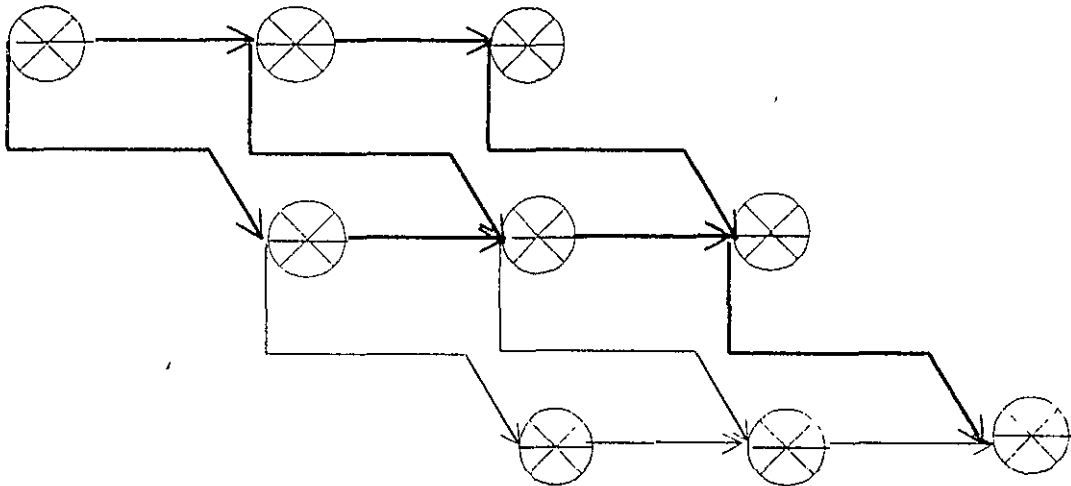
Sí  $d_A > d_B \longrightarrow e_i = d_A - d_B + 1$   
 Sí  $d_A = d_B \longrightarrow e_i = 1$   
 Sí  $d_A < d_B \longrightarrow e_i = 1$

$e_i$  = tiempo que debe esperar la actividad B, después de que ya inició A, para arrancar B

### RED POR NODOS



### RED DE PRECEDENCIAS MÚLTIPLES



### CONTROL DE OBRAS POR COMPUTADORA

Desde los inicios de la construcción moderna el control de los costos, materiales y mano de obra, han sido fundamentales para las empresas constructoras, sin embargo ante el nuevo entorno económico y las exigencias de la actualidad Ley de adquisiciones y Obras Públicas, se ha incrementado más aún su importancia, aunada a la necesidad de disponer de información de manera rápida y precisa, para la adecuada y oportuna toma de decisiones. Por lo que es necesario contar con herramientas que permitan establecer dicho control en forma óptima.



Estas herramientas ya se tienen disponibles en el mercado y permiten controlar por computadora no sólo el costo, el tiempo y la calidad, sino que en algunos casos se puede tener disponible una gran cantidad de opciones de información y presentación, entre las que se incluyen

- Determinación de la ruta crítica y programa de obra en CPM, PERT y GANTT.
- Asignación, suministro y balanceo de recursos
- Reportes de utilización de equipos, maquinaria, materiales y mano de obra
- Rentabilidad de los insumos utilizados.
- Edición, control y avance de las estimaciones.
- El costo financiero desde el inicio, durante y al final de la obra
- Proyecciones a futuro del desarrollo de la obra
- Rentabilidad y riesgos en proyectos de Ingeniería
- Programa final de obra
- Control de avance físico de obra, estimado y financiero
- Control de recursos e insumos

Esta paquetería se ha usado en forma limitada por el hecho de que existe la idea generalizada de que solamente sirve para programación de obra, sin embargo, su aplicación durante el proceso de control de la misma la convierte en una herramienta sumamente poderosa, ya que permite establecer procedimientos de control rápidos y expeditos, al generar de forma casi automática reportes de información sobre el estado de la obra, desde puntos de vista de físicos, financieros y logísticos

Programas de computo como PRIMAVERA®, WINPROJECT®, TIMELINE®, y SURETRAK® hacen posible la implementación de este tipo de control con resultados muy satisfactorios. La selección adecuada de la paquetería dependerá de las características de la empresa y la obra donde serán aplicados. Además, para su aplicación en campo se tienen requerimientos mínimos de capacitación para el personal responsable del control

Por esto, el servicio que se pone a su amable consideración, tiene el objetivo de lograr que el personal a cargo de las obras cuente con los conocimientos requeridos para un mejor uso de la paquetería (software). Esto redundará en beneficio de la empresa, puesto que sus inversiones no sólo serán más racionales, sino también más rentables, al contar con un mejor conocimiento sobre la utilización de los recursos empleados.

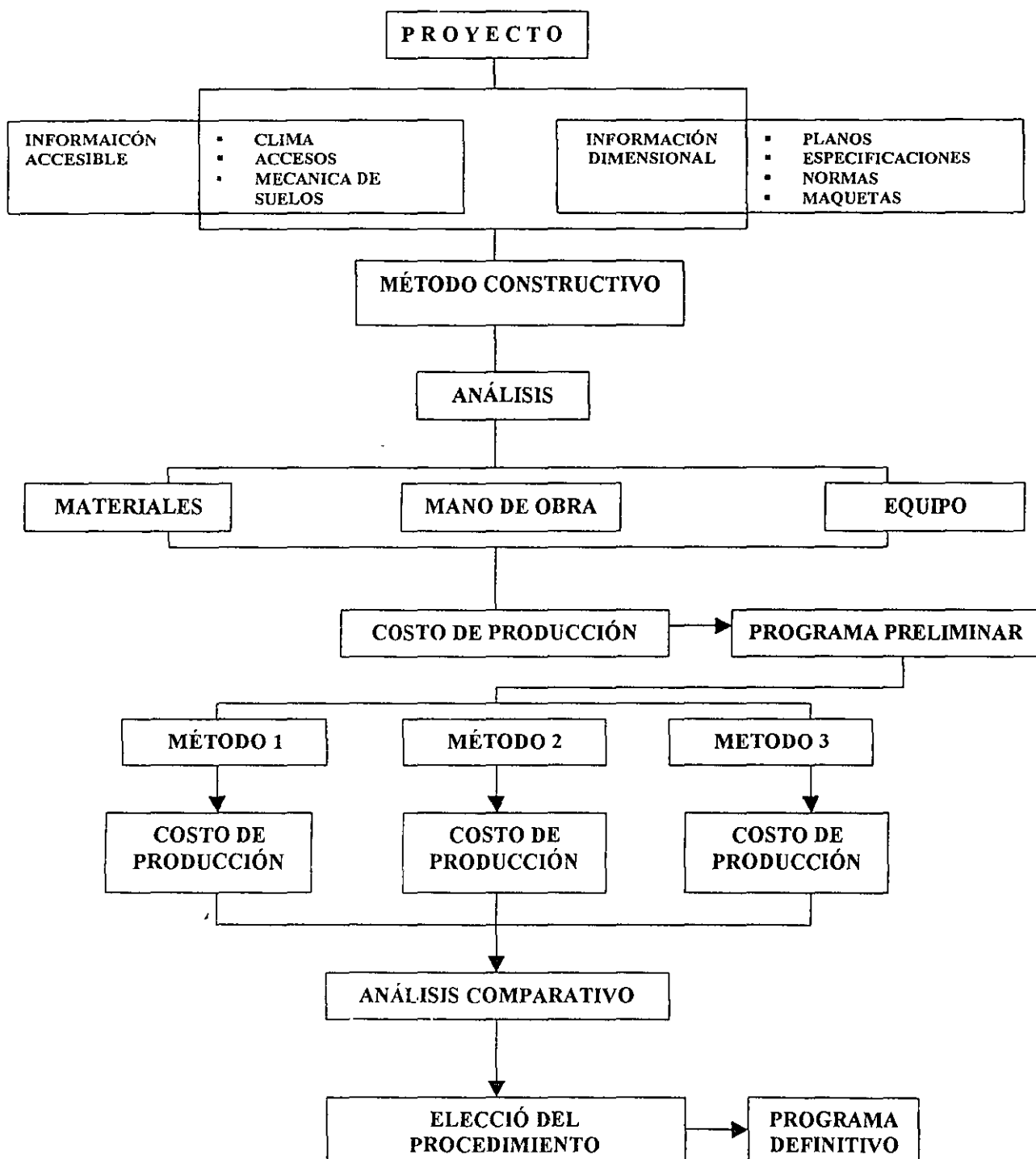
**TABLA COMPARATIVA DE PAQUETES DE PROGRAMACION Y CONTROL DE PROYECTOS**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>WINPROJECT</b>	<b>PRIMAVERA</b>	<b>SURETRAK</b>	<b>TIME LINE</b>
RUTA CRITICA	SI	SI	SI	SI
DIAGRAMAS DE GANTT	SI	SI	SI	SI
FLUJOS DE PROCESO (PERT)	SI	SI	NO	SI
ASIGNACIÓN DE RECURSOS	SI	SI	SI	SI
BALANCEO DE RECURSOS	SI	SI	SI	SI
COMPRESION DE REDES POR RECURSO O TIEMPO	SI	SI	SI	SI
REPORTE POR RECURSOS	<b>POR FILTROS</b>	<b>DRIVING</b>	<b>DRIVING</b>	<b>POR FILTROS</b>

INDIVIDUAL (DRIVING)				
BASELINE	SI	SI	SI	SI
ACTUALIZACION DE AVANCE	POR TIEMPO Y PORCENTAJE	POR TIEMPO Y PORCENTAJE	POR TIEMPO Y PORCENTAJE	POR TIEMPO Y PORCENTAJE
REPROGRAMACION	SI	SI	SI	SI
TRABAJO CON MULTIPLES PROYECTOS	SI	SI	SI	SI
FLUJOS DE CAJA	SI	SI	SI	SI
COMPATIBILIDAD ENTRE ELLOS	SI, MODIFICAND O ARCHIVOS	SI, MISMOS ARCHIVOS	SI, MISMOS ARCHIVOS	NO
CAPACIDAD	10,000 ACTIVIDADES	100,000 ACTIVIDADES	10,000 ACTIVIDADES	10,000 ACTIVIDADES
FLEXIBILIDAD	SI	SI	RELATIVA	SI
PRESENTACION DE REPORTE	ADECUADA	OPTIMA	RUSTICA	ADECUADA
EDITAR ANTES DE IMPRIMIR PRESENTACIONES O REPORTE	SOLO EN SISTEMA	WYSIWYG	EN PREVIEW	NO
CONEXIÓN CON PAQUETES DE P U	SI	SI	SI	SI
EXPORTA A EXCEL	SI	SI	SI	SI, PERO NO CON COMODIDAD
VERSION	ESPAÑOL E INGLES	SOLO INGLES	SOLO INGLES	SOLO INGLES
COSTO APROXIMADO	4,500 PESOS	5,000 DOLARES	500 DOLARES	5,000 PESOS
RECOMENDABLE PARA	PROYECTOS MEDIANOS	PROYECTOS MACRO	PROYECTOS MEDIANOS	PROYECTOS MEDIANOS
MANEJABILIDAD	A	C	B	D

### ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO Y PROGRAMA DE OBRA

Una vez que se tiene todos los estudios necesarios se procede a la elaboración de 1 o varios anteproyectos. En México podemos llegar a la situación de iniciar una obra sin un proyecto determinado, en este caso el contratista deberá tomar como referencia una obra parecida, y en algunos casos será imprescindible apoyarse en consultores externos.



Para que el método funcione se deben tomar en cuenta las siguientes características

- Todos los conceptos que se presupuestan serán los mismos que se programen
- El presupuesto es a costo directo
- El presupuesto se deberá mantener a valor presente (es decir actualizado)
- Se deberá identificar todos y cada uno de los conceptos que intervienen en el proyecto

- Se debe buscar un sistema que nos permita en forma práctica y sencilla poder conocer el presupuesto real

Para lograr poder conocer el presupuesto real Para lograr esto se maneja un código de identificación conocido como catálogo de cuentas

## ASIGNACIÓN DE NÚMEROS DE CUENTAS.

### CATALOGO DE CUENTAS

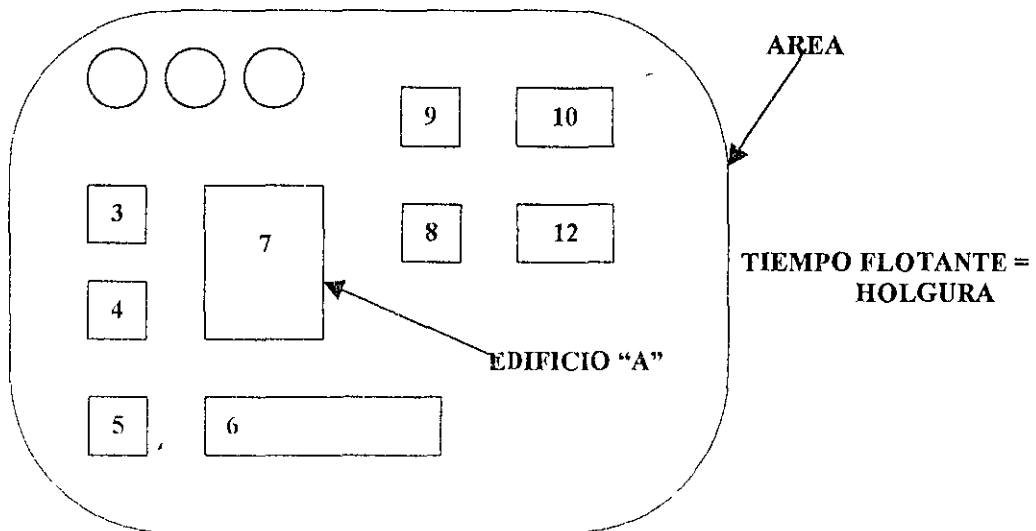
(Casi siempre está constituido por distintos)

ÁREA	CARGO	CUENTA	SUBCUENTAS
XX	X	XX	XX

Empezamos por definir las partes de la obra

Área - Son las partes en que podemos dividir una obra y cada una de ellas debe ser independiente.

### EJEMPLO: FABRICA DE CERVEZA.



Se recomienda que los números del 90 al 99, se asignen a controles de costos indirectos. El siguiente número es el cargo y se tienen seis posibilidades

- 1 Materiales
- 2 Mano de obra por destajo
- 3 Mano de obra por administración (Supervisor, consultor)
- 4 Mano de obra por aportación
- 5 Equipo y maquinaria de construcción
- 6 Subcontratos

## **Relación: Costos y avances reales vs programados**

Caso 1 Ahorro + atraso El método constructivo no está dando resultado y puede retrasar la obra

Caso 2 Sobrecosto + atraso Gasto más y no avance Puede haber un error de programación

Caso 3 Sobrecosto + adelanto Puedo abatir costos e incrementar tiempos

Caso 4 Ahorro + adelanto He gastado menos y avance Puede ser un error a nuestro favor

Caso 5. La actividad todavía no inicia

Caso 6 Sobrecosto y en programa Se avanza de acuerdo a lo planeado y el sobrecosto es normal por la inflación