Directorio de Profesores del Curso Programación y Control de Obras
1980.

1. M. en I. Gustavo Argil Carriles
Subdirector de Procesamiento de Datos
S A H O P
Av. Universidad s/n Frente a Mitla
México 12, D.F.
590 30 63

2. Ing. Francisco Cánovas Corral
Director
Dextrum
Salvador Alvarado No. 144
México 18, D.F.
277 47 00

3. Ing. Fernando Favela Lozoya
Vicepresidente
ICA Internacional
Minería 145 Edificio 2-3° Piso Entrada 1
México 18, D.F.
516.04.60 Ext. 320

4. Ing. León Roberto León Rendón
Profesor Area de Construcción
Edificio P Laboratorio de Estudios 1° Piso
U A M
Av. San Pablo No. 180
México 16, D.F.
382 50 00 Ext. 274

5. Ing. Pedro F. Llano de la Torre
Playa Mocambo No. 359
Ampliación Reforma Iztlacihuatl
México 13, D.F.
579 76 89

6. Ing. Pedro Llano Martínez
Asesor
Departamento de Construcción
Facultad de Ingeniería
UNAM
México 20, D.F.
548 96 69

'edcs'

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS 1980

Fecha	Tema	Hora	Profesor
31 Oct.	Introducción	18 a 21 h	Ing. Pedro Llano Martínez
	Gráfica de Gantt		
1° Nov.	Simbolismo de flechas	10 a 13 h	Ing. Pedro Llano Martínez
	" " nodos		
7 Nov.	" " precedencias múltiples	18 a 21 h	Ing. Pedro F. Llano de la To
8 Nov.	Organización técnica de la obra	10 a 13 h	Ing. Fernando Favela Lozoya
	Controles de la obra		
14 Nov.	Organización administrativa para construir	18 a 21 h	Ing. Francisco Cánovas Corra
15 Nov.	Análisis de tiempos y movimientos	10 a 13 h	Ing. León Roberto León Rendó
28 Nov.	Cálculo de la inversión y costo de Construcción I	18 a 21 h	Ing. Pedro Llano Martínez
29 Nov.	Cálculo de la inversión y costo de Construcción II	10 a 13 h	" " " "
5 Dic.	Computadoras aplicadas a la construcción	18 a 21 h	M. en I. Gustavo Argil Carrile
6 Dic.	Ajuste de recursos	10 a 13 h	Ing. PedroLlano Martínez
	Mesa Redonda		

'edcs.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

INTRODUCCION

ING. PEDRO LLANO MARTINEZ

OCTUBRE, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

INTRODUCCION

ALCANCES.- En construcción "programar" es fijar lo que se piensa hacer para realizar una obra, anticipadamente. La acción de programar involucra dos tipos básicos de actividades: La de planear como se logrará el objetivo y la de determinar con que y en cuanto tiempo se ejecutará. Algunos autores hacen cuestión de honor definir lo que es planeación y lo que es programación y cual es el lindero entre ellas. Lo importante no es ni tales definiciones ni tal límite, sino la comprensión del proceso que debe realizarse para la programación y el control de las obras.

Toda programación debe quedar expresada en documentos, llamados programas, básicamente de conceptos de obra-tiempo, cuyo objeto es controlar la ejecución. Controlar cubre tres etapas: conocer lo que está pasando - compararlo con el programa y establecer las medidas correctivas pertinentes.

Se pretende establecer como programar una obra y producir los elementos de control correspondiente.

PRELIMINARES.- Bajo el rubro de "construcción de obras" se suele agrupar un amplio campo que involucra a muchas actividades. Por las limitaciones de especialidad profesional y del ramo específico, dentro de la especialidad, es conveniente recordar que la materia que se expone se constreñirá al ramo de la construcción en la ingeniería civil.

Es obvio que, al hablar de ingeniería civil, no se eliminan las construcciones de tipo castrense las cuales, por razones de índole de seguridad nacional, se estudian en las academias militares, pero en ellas tienen total aplicación lo que se menciona aquí.

3

Es más, se puede asegurar que los principios básicos expuestos forman parte intuitiva del bagaje de conocimientos usuales del hombre común que los aplica, pero no los razona. El hombre programa consuetudinariamente, a toda hora, salvo si está dormido y lo hace intuitivamente para decidir que acción debe adoptar.

A la serie de actividades secuenciales que es necesario llevar a término para tomar una decisión se le dará el nombre de "proceso productivo"

PROCESO INGENIERIL.- Cuando un proceso productivo tiene como meta un objetivo ingenieril se le llamará así. Aún cuando las ramas de la ingeniería son muchas, aquí se entenderá por tal aquel cuyo objeto sea la construcción de una obra de ingeniería civil.

Por "proceso ingenieril" se entenderá la serie de actividades sucesivas que es necesario llevar a cabo para realizar una obra.

OBJETO DEL PROCESO.- Toda obra lleva como fin último la satisfacción de una necesidad humana. El objeto del proceso ingenieril será construir una obra cuya realización venga a satisfacer esa necesidad.

Sin embargo, un proceso ingenieril no se inicia cuando se descubre una necesidad sino cuando, después de analizada esa necesidad, se concluye que es necesario construir algo. Podría ser que una necesidad no requiera, para lograr ser satisfecha, la construcción de una obra en cuyo caso esa no será una necesidad constructiva.

Para iniciar o arrancar el proceso ingenieril se requerirá:

1o. Descubrir una necesidad humana,

2o. Concluir que se satisfará construyendo una obra y

3o. Se tome la decisión de tratar de satisfacer dicha necesidad.

En esta etapa, antes de la iniciación del proceso ingenieril, como fue definido, podría requerirse de la realización de un estudio multidisciplinario que en sí sería un proceso completo --

4

con los siguientes pasos:

1- Identificación de la necesidad.

2- Medición de su valor actual.

3- Establecimiento del plazo de vigencia.

4- Predicción del monto de la necesidad a satisfacer.

5- Determinación del tipo de obra.

6- Valorización del costo probable de la solución.

7- Conocimiento de las posibilidades de financiarla ;

8- Tomar la decisión de tratar de satisfacerla

Tomada la decisión, se dará la orden de estudiar el problema -- siendo, tal orden, el punto de arranque del proceso ingenieril, como fue definido aquí.

Las actividades involucradas en un proceso ingenieril serán las que deban llevarse a cabo desde el momento en que se ordene tratar de satisfacer esa necesidad hasta aquel otro en que la obra que fue construida resulte ya impropia para el fin planeado.

ETAPAS DE PROCESO INGENIERIL.- Aceptando que el proceso cubra la zona de actividades señalada en el párrafo anterior, es obvio que envolverá a muchas disciplinas y que su estudio se podrá enfocar de muchos modos.

Uno de esos enfoques, limitado al objetivo didáctico buscado en esta INTRODUCCION, permite señalar las siguientes etapas:

PROCESO INGENIERIL	Planeación
	Diseño
	Construcción
	Funcionamiento

En los párrafos siguientes se definirá el contenido de cada una de las etapas aquí señaladas.

PLANEACION.- Es una etapa que debe iniciarse con un estudio -- más acucioso de cuantificación de la necesidad que el realizado

al investigar la necesidad para tomar la decisión de atender o no a dicha necesidad.

Es la parte más delicada y complicada del proceso ingenieril, sobre todo cuando se trata de obras para la infraestructura productiva de un país, francamente multidisciplinaria y que pretende establecer el tipo de solución recomendable para satisfacer el problema y fijar el monto de la inversión a realizar así como su prioridad dentro de las necesidades del citado país.

Todo cuanto se diga será insuficiente para recalcar la importancia de la etapa. Un error en ella llevará al desperdicio de recursos y, en ocasiones, a daños irreversibles, como los ecológicos, por ejemplo.

Aquí es preciso fijar la cuantía de la necesidad actual, el plazo de vigencia de la solución, el probable crecimiento de la necesidad (en el lapso en que se satisfará la necesidad), la prioridad de la obra, el costo de la primera instalación (construcción) y del financiamiento operacional (gastos de operación y mantenimiento durante la vida útil de la obra) y muchos otros interrogantes que deberán ser evaluados antes de decidir seguir adelante en el desarrollo del proceso.

En resumen, la planeación comprende una serie de actividades socio-económico-políticos-técnicas que se inician cuando se ha identificado la necesidad constructiva y terminan cuando se determina que es conveniente satisfacerla y se toma la decisión de hacerlo.

Es indudable que en esta etapa del proceso ingenieril, aún cuando se le considere en forma aislada del proceso total, se requerirá una programación y control no fácil de lograr.

DISEÑO.- Diseñar es representar en documentos, llamados planos y especificaciones, la obra que satisfará la necesidad estudiada. Desde el punto de vista del ingeniero civil es la parte más técnica y brillante.

En todo tipo de obras y, en particular, en las obras públicas de infraestructura, implica la conjunción de experimentados diseñadores y constructores que deberán realizar una serie de estudios preliminares, investigaciones y cálculos estructurales que llevarán a la elección del tipo de solución más apropiado. En seguida deberá realizarse el diseño aproximado de las distintas variantes que pueden ocurrir dentro del tipo elegido para

por ejemplo, con un estudio de la inversión promedio anual que se requiera elegir la alternativa apropiada, en función de los recursos disponibles y del fin buscado. Tal anteproyecto seleccionado será la base para la realización detallada del proyecto definitivo que se hará.

La etapa de diseño comprende desde el momento en que se tomó la decisión de proyectar la obra hasta aquel otro en que quedan terminados todos los documentos que la representan gráficamente.

El diseño es la solución, en el papel, de la obra que satisfará la necesidad estudiada. Es obvio que en esta etapa del proceso también se necesita programación y control y tendrá sus problemas muy específicos.

CONSTRUCCION.- Construir es dar forma real, material, a lo que fue plasmado en los planos y especificaciones que produjo la etapa de diseño.

Esta etapa implica otra serie de actividades y problemas característicos que envuelven desde la decisión de a quién se le encomendará la construcción hasta que la obra es recibida por el propietario.

La etapa comienza cuando se dispone del diseño completo y termina cuando se le da forma material a lo que se expresó en los planos.

Esta etapa del proceso ingenieril involucra su programación y control y puede manejarse en forma separada, como las anteriores. A esta etapa se referirá lo que aquí se expresará.

FUNCIONAMIENTO.- Es la última etapa del proceso ingenieril y no siempre es evaluada adecuadamente. Al tomar la decisión del tipo de obra específico que se diseñará es frecuente que se olviden los gastos de operación y mantenimiento y, en su caso de los de reposición (cuando se comparan soluciones de duraciones muy diferentes) lo que puede alterar la elección.

El funcionamiento se refiere a esos gastos y comprende desde el momento en que la obra es puesta en servicio hasta que es abandonada o substituída por otra.

Esta etapa puede ser motivo de programación y control por sí sola.

La descripción de lo que es y comprende el proceso ingenieril se presenta para señalar que todo el proceso, una etapa de él o aún una parte de una etapa, puede ser motivo de programación y control.

Aludiendo al primer párrafo de lo escrito sobre el proceso ingenieril, el campo de análisis se limitará a la etapa de construcción. Dicho campo se designará como el "proceso constructivo" de la obra y se considerará que se dispone de los planos, las especificaciones y las condiciones de ejecución, antes de iniciarlo

Se llamará constructor al encargado de materializar la obra sin que ello implique que debe tratarse forzosamente de una empresa comercial constructora.

PROGRAMACION.- Programar es expresar dentro de qué límites de tiempo debe ejecutarse algo. El tiempo es siempre una de las dos variables que se expresan en las gráficas de control, usualmente conocidas como programas. Programar es más un arte que una ciencia. El logro de una programación satisfactoria no es ya dejado a la intuición del programador, como solía ser hasta bien entrados los cincuentas del presente siglo. Programar es algo que requiere muchas decisiones y mucho trabajo. No se podrán obtener buenos resultados sin la aplicación del esfuerzo y el trabajo necesario. Salvo por casualidad, el más experimentado constructor que, intuitivamente, formule un programa, deberá quedarse siempre con la duda de si efectivamente alcanzó el fin buscado al menor costo. Sólo el análisis comparativo de soluciones podrá dar la respuesta y ese análisis no lo hace un intuitivo.

La programación requiere mucho "sentido común", algo tan difícil de encontrar que por ello, burlonamente, se le califica de "común".

Por "programador" se designará al encargado o responsable de las decisiones que se tomen y para ello, además de tener mucho sentido común, "rara avis", requerirá disponer de las siguientes cualidades:

PRIMERA- Capacidad comprobada de su sentido común, manifestado en su habilidad para desarrollar su actividad propia. Disponer de ingenio para idear soluciones y saber có-

mo y dónde podrá buscar la información que le hace falta. Demostrar, con hechos, que es capaz de someterse a una disciplina de trabajo. Debe ser optimista, cordial, ingenioso, activo y perseverante en la resolución de sus problemas.

SEGUNDA- Tener conocimientos académicos en el campo de la programación y amplia experiencia en aplicarlos en la práctica común. Muchos técnicos teóricos fracasan al intentar aplicar sus conocimientos por carecer de sentido práctico.

TERCERA- Disponer de experiencia práctica en la ejecución de trabajos de índole afín o semejante a la del problema. Es imposible programar la ejecución de algo que se ignora qué es o cómo se debe hacer.

CUARTA- Capacidad comprobada para aplicar o adaptar los conocimientos teóricos y la experiencia práctica de ejecución al problema en estudio. Siempre existirá el peligro de enredarse por el empleo de técnicas sofisticadas o de llegar a soluciones falsas por la adopción de criterios ilógicos.

Lo anterior no significa que el programador forzosamente deba ser un experto en toda la teoría y la práctica del programar y construir. En él, lo importante debe ser su conocimiento teórico, su experiencia y su sentido común y capacidad de comprensión que le permita rodearse de auxiliares, programadores y constructores especializados en cada actividad, y orientarlos en el sentido apropiado en función del problema por atacar. La programación es una función de equipo (staff) y requiere, por ello, la implantación de reglas de administración positivas.

MATERIAS DE LA PROGRAMACION.- La primera materia de programación es el tiempo. El interviene en todo programa. Después se programan los recursos aplicables: personal, materiales o maquinaria. Después, la utilización de espacios, etc. Programar el tiempo es relativamente fácil y normalmente el empleo de computadoras electrónicas en ello no es indispensable. Programar recursos o espacios, por ejemplo ya es más complicado y requiere, ineludiblemente, el empleo de la velocidad de la computadora electrónica y su exactitud para el manejo de tantos algorítmos como se utilizan en ello.

Normalmente en construcción, como en muchos de los problemas que resuelve la ingeniería civil, se llega a la solución desada por medio de aproximaciones sucesivas.

Primero se asignan recursos y se obtiene la duración normal. Si tal duración no es satisfactoria se hará otro tanteo y se obtendrá otra duración. Se repite el proceso de cálculo hasta obtener la duración deseada. El Plan así establecido normalmente tendrá una demanda, de los recursos a emplear, variable a lo largo del tiempo de ejecución. Obtener curvas de demanda apropiadas implica un segundo grado de aproximación en el estudio, mucho más difícil de lograr y que necesita el auxilio de la computadora programable en cuanto la obra es de cierta magnitud.

El criterio del programador, en casos así, es fundamental. La solución teórica, más o menos complicada, puede ser factible pero puede ocurrir que la incertidumbre en la información manejada haga inútil llegar a tal aproximación. Un programador teórico e inexperto puede, incluso, enredarse en tal forma que no llegue a solución alguna.

En resumen: El criterio del programador, el buen criterio, es requisito básico para programar. Son materia de programación el tiempo y cada uno de los recursos que se utilizan.

El programa de construcción, que se formula para control y que usualmente relaciona tiempo y elementos de la obra, perfectamente diferenciados, es lo básico. De él pueden derivarse otros de "tiempo-tipo de recurso" que son vitales, por ejemplo:

Personal,
Materiales,
Maquinaria,
Erogaciones,
Ingresos, etc.

En obras no muy complicadas el programador se conforma con una solución que le permita ejecutar la obra en el tiempo señalado, sin buscar la optimización de la solución. En obras que lo ameriten y mediante el empleo de las computadoras programables puede buscarse la optimización, siempre y cuando se pueda disponer de una amplia gama de recursos que permitan los ajustes requeridos. En la práctica es utópico considerar recursos ilimitados y es por ello que normalmente la optimización que se logra sólo se refiere a un grupo muy limitado de recursos y, por ello, a sólo un pequeño sector de la curva general de optimización, sector que incluso puede encontrarse alejado de la zona óptima.

METODOLOGIA PARA PROGRAMAR.- Los grandes avances humanos se fun

dan, normalmente, en la observación de fenómenos simples que -- ocurren a la vista de todos pero que nadie nota hasta que surge algún "despistado" que le encuentra aplicación. Por ejemplo, - las grandes aglomeraciones modernas y el problema malthusiano - quizás no existirían si no hubiese sido por los "despistados" - que pensaron que la sencilla "trampa hidráulica" se podía aplicar a los muebles sanitarios para evitar los malos olores y las emanaciones miasmáticas.

En programación, los que pensaron en representar con un diagrama secuencial un proceso productivo ocasionaron la explosión -- tecnológica actual. Con ese diagrama del proceso total, el técnico puede disecar la más ínfima parte de él y analizarlo, ampliificándolo para verlo bien, dentro de la gama de posibilidades de que pueda disponer. Los pioneros de la administración - cienfítica, como la llaman, al principio de este siglo XX, pusieron esa base.

Poco después, a mediados de dicho siglo, con el tubo electrónico, nació la calculadora electrónica y con él descubrimiento de los microtransistores y los circuitos impresos ("chips") evolucionó hasta la actual calculadora programable, de velocidad impresionante. Almacena información, recibe instrucciones de cálculo y las guarda, toma datos y calcula, sin cansarse ni equivocarse nunca. El usuario sólo debe cuidar de darle correctamente la información y operarla según instrucciones. Sin embargo, es interesante una reflexión: Todo lo que hace una computadora programable lo puede hacer y realmente lo hizo antes que la calculadora, un hombre con lápiz, papel y tiempo... mucho tiempo.

La metodología para programar consisten en estudiar el proceso productivo correspondiente, para producir el diagrama secuencial apropiado, lo cual permite analizar cada actividad tan exhaustivamente como se desee, para simular cualquier situación - y determinar el efecto en el proceso total.

Una última reflexión: Los problemas prácticos de programación se resuelven, normalmente, sin el uso del monstruo de eficiencia que se diseño para hacerlo: la computadora programable.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

GRAFICAS DE GANTT

ING. PEDRO LLANO MARTINEZ

OCTUBRE, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

GRAFICA DE GANTT

LA PROGRAMACION EN LA HISTORIA.- Es poco lo que puede deducirse de las narraciones históricas sobre los métodos de programación empleados hasta fines del siglo XIX. Las descripciones noveladas de los historiadores románticos o los escritores de ficción científica, -- plenas de imaginación, poco hablan de ello y dejan en la penumbra - el punto. Suponen cómo se construyó más no cómo se programó.

Aparentemente, a mi entender, antes del siglo XX del proceso ingenieril sólo se cubría, deficientemente, la etapa de diseño, la cual quedaba constreñida a la concepción artística de la obra expresada en lo que los ingenieros civiles llaman los planos arquitectónicos. El diseño estructural, si lo había, era rudimentario y se basaba en la copia de lo logrado en otras obras. Si no existía tal antecedente, se ideaba una solución y se probaba, como se dice ahora, a escala 1:1. Es decir, se construía y se veía lo que pasaba. Si no fallaba, no había modo de determinar cuán sobrado estaba el diseño. - Simplemente soportó la carga. Si fallaba pues... se retiraba el -- caído y se hacía la pieza de nuevo, obviamente, más robusta. Ese - criterio, tan poco ingenieril, se diría hoy, produjo obras de arte - cuya robustez les ha permitido resistir el embate de los años, para asombrar al mundo moderno.

La programación era más rudimentaria aún. Se determinaba con que - recursos se podía iniciar la construcción y, con ellos, se arrancaba, avanzando al ritmo que las energías del director o el látigo -- del capataz podían lograr. El tiempo era el recurso ilimitado a su alcance. Las obras duraban años o siglos.

Sólo después de terminada la obra, y no siempre si había tardado mucho, podía tenerse idea de los problemas surgidos, del tiempo empleado y el costo de la obra. Las dificultades de las comunicaciones hacían casi imposible el transmitir la experiencia para aprovecharla en un nuevo problema. Si se requería acelerar una obra era recargada de recursos pero, ahora lo podemos afirmar, tal incremento

podía ser de muy poca efectividad.

EVOLUCION DE LA PROGRAMACION.- La programación comenzó a entenderse como tal, es decir, como el método para exponer como puede lograrse algo, apenas durante el presente siglo XX.

En su primera mitad, con el advenimiento de los métodos para realizar la llamada administración científica, se empezó a pensar como planear la ejecución de una obra. Primeramente ello fue intuitivo, pero la intuición, sin más apoyo que la capacidad del que lo hacía era, meramente, un programa de control, sin bases firmes razonadas. De la década de los cincuenta, en adelante, con el auxilio de la computadora programable y los diagramas aplicables es posible obtener, como expresión final, un programa de control sobre bases reales, positivas.

PROGRAMACION CON BARRAS.- Henry Fayol, por un lado y Frederic W. Taylor, por el otro, en las postrimerías del siglo XIX y principios del XX, abordaron el problema de la administración de empresas internándose en el laberinto de la organización.

Durante los albores de la llamada Primera Guerra Mundial (1914-19), uno de los colaboradores de Taylor, Henry L. Gantt, ideó una simbolización gráfica para las actividades industriales que devino, al simplificarse, en las conocidas gráficas de barras o de Gantt.

Esas gráficas fueron las primeras herramientas de la época moderna para el control de las construcciones. Es impresionante la importancia que tales gráficas han adquirido en el control de actividades en cualquier campo. La razón salta a la vista, son tan fáciles de comprender que todos las entienden.

El problema, hasta fines de los sesentas del presente siglo, radicó en que no se sabía como ligar las hipótesis constructivas con el resultado final. Esa liga era intuitiva, aplicando experiencias anteriores. La duración de las actividades tenía un razonamiento tan fundado como lo tiene actualmente pero, la secuencia o liga entre actividades era imprecisa. Ahí entraba la intuición del programador.

El eslabón perdido de la programación resultó ser la red de actividades. Nuevamente alguien, como se dice en el primer párrafo, en que se habla de la "metodología para programar", observó que, como una red de flujo de operaciones en administración podría hacerse una red secuencial de actividades en producción. Así, de los garabatos de una red secuencial de actividades, saltó, como bomba atómica, la expansión tecnológica actual basada en tan simple artificio.

La gráfica de barras carece de valor real, como elemento de control, cuando las fechas en que cada trabajo, de los listados en el programa, deba iniciarse sea fijada sin razonamientos matemáticos, por el simple deseo o intuición del programador. Toda insistencia será poca. Una gráfica de control de barras sólo es confiable cuando se apoya en una red de actividades secuenciales debidamente estudiada.

La gráfica de barras derivada de un plan de actividades secuencial debidamente valorado es la herramienta más simple y valiosa para controlar la ejecución de una obra.

TECNICA DE LA GRAFICA DE BARRAS.- El trazo de la gráfica, sin el antecedente de una red de actividades secuencial debidamente estudiadas, es algo completamente elemental. El método es conocido de los ingenieros egresados de las escuelas de ingeniería antes de los sesentas. Se referían exclusivamente a elementos estructurales de la obra o partes completas de la misma sin distinción de tipos de actividades. Tales programas no eran indignos de prologarse con la advertencia, tan común en esa época en las películas de cine, que decía, más o menos: "Cualquier parecido de los actores o la trama con hechos de la vida real ES MERA COINCIDENCIA". El programa, así obtenido, resultaba una burda caricatura de los resultados reales.

Así basada, la gráfica carece de valor para adoptar medidas correctivas, pues no permite saber los efectos de una falla en otras actividades ni los de una aceleración. En esas épocas, cuando se retrasaba una obra el criterio más normal era aumentar las horas de trabajo por jornada, normalmente en todas las actividades. Las técnicas modernas muestran que ello no tiene sentido y que ni siquiera garantiza que se logrará lo deseado.

El método para obtener la gráfica de esa forma era el siguiente:

1o. Conocer que era lo que se deseaba programar.

2o. Cubicar los volúmenes que se harían.

3o. Suponer, más o menos fundadamente, el tiempo que se emplearía en cada renglón del programa.

4o. Establecer la fecha en que deberán iniciarse los trabajos a programar, en función del compromiso adquirido.

5o. Suponer o intuir la secuencia que se dará a las actividades, a partir de la primera.

6o. Suponer o intuir cuando deberá empezarse cada actividad.

7o. Colocar la barra de cada elemento en un eje de tiempos a partir de su fecha de iniciación.

8o. Medir el tiempo transcurrido entre la fecha de iniciación del primer concepto programado y la de terminación del último.

9o. Compararlo con el plazo aceptado.

10o. Si difiere, lo cual ocurría normalmente, correr las barras convenientemente para que el plazo coincida con lo estipulado en el contrato.

Las desventajas que de este método de determinar la gráfica de barras de control se derivan son:

1o. Si el que formuló el plan no es el encargado de ejecutar la obra, él que lo substituya con la gráfica en la mano, no tendrá ni idea, probablemente, de como su antecesor pensaba lograr eso.

2o. No hay idea real de la secuencia de actividades.

3o. Se ignora que recursos se consideraron y como se pensó aplicarlos.

4o. No se sabe, a ciencia cierta, cuáles son las actividades importantes.

5o. Es muy difícil suponer que podrá ocurrir si se retrasa alguna de las actividades programadas.

6o. Será más difícil adoptar medidas correctivas apropiadas.

La programación, así obtenida, será un fiasco, la mayoría de las veces.

Con fines didácticos, a modo de ejemplo, de acuerdo con la experiencia del autor, se explicará, con un ejemplo, como se llegaba a esa gráfica de barras POCO CONFIABLE. Mencionar las fallas del método se considera conveniente pues personal no especializado puede suponerlo válido.

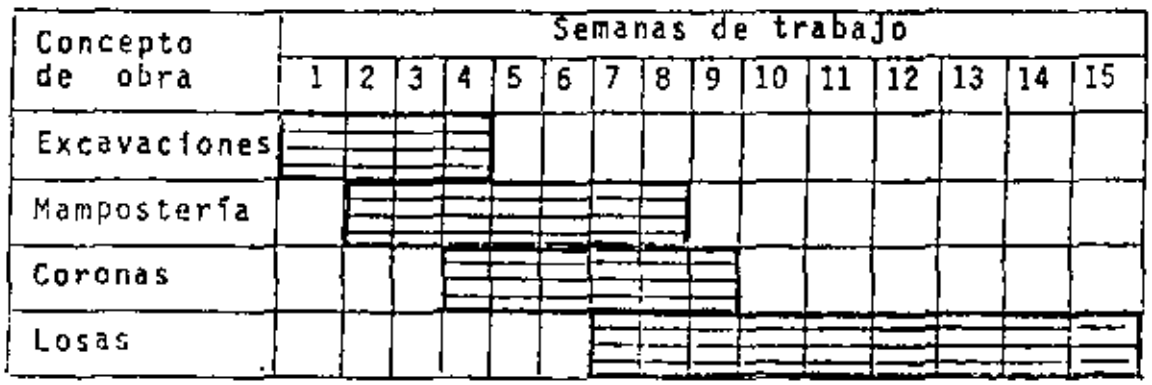
Supóngase que se desea obtener un programa de barras para el control de la construcción de un pequeño puente de 3 claros, con superestructura de losas planas de concreto reforzado y subestructura de elementos de mampostería de piedra de 3a. y coronas de concreto reforzado, en un arroyo sin aguas permanentes.

Un determinado programador podría cubicar los volúmenes de los conceptos de obra fundamentales: excavaciones, mamposterías, concreto en coronas y concreto en losas.

A continuación recordaría rendimientos en trabajos semejantes y de

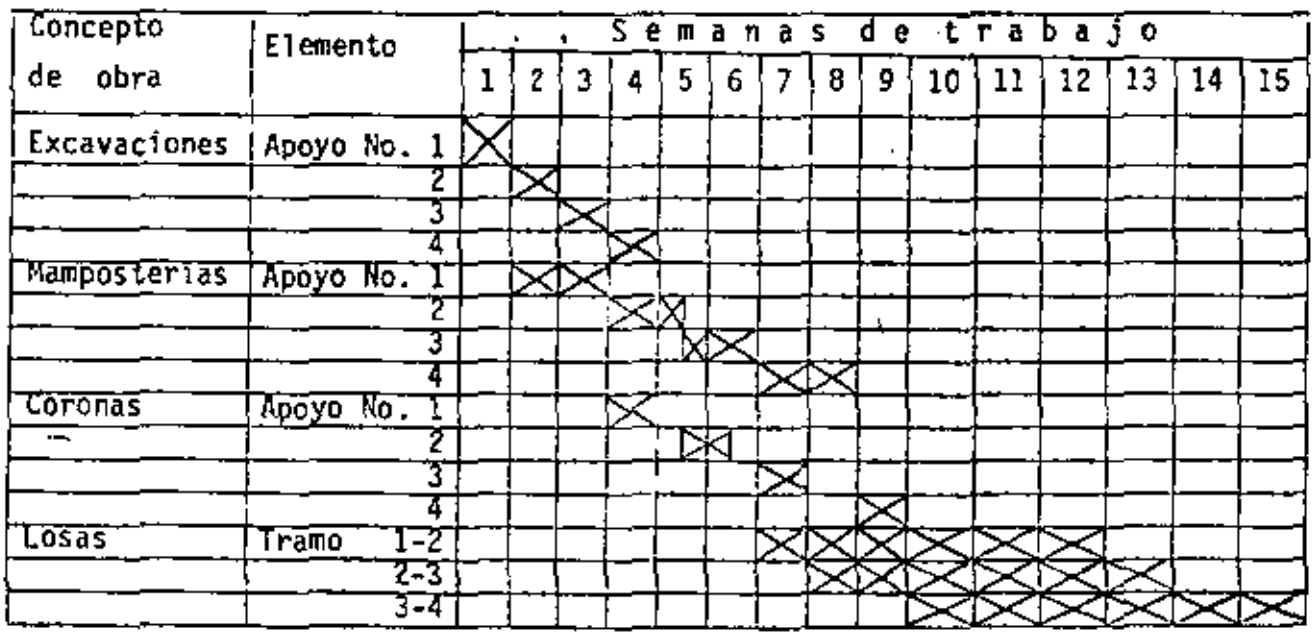
ignorarlos los supondría y obtendría tiempos de ejecución.

En seguida decidiría cuando iniciar cada actividad y produciría un diagrama de control de construcción de barras, como el siguiente:



Si al comparar el plazo de ejecución con el autorizado, no coinciden, lo cual es lo usual, el programador, simplemente, deslizará las barras hacia la izquierda convenientemente para llenar el requisito pero rompiendo, con ello, la poca lógica que hubiese aplicado en la planeación del trabajo, originando interferencias de trabajo.

Con más trabajo podría lograrse algo mejor parecido y más detallado, como se ve a continuación.



Este segundo programa, más vistoso que el primero, es, sin embargo tan falaz como el primero y toda deducción que de él se obtenga normalmente será equivocada.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

DECISIONES POR TOMAR ANTES DE INICIAR UNA PROGRAMACION

ING. PEDRO LLANO MARTINEZ

OCTUBRE, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

DECISIONES POR TOMAR ANTES DE INICIAR UNA PROGRAMACION

ANTECEDENTES.- El éxito en la ejecución de una construcción, como en todo, depende de un metódico análisis del problema. Como ya se indicó anteriormente dicha metodología fue desarrollada, en sus -- inicios, a consecuencia del temor de un pueblo a ser arrasado por nuevas armas durante la época conocida como la guerra fría, durante la posguerra de la segunda conflagación mundial del presente siglo XX. Su evolución continúa aún y la aplicación de tal arte ha producido logros que han sobrepasado la capacidad de asombro del - género humano.

El secreto del mencionado avance se encuentra en que un proceso -- productivo, por complicado que sea, puede desmenuzarse hasta el micro-detalle con esta técnica, como si se tratase de elementos aislados, independientes entre sí y después ensamblarse y reajustarse en función del objetivo básico perseguido. Esas armas tan poderosas descansan en dos herramientas básicas: 1 - El diagrama se--- cuencial del proceso y 2 - La computadora electrónica programa--- ble.

La primera permite detallar las actividades de un proceso productivo hasta llegar a las actividades más simples. El artificio del - diagrama secuencial permite colocar a todo el proceso productivo - bajo un potente microscopio que puede afocar al más mínimo de sus detalles, para aislarlo del todo y someterlo a todas las manipulaciones imaginables.

La segunda, con su increíble velocidad de cálculo, su obediencia a las órdenes recibidas y su infatigable actividad permite realizar múltiples simulaciones, en tiempo mínimo y costo aceptable, para - saber lo que ocurrirá si tomó la opción "B" en lugar de la "A".

La primera detalla el proceso hasta el grado que se considere conveniente y la segunda determina, sin cansarse nunca, como afectará al resultado final cada una de las hipótesis que se juzgue conveniente considerar.

CONSIDERACIONES FUNDAMENTALES.- En la práctica comercial de la industría de la construcción se acostumbra tergiversar la precedencia de las etapas del proceso por programar. Esa práctica ha sido hecha extensiva a las obras privadas con la falacia de que en las obras públicas se aplican criterios equitativos.

La política gubernamental de otorgar los contratos correspondientes mediante concurso disimula el hecho de que la gran mayoría de ellos, los más "jugosos", se otorgan previa negociación o acuerdo entre las partes participantes.

El pequeño porcentaje del total contratado que se otorga mediante concurso, que se denomina "público" porque su celebración se anuncia en la prensa, limitadamente, pero que no es abierto porque los participantes que se aceptan para licitar son de número limitado y seleccionados a gusto de la oficina que promulga el concurso, tiene un plazo tan corto para preparar su propuesta cumpliendo lineamientos oficiales tan complicados y sofisticados que sólo puede atenderse a éso como si lo más importante fuese un análisis que tranquilice la conciencia de un funcionario y no que la obra sea lo más barata posible dentro de las especificaciones establecidas.

Cuando no se deba celebrar concurso, caso frecuentísimo debidamente apoyado en las excepciones admisibles legalmente, en la mayoría de los casos se deja libre la posibilidad de la existencia de trabajos a pagar a posteriori hasta que se ejecute realmente la obra y se conozca el costo que se obtuvo, quizás hasta sin cuidar los procedimientos.

Como el objeto perseguido aquí no es justificar lo que sucede en la práctica comercial "autorizada" sí no el programar razonada y objetivamente una construcción se establece que la precedencia correcta de las etapas para programar una construcción debe ser así:

1° Establecer el proceso secuencial a seguir en la ejecución de la construcción.

2° Asignar a cada actividad del proceso los recursos que cumplan con las restricciones establecidas.

3° Elaborar los elementos de control y

4° Justificar, conforme a las reglas oficiales del juego, los precios que se pretende aceptar.

En la práctica usual de construcción la secuencia real más socorrida, más no por ello correcta, es:

1° Justificar los precios que se pretende aplicar cumpliendo con las reglas oficiales del juego y

2° Establecer programas de control pseudo-objetivos cuando no completamente intuitivos.

DISTINCION ENTRE CONCEPTO DE OBRA Y ACTIVIDAD.- Una de las primeras decisiones que debe tomarse al empezar a estudiar una programación es decidir el detalle de las partes a incluir en el programa.

La dificultad surge por la distinción que tiene que hacerse entre "concepto de obra" y "actividad". En el medio de la construcción de obras públicas rigen las Bases y Normas* y en ellas (sección 4.- Norma 2.3) se establece que un "concepto de obra" (o "concepto de trabajo") es "cada una de las partes de una obra en que ésta se divide convencionalmente para fines de medición y pago".

Esa definición tiene dos puntos clave. El primero, la palabra "convencionalmente" que establece que no hay reglas fijas para dividir una obra en partes, de lo cual puede deducirse que el propietario de la obra, a su gusto o criterio, establecerá tales partes. El segundo, es la inclusión de la frase "para fines de medición y pago" que puede interpretarse como que lo que le interesa al dueño es el establecer una forma fácil de identificar y medir lo que va a pagar, apegándose a los usos y costumbres imperantes en su oficina. Se implica que, para el pago o cobro, en su caso, no importa cómo se hizo el trabajo sino como lo mido fácil para cobrar o pagar.

Los comentarios citados llevan a establecer que un diagrama de se-

---

* Bases y Normas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas aplicables a todos los proyectos y obras que realicen las dependencias a que se refiere la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas" publicadas en el Diario Oficial del 26 de enero de 1970.

cuencias para ejecutar algo se debe formular con base en sus activi dades constructivas; que para trazar el diagrama de control de ba-- rras, respectivo, regirán los conceptos de obra y que para trazarlo habrá que considerar la primera y la última actividad del diagrama secuencial que quede involucrada en el concepto de obra respectivo.

Un concepto de obra involucrará a muchas actividades del diagrama - secuencial o, en un caso de simplificación extrema, podría suceder que a "un concepto de obra" correspondiese una sola actividad del - diagrama secuencial.

GRADO DE DETALLE DEL DIAGRAMA SECUENCIAL.- Como en todo lo que es ingeniería civil en programación y control de obras también se llega al resultado a base de aproximaciones sucesivas. Se hace una hipótesis y, en función de lo obtenido, se modifica la hipótesis y se revisa el proceso, repitiendo hasta que el resultado obtenido tiene la aproximación buscada.

Al tratar de formular un diagrama de actividades secuenciales surge la necesidad de determinar el grado de desmenuzamiento que es práctico y conveniente darle al diagrama secuencial del proceso en estudio.

En construcción podría definirse, algo ambiguamente, como una actividad, de cierto tipo característico, la más simple posible a ejecutar que sea compatible con la aproximación buscada y que se ejecuta con un cierto tipo especializado, específico, único de recursos.

Al tratar de dividir una obra en actividades para trazar el diagrama secuencial de actividades se encuentra que el grado de detalle a que se puede llegar en esa división puede ser para fines prácticos, infinito. El diagrama secuencial con tal detalle puede resultar -- una verdadera telaraña, complicada e impráctica.

Es aquí donde puede destacarse, muy ampliamente, la ventaja de esta metodología de programación. Ello consiste en que de un diagrama - secuencial de actividades de un proceso detallado a un grado determinado puede tomarse una de sus actividades por vez, naturalmente - y, considerándola como un nuevo proceso productivo a programar independiente de su red original, desglosarla hasta la minucia por el - experto especializado en esa actividad específica para obtener otra red cuyas conclusiones se remitirán a la red matriz o primitiva. - La cosa no termina ahí, a su vez, de esa segunda red podrá tomarse otra u otras actividades y disecarse apropiadamente.

Lo expresado en el párrafo anterior destaca la importante función - que desempeña el programador en jefe pues es él el que debe decidir esas distintas redes de grado de detalle diferente encomendando a -

cada especialista su parte. Por eso se dice que programar es un -- trabajo de equipo y se destaca que esta metodología presenta el trabajo como si se tratase de ese juguete llamado "mecano" en que cada "pieza" sería substituída por el plan del experto superespecializado y el total por el juguete que con esas piezas arme el programador.

En resumen, la programación de una obra implica:

1° El trazo de un diagrama secuencial de actividades elementales especializadas; cada actividad será un todo. El jefe programador deberá señalar cuales serán.

2° Cada actividad elemental especializada deberá ser analizada por "el experto en ejecutarla" o sea construir o realizar lo debido para, con su asesoría, establecer una red secundaria secuencial de como se logrará realizar el trabajo en función de los materiales, personal y equipo que se piense aplicar haciendo los estudios de tiempos y movimientos necesarios.

3° Con los datos fijados a cada actividad elemental se analiza el diagrama secuencial de actividades ajustándola, en su caso, en función de las restricciones que se establezcan.

4° Se traza el diagrama de control de barras para los -- "conceptos de obra" que se hayan establecido en el -- contrato en función de las actividades elementales especializadas que incluya cada concepto de obra.

5° Se programan los recursos requeridos y

6° En su caso se justifican, en función de las restricciones legales establecidas, los precios que se pretende aplicar.

CRITERIO BASICO PARA COSTEAR.- El problema básico de costear una actividad de un diagrama secuencial para construir estriba en la confusión en que incurren la mayoría de los programadores al confundir los gastos que es necesario considerar para realizar la actividad con los que, en la justificación del precio que se pretende cobrar, se deben considerar por las disposiciones de las Bases y Normas.

El programador debe liberarse de la restricción o idea de que para justificar un precio los gastos para ejecutar un concepto de obra (con fines de medición y pago) se deben dividir en cargos directos, indirectos, utilidad y adicionales.

Para construir simplemente se determina lo que cuesta realizar cada actividad de las incluídas en la red. Después de ello y si es necesario cobrar, o pagar en su caso, con la información derivada de la asignación de recursos a la construcción y con las condicio restrictivas que fijen las Bases y Normas y el documento de contratación se JUSTIFICA lo que se desea cobrar o pagar.

Al programar se habla únicamente de costo de cada una de las actividades de la red secuencial. Si además de esos gastos deben considerarse otros, no relativos a la obra, estos deben agruparse en un renglón de gastos "asociados". El diagrama secuencial constructivo debe comprender a todas las actividades desde que se contrae el compromiso de realizar la obra hasta que se analizan los resultados del trabajo realizado.

El programar debe servir para comparar lo sucedido con lo supuesto para obtener retroinformación para otros trabajos.

EXPRESION DE LOS RECURSOS ASIGNADOS EN FUNCION DEL OBJETO.- La meta que el programador persigue, en cada etapa de su estudio de programación, determina como debe visualizar los recursos que está considerando aplicar:

Para construir, debe considerar los insumos por consumos, personal y equipo necesarios. Le interesa que cantidad de ellos y cuando deben estar a su disposición.

Al escoger procedimientos de ejecución, debe determinar que costo tendrá y que tiempo empleará para realizar el trabajo considerando.

Para administrar, considerará la inversión de capital, la tendencia del mercado, el flujo de caja, el manejo de almacenes, instalaciones necesarias, etc.

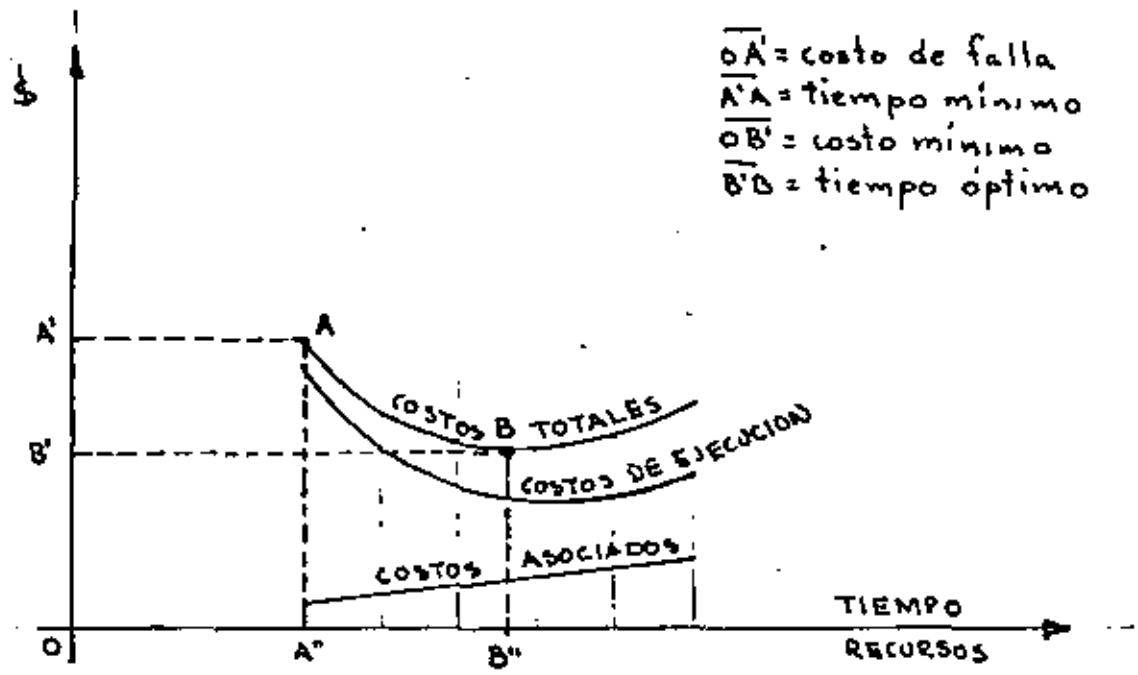
Para controlar el avance y la calidad del trabajo, considerará lo ejecutado contra lo que debió ejecutarse y la calidad probada contra la calidad exigida.

Debe notarse que siempre se habla de los mismos recursos pero expresados por diferentes parámetros, en función del objeto que se esté considerando.

SOLUCION TEORICA DE LA PROGRAMACION.- Cuando se pretende buscar la solución óptima al problema de programar, desde un enfoque teórico, es muy fácil.

Desafortunadamente las hipótesis en que tal solución se basa son irreales; presuponen que todas las variables que intervienen son continuas y que el analista tiene a su disposición recursos ilimitados.

Esas hipótesis permiten trazar la curva que aparece en el siguiente diagrama que destaca dos puntos característicos: El primero que indica los recursos con que debe realizarse la obra para obtener el menor costo posible empleando un tiempo determinado llamado "tiempo óptimo". El segundo que señala los recursos "de falla" (usados ineficientemente quiere decir) que con un costo máximo permiten reducir el tiempo de ejecución al mínimo.



La curva teórica de costo total está indicando que a cada uno de sus puntos y el número de puntos de una curva es teóricamente infinito, corresponde un grupo específico y único de recursos, que pueden irse incrementando o reduciendo proporcional e infinitesimalmente.

Obviamente ello no es real. No puede asignarse una fracción de --

peón a un trabajo o emplear a un peón en tiempo ilimitado. La Ley Federal del Trabajo precisa el pago mínimo y la duración del turno y el incremento de pago y límites aceptables. Los estudios de --- tiempos y movimientos demuestran que la eficiencia del trabajo disminuye por fatiga acumulada y que es difícil hablar de variables - continuas.

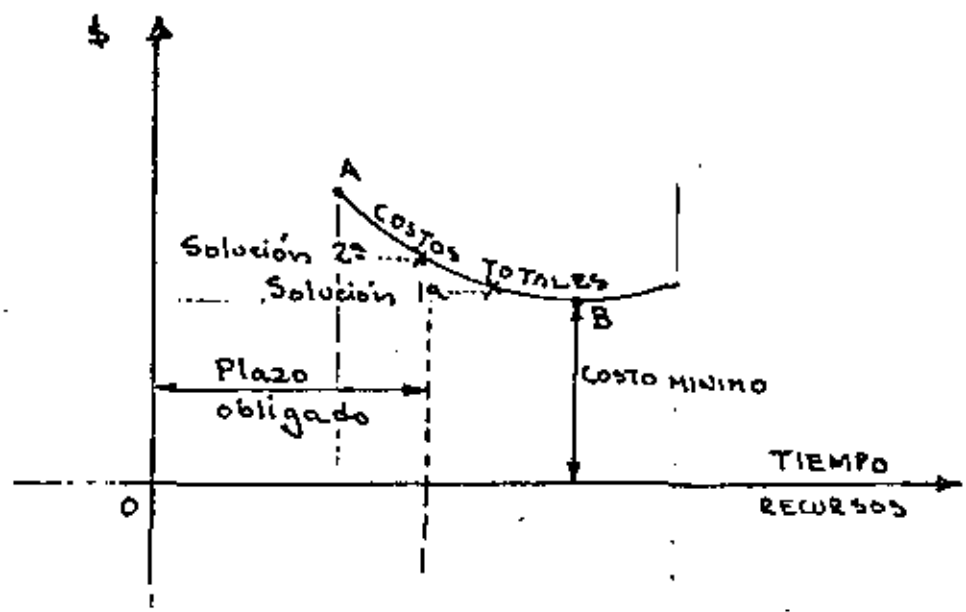
CASO REAL DE LA PROGRAMACION.- En la práctica de la construcción existen limitaciones físicas de las cuales las más evidentes son:

1- El constructor tratará de hacer el trabajo con sus RECURSOS o los que puede obtener con relativa facilidad y que pueden discrepar ampliamente de los teóricos --- apropiados, recursos éstos últimos que todos nombran - pero nadie puede determinar.

2- Normalmente se estipula un plazo de ejecución que es - fijado arbitrariamente, normalmente por cuestiones políticas o comerciales.

3- Al ser las variables de cada actividad discretas en lugar de continuas a cada grupo de recursos corresponde una y únicamente una duración.

Lo señalado explica porqué cada constructor sólo obtiene un punto de la curva (punto discreto); si pretende variar sus recursos para variar el plazo obtendrá otro punto que normalmente podrá estar lejos de corresponder a los recursos óptimos para el fin que se busque.



El análisis realizado explica la variación tan desordenada que suelen presentarse a veces en las licitaciones públicas de obras aparte de algunas otras que en ello pueden influir como el hambre o la inflación, entre otras.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

DIAGRAMAS DE PRECEDENCIAS MULTIPLES

ING. PEDRO LLANO DE LA TORRE

15 Ago OCTUBRE, 1980 Sabado

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

P

Elaborar portada y pasar para su reproducción

Fecha entrega 14 nov/80 17.00 horas

*

Programación y Control de Obras

Esta hoja no

--DIAGRAMAS-DE-PRECEDENCIAS-MULTIPLES-

APUNTES DEL ING. PEDRO LLANO DE LA TORRE

DIAGRAMAS DE PRECEDENCIAS MULTIPLES

REPRESENTACION GRAFICA DE LAS ACTIVIDADES :

En este tipo de diagrama las actividades son representadas por los nodos.

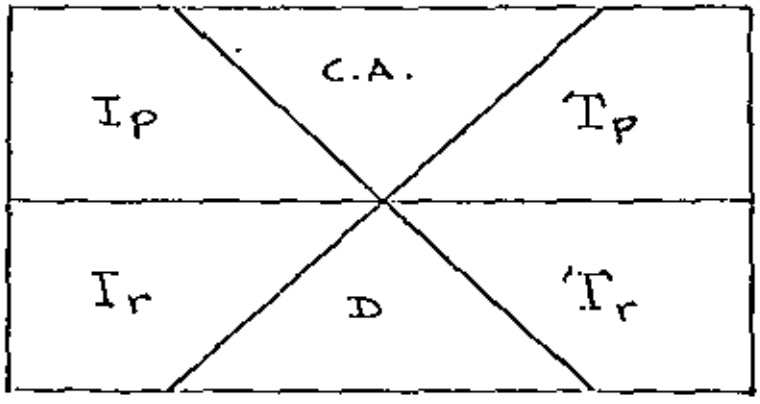
Los nodos tendrán forma rectangular para facilitar la representación y la interpretación de las flechas de precedencia.

En cada nodo se indicarán, conforme se vayan calculando y conociendo, los siguientes datos :

- Clave de la Actividad
- Duración a utilizar en el cálculo de la red

Inicio Próximo
Terminación Próxima

Inicio Remoto
Terminación Remota



II.- TIPOS DE PRECEDENCIA Y SU REPRESENTACION :

Hay 3 tipos de precedencia :

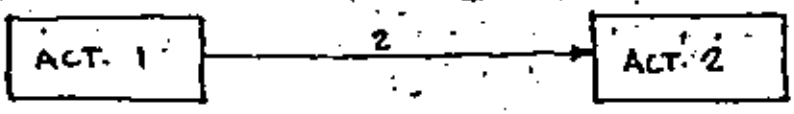
A = Precedencia fin-principio

B = Precedencia principio - principio

C = Precedencia fin-fin

La precedencia puede, además, estar sujeta a una espera, la cual se indica sobre la flecha.

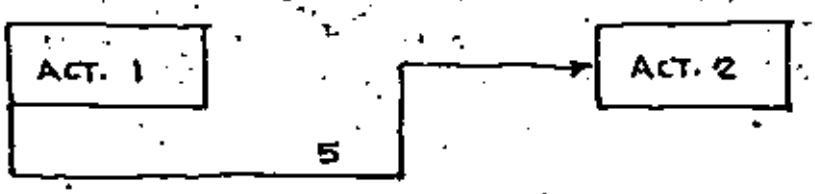
A :-



La Actividad 2 depende "fin-principio" de la actividad 1, y se debe esperar 2 unidades de tiempo antes de iniciarla.

La Act. 2 depende de 1 (A, 2)

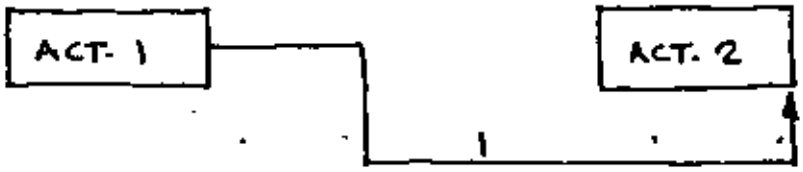
B.-



El inicio de la Actividad 2 depende del inicio de la Actividad 1, y se debe esperar 5 unidades de tiempo antes de iniciarla.

La Act. 2 depende de 1 (B, 5)

C.-



El fin de la Actividad 2 depende del fin de la Actividad 1, y se debe esperar una unidad de tiempo antes de terminarla.

La Act. 2 depende de 1 (C; 1)

Por lo general B y C existen juntas.

III.- CALCULO DE LA RED :

Cálculo de I_p : (de izquierda a derecha)

Para precedencias tipo A : $I_p = T_p$ act. prec. + Espera

Para precedencias tipo B : $I_p = I_p$ act. prec. + Espera

I_p en cuestión = Mayor de los calculados

Cálculo de T_p : (de izquierda a derecha)

Debido a su propia duración : $T_p = I_p$ propio + Duración

Para precedencias tipo C : $T_p = T_p$ act. prec. + Espera

T_p en cuestión = Mayor de las calculadas

NOTA.- Lo anterior suele provocar que $T_p - I_p \neq$ Duración, por lo que se hace necesario en el programa un reajuste de I_p, a fin de que la actividad se desarrolle tal como fue prevista.

Cálculo de T_r : (de derecha a izquierda)

Para precedencia tipo A : $T_r = I_p$ act. precedida − Espera

Para precedencia tipo C : $T_r = T_r$ act. precedida − Espera

T_r en cuestión = Menor de las calculadas

Cálculo de I_r : (de derecha a izquierda)

Debido a su propia duración : $I_r = T_r$ propia − Duración

Para precedencia tipo B : $I_r = I_r$ act. precedida − Espera

I_r en cuestión = Menor de los calculados

NOTA.- Si $T_r - I_r \neq$ Duración, reajustar T_r.

IV.- HOLGURAS Y RUTA CRITICA :

Una vez calculada la red y ajustados los Ip y las Tr que proceda modificar, se calculan las:

Holgura total de cada actividad
Holgura libre de cada actividad

HOLGURA TOTAL .- Es el tiempo que se puede posponer el Primer Inicio (Ip) o la Terminación Próxima (Tp) de una actividad sin alterar la duración calculada para la red.

Holgura total = Ir propio − Ip propio

= Tr propio − Tp propio

Las Actividades Críticas que integran la ruta crítica serán aquellas cuya holgura total sea nula, o sea:

Ir propio = Ip propio

y Tr propio = Tp propio

y se distinguirán a simple vista en la red corregida.

HOLGURA LIBRE .- Es el tiempo que se puede posponer el Ip o la Tr de una actividad sin alterar ni la duración calculada para la red, ni ningún programa de actividades posteriores.

Siempre es menor o igual a la holgura total y, para las actividades críticas, es nula.

Se calcula para el inicio y para la terminación, y la holgura libre de la actividad será la menor de todas las calculadas.

Inicio:

Precedencia tipo A: HLI = Ip act. precedida − Espera − Duración − Ip propio
" " B: HLI = Ip act. precedida − Espera − Ip propio
" " C: HLI = Tr act. precedida − Espera − Duración − Ip propio

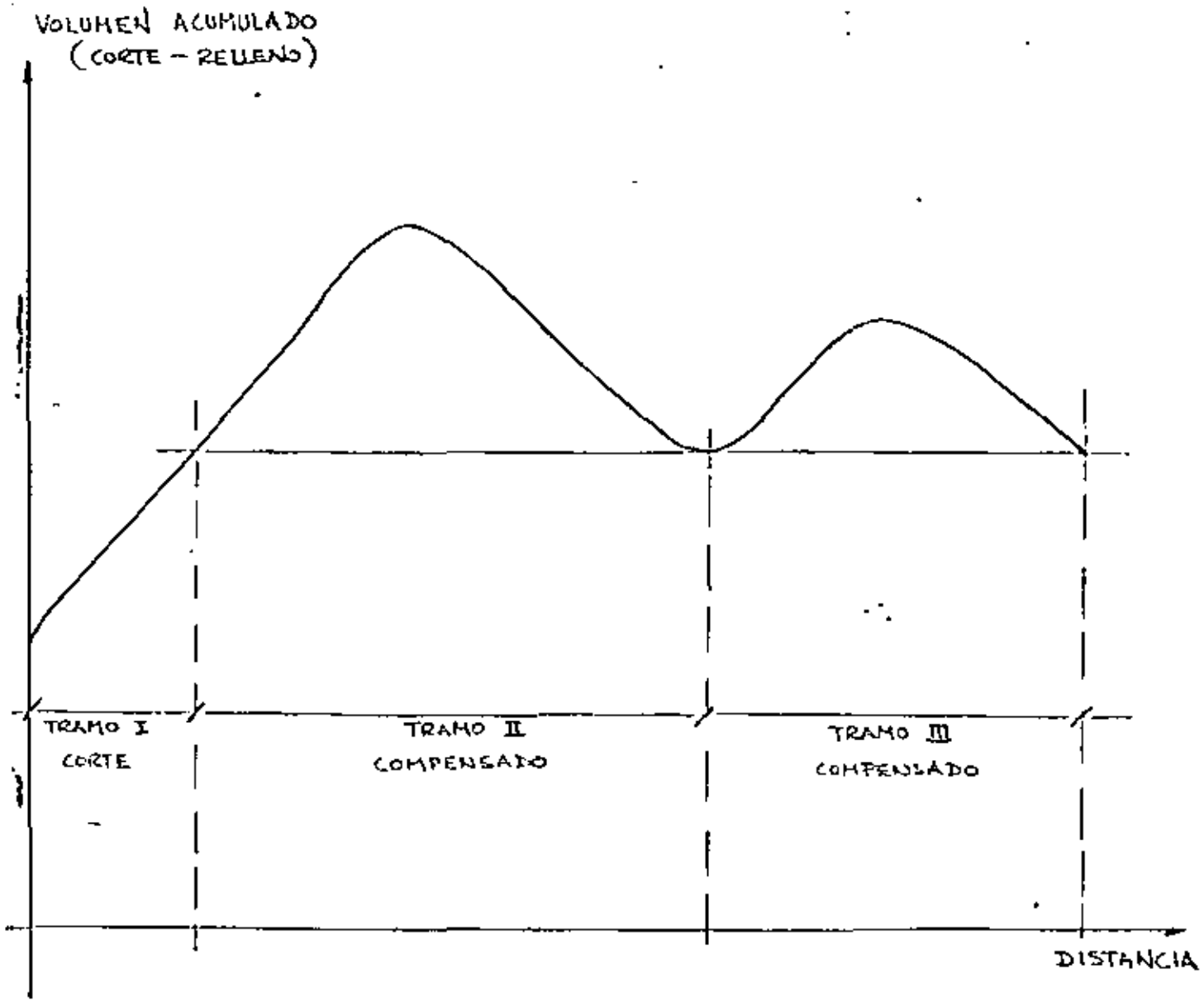
Terminación:

Precedencia tipo A: HLT = Ip act. precedida − Espera − Tp propia
" " C: HLT = Tp act. precedida − Espera − Tp propia

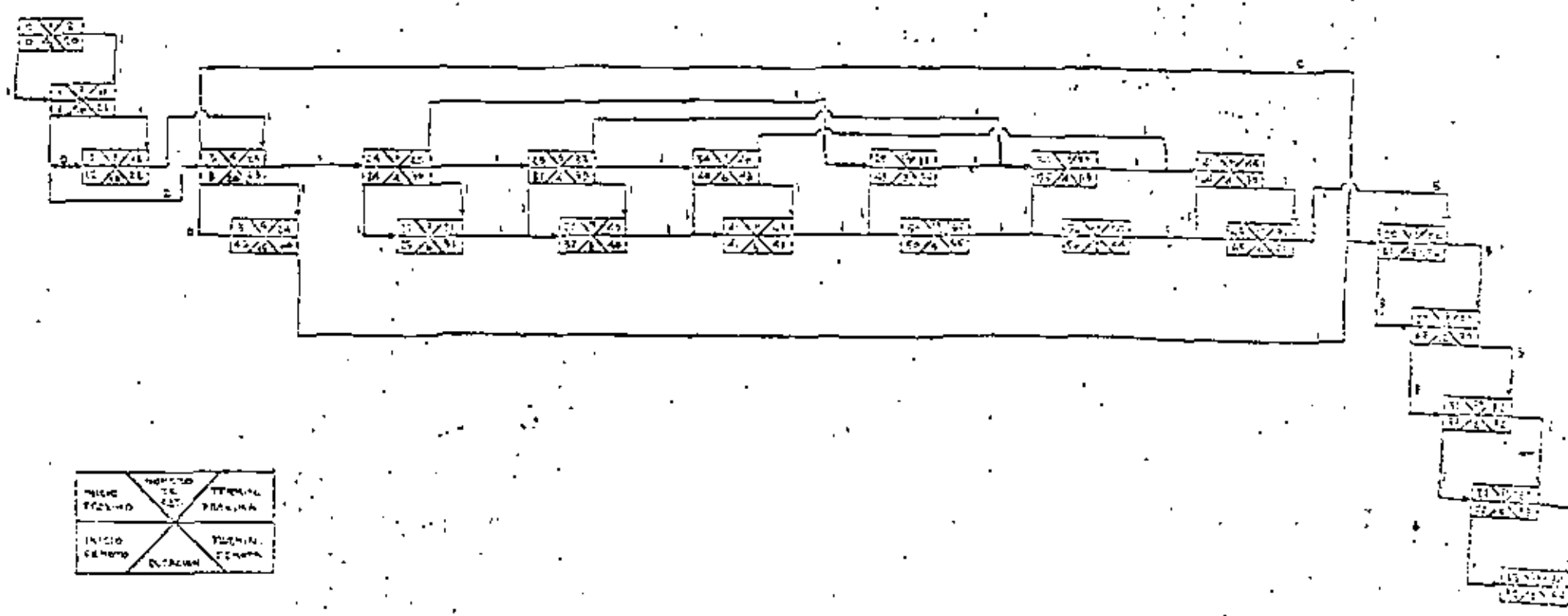
V.- EJEMPLO DE APLICACION :

Hipótesis:

Se construirá un camino del cual se conoce el proyecto completo, así como las especificaciones y limitaciones que pueden afectar la programación. Así mismo se ha calculado la curva masa que ha permitido dividirlo, para efectos de programación, en tres tramos compensados para los cuales se han determinado las actividades a realizar, y las interdependencias (precedencias) y duraciones para los recursos que consideramos conveniente asignar :



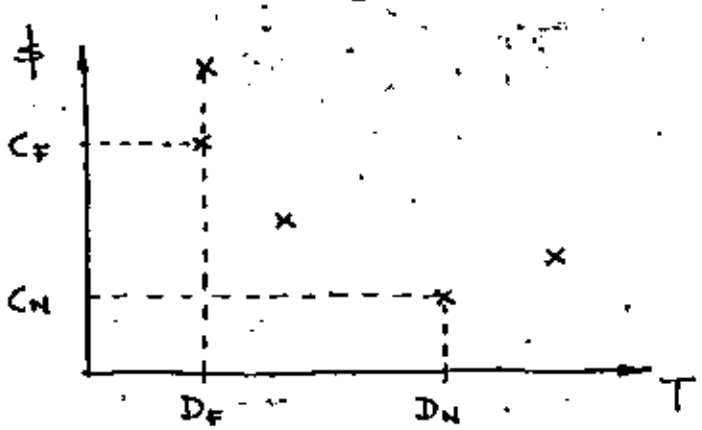
ACTIVIDAD	PRECEDENCIAS	DURACION (DIAS HABILES)
IMINARES:		
1.- Trazo	———	2
2.- Desmonte	1 (B,1), 1 (C,1)	10
3.- Acarreo fuera de obra	2 (B,0), 2 (C,1)	10
TRAMO I:		
4.- Corte	2 (B,2), 3 (C,1)	20
5.- Acarreo fuera de obra	4 (B,0), 4 (C,1)	15
TRAMO II:		
6.- Corte y acarreo con tractor	4 (A,1)	4
7.- Compactación	6 (B,1), 6 (C,1)	6
8.- Corte y acarreo con escrepa	6 (A,1)	4
9.- Compactación	8 (B,1), 8 (C,1), 7 (A,1)	8
10.- Corte y acarreo en camión	8 (A,1)	6
11.- Compactación	10 (B,1), 10 (C,1), 9 (A,1)	8
TRAMO III:		
12.- Corte y acarreo con tractor	6 (A,1)	3
13.- Compactación	12 (B,1), 12 (C,1), 11 (A,1)	5
14.- Corte y acarreo con escrepa	12 (A,1), 8 (A,1)	4
15.- Compactación	14 (B,1), 14 (C,1), 13 (A,1)	8
16.- Corte y acarreo en camión	14 (A,1), 10 (A,1)	4
17.- Compactación	16 (B,1), 16 (C,1), 15 (A,1)	6
PAVIMENTOS:		
18.- Sub-base	4 (B,5), 17 (C,5), 5 (A,1)	15
19.- Base	18 (B,3), 18 (C,3)	12
20.- Riego	19 (B,3), 19 (C,3)	2
21.- Carpeta	20 (B,1), 20 (C,1)	5
22.- Sello	21 (B,1), 21 (C,1)	2



DURACION Y COSTO DE LAS ACTIVIDADES.

Deberá calcularse para cada actividad las diferentes alternativas de Costo y Duración para los distintos recursos posibles.

A cada asignación o grupo de recursos corresponderá una pareja Costo - Duración.



La Asignación "NORMAL" de recursos nos dará "nuestro" menor costo posible (Costo Normal) y una duración determinada (Duración Normal)

Llamaremos duración de "FALLA" aquella que no se puede reducir, ni siquiera incrementando los recursos, lo cual sólo ocasiona un incremento de precio.

El costo y la duración "normales" serán llevados a la primera representación del programa en ruta crítica. Sin embargo, para eventuales recortes de la misma, se deberán conocer, para cada actividad, los posibles recortes:

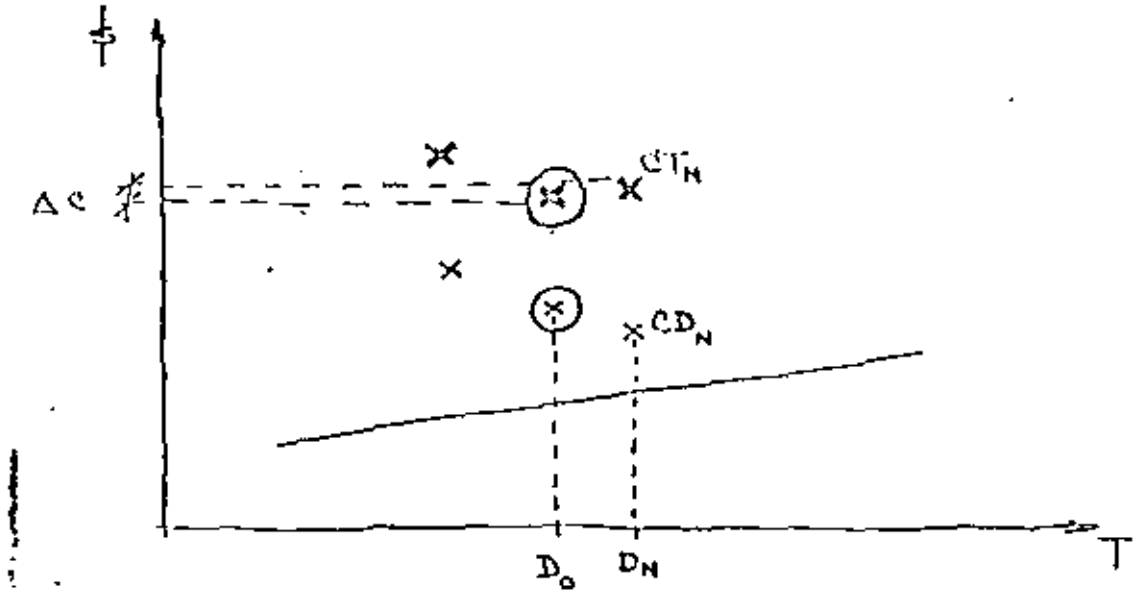
ACTIVIDAD x

	Recorte posible (días)	Incremento de: Costo	$\Delta \$/$día
1er recorte →			
2º recorte →			
3er recorte →			
⋮			

DURACION Y COSTO DEL PROYECTO COMPLETO

— cálculo de la red a partir de duraciones y costos "normales" da por resultado la duración para el menor costo directo posible del proyecto.

Gracias a la computadora se puede proceder a recortes de actividades (en orden creciente de costo) que nos dén, para cada recorte, una nueva duración y un nuevo costo para el proyecto, de tal forma que podemos construir la gráfica siguiente:



Sin ser una gráfica continua, pues cada conjunto de puntos alineados verticalmente corresponde a una asignación de recursos distinta, podemos seleccionar el conjunto de recursos óptimo: Aquel que, tomando en cuenta los costos indirectos, nos permiten obtener el menor costo posible para el total del proyecto.

Hay que notar que, para obtenerlo, se habían calculado diversas redes con diferentes asignaciones de recursos (y por lo tanto diferentes duraciones). Por lo tanto, esta solución "óptima" es conocida. En obra deberían utilizarse, por lo mismo, los recursos previstos en el cálculo de la red que dió el resultado óptimo.

El mismo tipo de procedimiento de recorte, tomando en cuenta recortar las actividades que menor incremento de costo ocasionan, es válido para ajustarse a una limitación de tiempo por contrato, o por cualquier otro motivo.

Nota: Las primeras actividades a recortar (cuidando el costo del recorte) son las críticas, pues de otra forma lo único que se logra es incrementar el costo sin acortar la duración del proyecto. A cada recorte sucesivo hay que verificar las nuevas actividades críticas que resulten.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

EL ARRANQUE DE LA OBRA, SU ORGANIZACION TECNICA Y CONTROLES

ING. FERNANDO FAVELA LOZOYA

NOVIEMBRE, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

I N D I C E

U N I D A D I

CONTRATO

O B J E T I V O S

El estudiante:

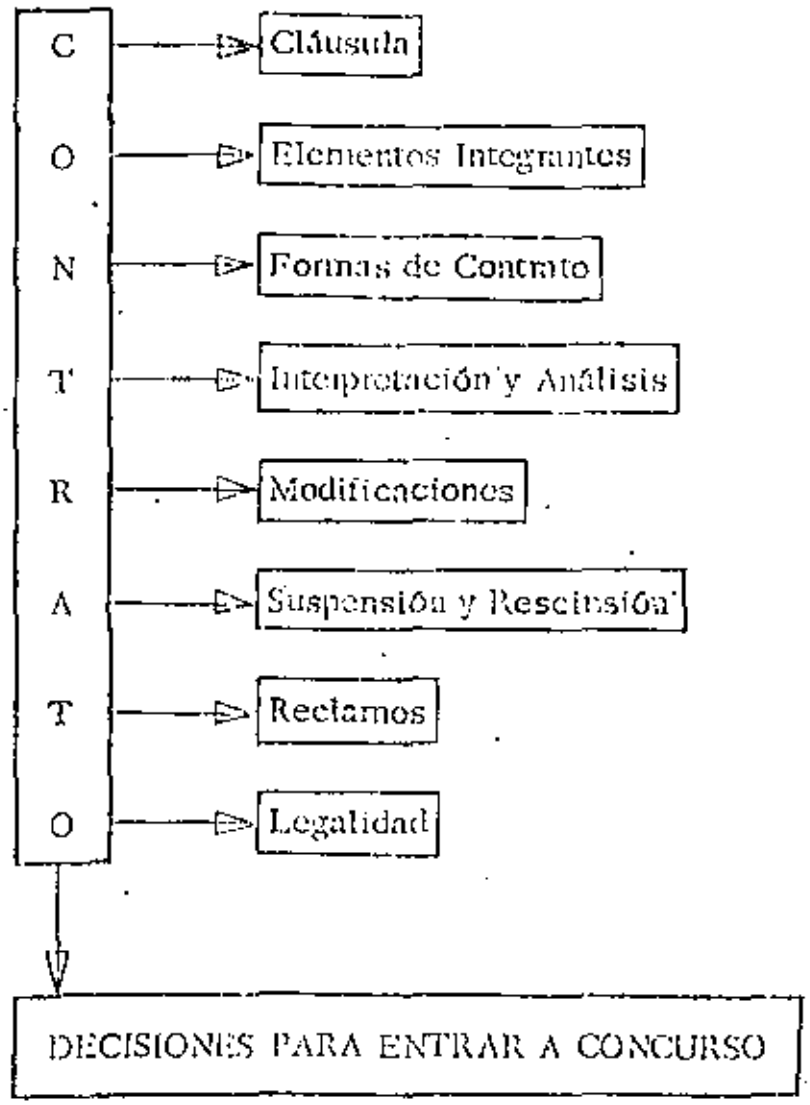
1. definirá el concepto de Contrato.
2. describirá las cláusulas que integran un contrato.
3. explicará cada elemento integrante del contrato: Contratante y Contratista; Fechas; Sanciones; Modificaciones; Formas de Pago; Retenciones; Reapción de las Obras; Liquidación Final.
4. explicará la forma en que las modificaciones necesarias en la Obra afectan la Percepción del Contratista.
5. describirá las diferentes cuestiones que puedan presentarse y que no se deben excluir del Contrato: Diferencias de Criterios; Supervisión; Comunicación; Facultades del Supervisor; Tipos de Garantías y Fianzas; Aspecto Fiscal.
6. describirá las diferentes formas de Contratos.
7. explicará los motivos y forma de suspensión o rescisión del Contrato.
8. explicará la forma de interpretar y analizar un Contrato.
9. indicará la forma y lugar de Asesoría y Consultoría Legal.

10. identificará las situaciones no previstas en los Contratos.

11. señalará los canales de presentación de reclamos.

12. indicará las decisiones que se deben tomar para entrar a un concurso.

ESTRUCTURA ESQUEMATICA DE LA UNIDAD I



U N I D A D I

1. Definición de Contrato

El Contrato es un acuerdo de voluntades para crear o transmitir derechos y obligaciones: en nuestro caso es la voluntad del cliente y del constructor, de obligarse, el primero a pagar un precio al segundo por los servicios que éste le preste, bajo determinadas condiciones y el segundo a prestar determinados servicios bajo condiciones previamente estipuladas.

2. Partes que constituyen un Contrato

Contratante: El que encarga la obra.

Contratista: El que se obliga a la construcción de la obra.

Puede haber terceros que intervengan en el Contrato como por ejemplo en caso de que el Contratante constituya una garantía de pago al Contratista, en que intervendrá el garante, o sea el que otorga la garantía (banco, afianzadora), o en los contratos con entidades públicas, en que participan los órganos que por disposición de la Ley deben vigilar y registrar las obligaciones que contrae el Estado y (SHCP).

3. Cláusulas de los Contratos

a) Objeto del Contrato.

Es, para el Contratista, el trabajo que va a ejecutar. Debe tenerse especial cuidado en que en el contrato se describa perfectamente la obra, pues de no ser clara la descripción, el Contratista corre el peligro de tener que ejecutar mayores volúmenes de obra que los que consideró en su presupuesto. La descripción de la obra se hace, generalmente en los anexos del Contrato.

b) Precio

El precio es valor económico que el Contratante se obliga a entregar al Contratista como contraprestación por la construcción de la obra.

Este valor puede ser una cantidad fija o expresarse en precios por unidad de obra (precios unitarios) que se aplican el monto de la obra ejecutada, la suma de todos los precios unitarios por toda la obra en el valor final de la obra y en general la contraprestación que recibe el Contratista.

c) Cláusulas generales y anexos

En el cuerpo del Contrato se reglamentan las relaciones entre las partes y usualmente se remiten varias de éstas a anexos que forman parte del Contrato.

En estos anexos también se incluyen, usualmente las

especificaciones técnicas aplicables a la obra de que se trate, los planos y el programa de obra. Los anexos forman parte integrante del Contrato y por tanto sus disposiciones son obligatorias para las partes o firmantes del Contrato.

Debe notarse que los contratos solamente se pueden modificar por acuerdo de las partes que lo celebren y que si no se cuenta con este acuerdo no hay posibilidad de modificación.

Las cláusulas generales también regulan las causas de fuerza mayor y el caso fortuito estableciendo generalmente las penas por incumplimiento parcial o total y definiendo a cargo de quién corre el riesgo de la obra durante su ejecución. Regulan también la subcontratación de parte de la obra y establecen si los trabajos que se encomiendan a terceros bajo el sistema de destajo se consideran o no subcontratados.

En estas cláusulas también se indican los seguros que se deben tomar para amparar los riesgos de las obras y las garantías que debe dar el Contratista para asegurar el cumplimiento de sus obligaciones.

Se especifica asimismo, el sistema de supervisión

que establece el Contratante y los derechos y obligaciones del supervisor.

Es especialmente importante que el Contrato indique que solamente las comunicaciones escritas obligan a las partes y es esencial que ésta disposición sea respetada por las partes, debiendo el Contratista recabar la firma de la persona autorizada según el Contrato para dar y recibir órdenes y solicitudes, en los escritos que él dirija al Contratante y comprobar que, las órdenes que él reciba, estén firmadas y que la firma sea de la persona autorizada según el Contrato.

Sobra decir que los escritos dirigidos por el Contratista deberán ir firmados por su representante autorizado.

Se regula la suspensión parcial, temporal, total o definitiva de las obras, debiendo cuidar el Contratista que se establezca la forma en que le serán cubiertos los gastos que las suspensiones le originen, como por ejemplo tiempos muertos de maquinaria y equipo, gastos de oficina, gastos de movilización e instalación no amortizados, intereses de financiamiento, etc., así como que se establezca su derecho

a prórrogas del plazo, que reflejan el tiempo que realmente se pierde por las suspensiones, o sea que si la suspensión fue por quince días, pero al término de ellos, (al final o durante la obra) coinciden en un tiempo aunque por diversas condiciones (lluvia, huracanes, etc.) hagan que se retrase el Programa, por ejemplo un mes, la prórroga del plazo no será por quince días sino por un mes debiendo pagar el Contratante los gastos reembolsables sobre el tiempo efectivo.

Se regulan las penalidades, la forma y el plazo de recepción de las obras, las variaciones en relación al trabajo inicialmente contratado, y el período de mantenimiento. Al respecto, nuestro Código Civil estipula que el Contratista es responsable de los defectos que aparezcan en la construcción, a no ser que por disposición del Contratante se hayan empleado materiales defectuosos, sistemas de construcción no idóneos o se haya edificado en un terreno elegido por el Contratante aun siendo este inadecuado. En estos y similares casos el Contratista deberá dejar constancia de su opinión y si en ella, se presentan riesgos que ponga en peligro la estabilidad de la obra, solicitar peritajes que lo liberen de responsabilidad. Generalmente se

fija un plazo para el mantenimiento, después del cual el Contratista queda liberado de toda obligación para con el que Contrató.

Tiene singular importancia que exista una fórmula que establezca los parámetros contra los cuales se determinará el porcentaje de incremento del precio por causas no imputables al Contratista (FORMULA DE AJUSTE) y que se pacte su aplicación automática.

Otra recomendación es la de cotizar el precio de los elementos de importación en la moneda del país de origen de los mismos a fin de evitar que el Contratista cargue con el importe de los incrementos de precio de tales elementos ocasionados por cambios en la partida de la moneda (devaluaciones).

4. Identificación del Contratante y Contratista

Debe cuidarse que aparezcan en el Contrato los datos de la existencia legal de las partes, si son sociedades o que aparezcan sus datos generales, si son personas físicas.

Los datos generales son:

Nombre, edad, domicilio, estado civil y profesión.

También es conveniente, tanto para personas físicas como morales (sociedades), que se incluya el número del

Registro Federal de Causantes.

Los datos comprobatorios de la existencia legal de las sociedades (personas morales) son: Número de la escritura de constitución, notario ante quién se hizo datos de inscripción de esa escritura en el Registro de Comercio, Dirección y Denominación.

En el caso de sociedades debe firmar el Contrato una persona que represente a la Sociedad. El análisis de las facultades de este representante debe encomendarse a un abogado.

5. Fecha de inicio y de terminación del Programa

El Contrato deberá establecer las fechas de iniciación, terminación y recepción de la obra y un programa de ejecución de los trabajos elaborado previamente por el Contratista y aprobado por el Contratante.

Estas fechas pueden cambiarse, principalmente las de terminación de las obras, cuando se den casos en que se retrase la ejecución de los trabajos o se interrumpa ésta. Estos casos pueden ser imputables al Contratista, al Contratante, a terceros a ser casos fortuitos o de fuerza mayor. Generalmente, cuando existe responsabilidad del Contratista o de sus proveedores, no se concede prórroga y se aplican las sanciones y

además el pago de los extracostos que sufra el Contratista.

6. Fechas Intermedias

Se pueden pactar fechas intermedias para la realización de partes específicas de los trabajos, de acuerdo al orden en el que se vayan a ejecutar dichos trabajos. Se recomienda que en estos casos se convenga que el Contratante recibirá los trabajos conforme vayan siendo terminados.

7. Sanciones en las que incurre el Contratista si incumple con los plazos

En caso de que el Contratista, por causas a él imputables, no consiguiera terminar las obras dentro del plazo original o sus prórrogas si las hubiere, deberá abonar al Contratante, la suma que se indique en el Contrato por concepto de pena.

Es importante que quede establecido en el Contrato que esa pena cubre los daños y perjuicios que haya sufrido el Contratante con motivo del retraso.

Se recomienda establecer un tope máximo de pena a ser cubierto por el Contratista, por ejemplo, el Contratista cubrirá una pena de mil pesos diarios sin exceder de un total de treinta mil pesos.

8. Mecanismos de Modificación de Plazos.

El Contratista, al ver que existan circunstancias de cualquier naturaleza que hagan necesaria una prórroga del plazo, deberá dirigirse al Contratante, éste analizará las razones con las que basa el Contratista su petición y los datos completos y pormenorizados de la solicitud de prórroga de plazo; en base a lo anterior, podrá tener elementos para modificar el plazo que se había estipulado. Esas reclamaciones deberán incluir el incremento del costo.

9. Forma de Pago

Debe estipularse la forma que se le harán los pagos al Contratista durante la ejecución del Contrato, así como el anticipo a recibir, en su caso y la forma en que se amortizará.

10. Retenciones

Usualmente dentro del Contrato, se estipula que para garantizar la debida ejecución de todos los trabajos, la buena calidad de los materiales empleados, la realización correcta de las obras y el cumplimiento de todas las demás obligaciones contractuales a cargo del Contratista, el Contratante retendrá un tanto por ciento del pago. Esta retención se devuelve al Contratis-

ta, el Contratante retendrá un tanto por ciento del pago. Esta retención se devuelve al Contratista, después de terminados los trabajos y siempre que no existan obligaciones incumplidas que deban respaldarse con el retenido.

11. Recepción de las Obras

El Contrato deberá contener las reglas para la recepción de las obras ya sea en forma parcial o total, por parte del Contratante. Dentro de estas reglas deben considerarse plazos de recepción, pasados los cuales sin que ésta se hubiere llevado a cabo por causas no imputables al Contratista, se tengan por recibidas las obras ejecutadas, en forma automática, dando lugar a que el Contratista pueda liberar las garantías otorgadas y tenga derecho a que le sea devuelto el retenido.

12. Liquidación Final

Una vez que el Contratante compruebe que el Contratista ha cumplido con todas las estipulaciones contractuales, procederá a realizar la liquidación final y en su caso a devolverle el fondo de garantía retenido.

13. Como afectan las modificaciones necesarias en la Obra y en la Percepción del Contratista

Casi en todos los casos, estas modificaciones afectan

el programa y ocasionan costos extraordinarios al Contratista. Si no son originadas por causa imputable a él, deberán comprobarse ante el Contratante y exigir que se cubra su importe.

Cuando el Contratante crea conveniente, ordenará las modificaciones que se deban hacer, y que pueden ser:

a) Aumentar o disminuir la cantidad de cualquier obra incluída en el Contrato.

b) Omitir cualquiera de las partes de la Obra.

c) Cambiar las características o la calidad de cualquiera de las partes de la Obra.

d) Cambiar los niveles, líneas, posición y dimensiones de cualquier parte de las Obras.

e) Ejecutar trabajos adicionales de cualquier clase.

14. Resolución de Diferencias de Criterio

Debe incluirse en el Contrato un sistema que permita la resolución expedita de las diferencias que surjan durante la ejecución de los trabajos. Por ejemplo acudir en primer lugar al supervisor representante del Contratante; si no hay solución elevar el asunto al Contratante y, si tampoco se llega a un acuerdo solicitar la intervención de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción para que actúe como árbitro.

15. Como supervisa el dueño la correcta ejecución de las Obras

La supervisión y la vigilancia está a cargo del Representante del Contratante que se designará en el Contrato o por comunicación posterior dada por escrito.

Tendrá las facultades que se estipulan en el Contrato.

El Supervisor debe ser una persona que tenga la capacidad técnica que requiera su función.

16. Sistema de Comunicación entre el Supervisor y el Contratista

Habrá continuo contacto entre el Contratista y el Supervisor de las obras, pero si el Contratista está descontento en razón de una decisión del supervisor, tendrá derecho a referir la cuestión por escrito al Contratante, quien en tal caso deberá confirmar, revocar o modificar dicha decisión; y en su caso ir al arbitraje como se menciona anteriormente.

17. Facultades del Supervisor

Las facultades del Supervisor pueden ser:

a) Vigilar y supervisar las obras.

b) Ensayar y aprobar los materiales que han de usarse.

c) Aprobar el personal técnico que se emplee para la realización de la obra.

d) Vigilar el incumplimiento de los programas.

e) Resolver en primera instancia, las diferencias y reclamos que presente el Contratista.

18. Tipos de Garantías y Fianzas

Las garantías tienen por objeto que el Contratante pueda contar con recursos para compensar los daños y perjuicios que le origine el incumplimiento del Contratista; recursos que le proporcionará un tercero cuya solvencia no esté ligada a la de la Contratista.

a) Garantía de Seriedad de la Propuesta.

Para garantizar la proposición presentada por el Contratista.

b) Garantía de Cumplimiento

Para garantizar el cumplimiento del Contrato, de acuerdo a sus estipulaciones.

c) Garantía de Anticipo

Para garantizar el buen uso de la cantidad recibida de anticipo. Esta garantía podrá reducirse conforme se amortice el anticipo.

d) Garantía de Conservación de Obra

Para garantizar la calidad de la construcción du

rante el período de mantenimiento una vez terminadas las obras.

e) Garantía de Estabilidad

Para cubrir la reconstrucción y reparación de las obras que aparezcan defectuosos.

19. Clases de Garantías

a) Fianza

b) Garantía bancaria

20. Seguros

Los seguros tienen por objeto que el Contratista cuente con recursos para afrontar los daños que sufra la obra o las reclamaciones de terceros por daños ocasionados por la ejecución de la obra.

El Contratista debe considerar el costo de los seguros que vaya a contratar ya sea por disposición del Contrato o porque los considere necesarios.

La contratación de seguros debe hacerse por medio de un experto en el ramo quién deberá explicarle claramente qué daños cubren y qué excepciones existen. Las reclamaciones a los aseguradores también deben hacerse por intermedio de expertos en esta tramitación, a fin de que no existan en ellas fallas de índole administrativa que puedan perjudicar el reembolso de los daños.

Los expertos en la contratación deberán buscar, entre otras cosas, las aseguradoras que brinden la protección más amplia y cobren la mejor prima, considerando las condiciones particulares de cada obra.

21. Formas de Contratos

a) Por administración

Es un Contrato por virtud del cual una de las partes llamada Profesionista o Contratista, mediante una remuneración llamada honorarios, se obliga a desempeñar en beneficio del Contratante determinados trabajos técnicos para la Construcción de una obra, la cual se ejecuta con los propios recursos del Contratante que es quien proporciona los materiales, la mano de obra y el equipo necesarios para su ejecución.

La responsabilidad del Contratista o el Profesionista se limita a dirigir, controlar, supervisar y administrar la obra y sus diferentes elementos.

b) Por obra determinada

Es un Contrato en el cual el Contratista se obliga con el Contratante a ejecutar un trabajo cuya finalidad y volumen de obra están previa y claramente definidas entre las partes.

c) A precio alzado

Dice el Código Civil que es el Contrato en que el empresario dirige la obra y pone los materiales. Se puede definir como aquel Contrato en el cual una de las partes llamada Contratista a cambio del pago del precio total de la obra, se compromete a realizar una obra en su totalidad a favor del Contratante poniendo su experiencia, técnica y elementos propios, equipo y materiales.

d) Por precios unitarios

Es el Contrato mediante el cual se fija un precio a una unidad o unidades parte de una obra previo ajuste del mismo entre el Contratista y el Contratante. En este caso el precio total será la resultante de la multiplicación del precio de las unidades por el volumen total de ellas. Por lo tanto el valor total de las obras se conocerá hasta al final de las mismas.

e) Por precio meta

Este sistema, poco usado en nuestro medio, tiene ventajas para ambas partes pues establece un precio meta de la obra y un porcentaje de honorarios para el Contratista, el cual, si logra reducir el

precio meta, recibe un beneficio adicional en la forma de un porcentaje de lo ahorrado y en caso contrario recibe una penalidad en la misma forma. Este sistema, extraño aún en nuestro país, merece un análisis más profundo en cada caso concreto, por su misma novedad; por tanto ponemos énfasis una vez más en la necesidad de acudir a los servicios de los asesores jurídicos.

22. Suspensión y Rescisión del Contrato

La suspensión es la detención del proceso de una obra. El Contratante tiene la facultad de suspender temporal o definitivamente la ejecución de las obras, pero siempre debe dar aviso por escrito al Contratista con anticipación.

La suspensión puede darse por circunstancias meteorológicas que afecten a la seguridad de las obras; por falta de calidad en las obras; por alguna falta cometida por el Contratista; por ser necesaria para la seguridad de las obras o alguna parte de las mismas. Cuando la suspensión llega a ser definitiva puede rescindirse el contrato.

El Contratante deberá pagar al Contratista, cuando ordene la suspensión por causa no imputable al Contra-

tista, los precios de los trabajos que hubiera ejecutado hasta la fecha de suspensión y los daños que se causen por la suspensión o sea los gastos no reembolsables en que haya incurrido.

Rescindir es dejar sin efecto un contrato por alguna causa. Generalmente el Contrato se rescinde en caso de incumplimiento del Contratante o del Contratista. Ambas partes, conforme a estipulaciones del propio Contrato pueden rescindirlo y de ser necesario podrán acudir al arbitraje o ante la autoridad judicial. Pueden ser varias las causas por las que un Contrato se rescinda por ejemplo: que el Contratista no inicie las obras en la fecha en que por escrito le señale al Propietario; se suspende injustificadamente las obras si no ha cumplido el programa de obras; si subcontrata o cede la totalidad de la obra, etc.

23. Fiscal

No debemos dejar de lado este aspecto refugiándonos en que los impuestos para las constructoras ya son muy simples pues se pagan tasas fijas.

En primer lugar, el sistema es excepcional y como tal, puede desaparecer, por lo que se tendrán grandes dificultades si no se cuenta con una adecuada asesoría,

sobre todo al celebrar un Contrato, pues no se tomarán en cuenta las implicaciones de un cambio de sistema.

Insistimos por enésima vez en la necesidad de contar con asesores legales especializados en esta rama.

24. Interpretación

Los Contratos se deben interpretar de manera integral, es decir que no pueden tomarse cláusulas aisladas y tratar de aplicar su contenido, sin que se haga un estudio de todas las disposiciones contractuales.

Recordemos que el Contrato es el acuerdo específico de la voluntad de las partes y que llevarlo al papel tiene por objeto que dicha intención quede a la vista en forma permanente, a fin de evitar en lo posible interpretaciones subjetivas.

Es por esto que una vez más se recomienda asesorarse de abogados, no solamente en el proceso de elaborar un Contrato sino también cuando sea necesario interpretarlo, ya sea por una cuestión pequeña o por una gran duda, que en ambos casos, una falla, puede traer graves consecuencias.

25. Cómo analizar un Contrato

Antes de la firma del Contrato de obra deberá revisar

se y estudiar detalladamente el Proyecto de Contrato, o el Machote del mismo, ya que de no hacerlo, puede darse el caso de que:

a) No haya equilibrio entre las obligaciones y derechos a cargo del Contratante y del Contratista.

b) Las responsabilidades a cargo del Contratista, así como los derechos, desde el punto de vista legal le sean desconocidos y por lo tanto, no pueden argumentarse oportunamente defensas a favor del Contratista.

c) Sea inoperante el Contrato en relación a la obra que se pretende realizar.

Por todo ello se sugieren los siguientes pasos:

c.1 Leer cuidadosamente el Proyecto de Contrato o el machote.

c.2 Hacer anotaciones de todo aquello que suponga una duda, y sobre todo, de aquellas obligaciones o responsabilidades que parezcan excesivas.

c.3 Anotar todo lo referente a: plazos de ejecución;

fecha de inicio de las obras;

término de las obras;

cuándo operan las prórrogas;

anticipos y su forma de amortizarlas;

retenciones de dinero por el Contratante;

garantías, su vigencia;

seguros;

forma de pago del Contrato;

requisitos para el cobro de estimaciones;

procedimiento para el cobro;

supervisión por parte del Contratante;

representantes del Contratista, desde el punto de vista legal y técnico;

requisitos legales;

multas e indemnizaciones;

reclamaciones que hagan las partes;

causas de rescisión y cancelación;

forma y tribunales o autoridades para dirimir controversias.

c.4 Auxiliarse de un asesor jurídico.

Una mala lectura o interpretación del proyecto del Contrato, puede repercutir en el presupuesto de la obra y la situación financiera del Contratante por diversas causas, tales como: necesidad de que el Contratista financie,

las obras por la forma de pago de las estimaciones por el Contratante; porque las fianzas o seguros sean exorbitantes, lo que obligue al pago por el Contratista de fuertes cantidades por concepto de primas; la falta de aclaración por las prórrogas que se pueden solicitar; por las multas e indemnizaciones que a cargo del Contratista, sean excesivas; por la forma y causas para cancelar el Contrato y rescindirlo; por el tipo de obligaciones y su desempeño a cargo de terceros por ejemplo, subcontratistas.

26. Cómo asesorarse y dónde obtener consultoría legal

El Contratista generalmente desconoce del Derecho, por lo tanto es conveniente asesorarse de un abogado tanto para contratar y observar el Contrato, como para realizar cualquier actividad que entre dentro de la esfera jurídica, por ejemplo:

Aspectos fiscales, laborales, trámites administrativos ante autoridades, juicios, etc.

La asesoría es apoyarse en el consejo o dictamen de un perito; y la consulta en la opinión de un perito, sobre determinado asunto dada de palabra o por escri

to a quien lo solicita.

Por ello, el Consejo o dictamen del abogado, acerca de tópicos de Derecho así como la consultoría al respecto, y sobre todo en relación a los Contratos es de vital importancia.

La consultoría legal se puede obtener a falta de conocidos a través de las asociaciones o colegios de abogados quienes podrán recomendar al abogado que puede otorgar el servicio se puede recurrir a la Barra Mexicana de Abogados; a la Asociación Nacional de Abogados de Empresa (ANADE) y a cualquiera otro órgano colegiado de abogados.

27. Situaciones no previstas en los Contratos

Los Contratos por ley tienen fuerza obligatoria entre las partes, pero hay situaciones no previstas por la voluntad de los Contratantes que pueden afectar al Contrato. Es decir cuando un acontecimiento no previsto por ambas Contratantes y que es ajeno a su acción, voluntad u omisión, puede hacer que las obligaciones o derechos se tornen muy onerosas o gravosas en su cumplimiento. Puede ser que en forma violenta, repentina o imprevisible sobrevengan circunstancias radicalmente diversas de las existentes al contratar, como por ejem

plo: inflación, devaluación de la moneda, alza de precios, aumento de salarios, fenómenos o desastres naturales, etc. Esto que es lo imprevisto, deberá solucionarse buscando que las partes, de buena voluntad equitativamente se compensen mutuamente en las obligaciones y derechos que fueron modificados por causas ajenas a su voluntad.

De no haber un acuerdo amistoso, se podrá recurrir a los Tribunales mediante la asesoría y patrocinio de un abogado. En este caso también es usual recurrir al Arbitraje.

28. Reclamaciones

Para presentar reclamos, el Contratista deberá seguir los canales adecuados.

Si los reclamos son de carácter técnico, el Contratista los hará ante el representante del Contratante o su supervisor.

De no obtenerse una respuesta justa a la reclamación, podrá buscarse una entrevista con el propio Contratante, hasta llegar, si no hay solución, al arbitraje, para el que siempre se debe contar con la asesoría legal, reclamación judicial en su caso.

Las reclamaciones de índole jurídica siempre deben ha-

cerse con la representación de un abogado, sean estas hechas ante el Contratante, ante el Sindicato con quien se haya celebrado el Contrato Colectivo, si la reclamación es de carácter laboral y también cuando por motivo de interpretación o incumplimiento del Contrato, sea necesario hacerla.

29. <u>Decisiones que se deben tomar al entrar a un concurso, conociendo el clausulado del Contrato y sus anexos</u>

El Contrato y los documentos de licitación darán la pauta a seguir cuando se trata de una obra concursada.

Las decisiones que se deben tomar serán de carácter técnico, económico, y jurídico.

Los técnicos son todos los estudios necesarios para la elaboración de un razonado presupuesto.

El análisis de la maquinaria y equipo necesarios para el desarrollo de la obra; el tiempo que esos elementos serán utilizados. También hay que tomar en cuenta al equipo humano, los profesionales, técnicos y la mano de obra necesaria. Ver asimismo qué partidos o áreas de la obra se subcontratarán. Conocer plenamente las cantidades de obra, para el suministro de materiales; las fuentes de abastecimiento de los materiales; y los asesores técnicos que se emplearán.

Los aspectos económicos serán; en razón al presupuesto y el tiempo de ejecución de la obra las fuentes de financiamiento, debiéndose tomar en cuenta la capacidad económica del Contratista, tanto para obligarse a créditos o préstamos, cuánto por la liquidez con que cuente por sí mismo.

También deberá el Contratista conocer el costo de las primas de seguros y fianzas y considerar las retenciones que en dinero le haga el Contratante.

Es de gran importancia proyectar de la mejor manera posible, el aspecto financiero.

Desde el punto de vista jurídico se deberán tomar en cuenta todas aquellas obligaciones y derechos que sean motivo del Contrato. Los riesgos que supone el contratar y los beneficios que ello acarrea. También se debe preparar las fianzas y seguros que se requieren; conocer con qué coalición o sindicato se contratará a los trabajadores. Tratándose de obras en el extranjero, cubrir todos los requisitos que exija el país del Contratante, otorgar los poderes necesarios al representante, darle poderes para el cumplimiento que se exige internacionalmente mediante legalizaciones.

GUIA DE ESTUDIO

1. Defina el concepto de contrato.
2. ¿Cuáles son las partes que constituyen un contrato?
3. ¿Cuáles son las cláusulas del contrato?
4. Describa cada una de las cláusulas del contrato.
5. ¿Cómo se señalan la identificación del Contratante y del Contratista?
6. ¿Cómo se señalan las fechas de inicio y de terminación del Programa?
7. ¿En qué consisten las fechas intermedias?
8. ¿Cómo se establecen las sanciones en que puede incurrir el Contratista?
9. ¿Cuáles son los mecanismos de modificación de plazos?
10. ¿Cómo se estipula la forma de pago?
11. ¿En qué consisten la retenciones y para qué se estipulan?
12. ¿Qué se considera dentro de la Recepción de las Obras?
13. ¿Cuándo se realiza la liquidación final?
14. ¿Qué modificaciones se pueden hacer al Contrato?
15. ¿Cómo se solucionan las diferencias de criterio?
16. ¿Quién supervisa y vigila la obra?
17. ¿Cómo se organiza el sistema en comunicación entre el Supervisor y el Contratista?

18. ¿Cuáles son las facultades del Supervisor?

19. ¿Cuál es el objeto de las Garantías y Fianzas?

20. ¿Cuáles son las Garantías y Fianzas del Contratante?

21. ¿A qué clases de Garantías se recurre?

22. ¿En qué consisten y qué amparan los seguros?

23. ¿Qué formas de Contratos se utilizan?

24. ¿En qué consiste el Contrato Por Administración?

25. ¿En qué consiste el Contrato Por obra determinada?

26. ¿En qué consiste el Contrato A precio alzado?

27. ¿En qué consiste el Contrato Por precios unitarios?

28. ¿En qué consiste el Contrato Por precio meta?

29. ¿En qué consiste la suspensión y la rescisión de un Contrato?

30. Explique cómo y porqué puede suspenderse un contrato?

31. Explique cómo y por qué puede rescindirse un Contrato.

32. ¿Cómo se toma en cuenta el Sistema Fiscal?

33. ¿Cómo se interpreta un Contrato?

34. Explique cómo se analiza un Contrato para evitar riesgos por ambas partes.

35. ¿Cuáles son los pasos a seguir cuando un Contrato resulta inoperante en relación a la obra que se pretende realizar? Explique cada uno.

36. ¿Cómo se debe asesorar el Contratista y Contratante para proyectar un Contrato?

37. ¿Dónde puede obtenerse consultoría legal para la realización de un Contrato?

38. Explique la diferencia entre consejo o dictamen, y opinión de un perito.

39. Indique la forma de solución que se debe aplicar ante situaciones no previstas en los contratos.

40. ¿En qué forma se presentan los reclamos?

41. ¿Qué tipo de decisiones se deben tomar al entrar a un concurso? Explíquelas.

U N I D A D II

EJEMPLOS DE CLAUSULAS CONTRACTUALES DESFAVORABLES PARA EL CONTRATISTA

O B J E T I V O

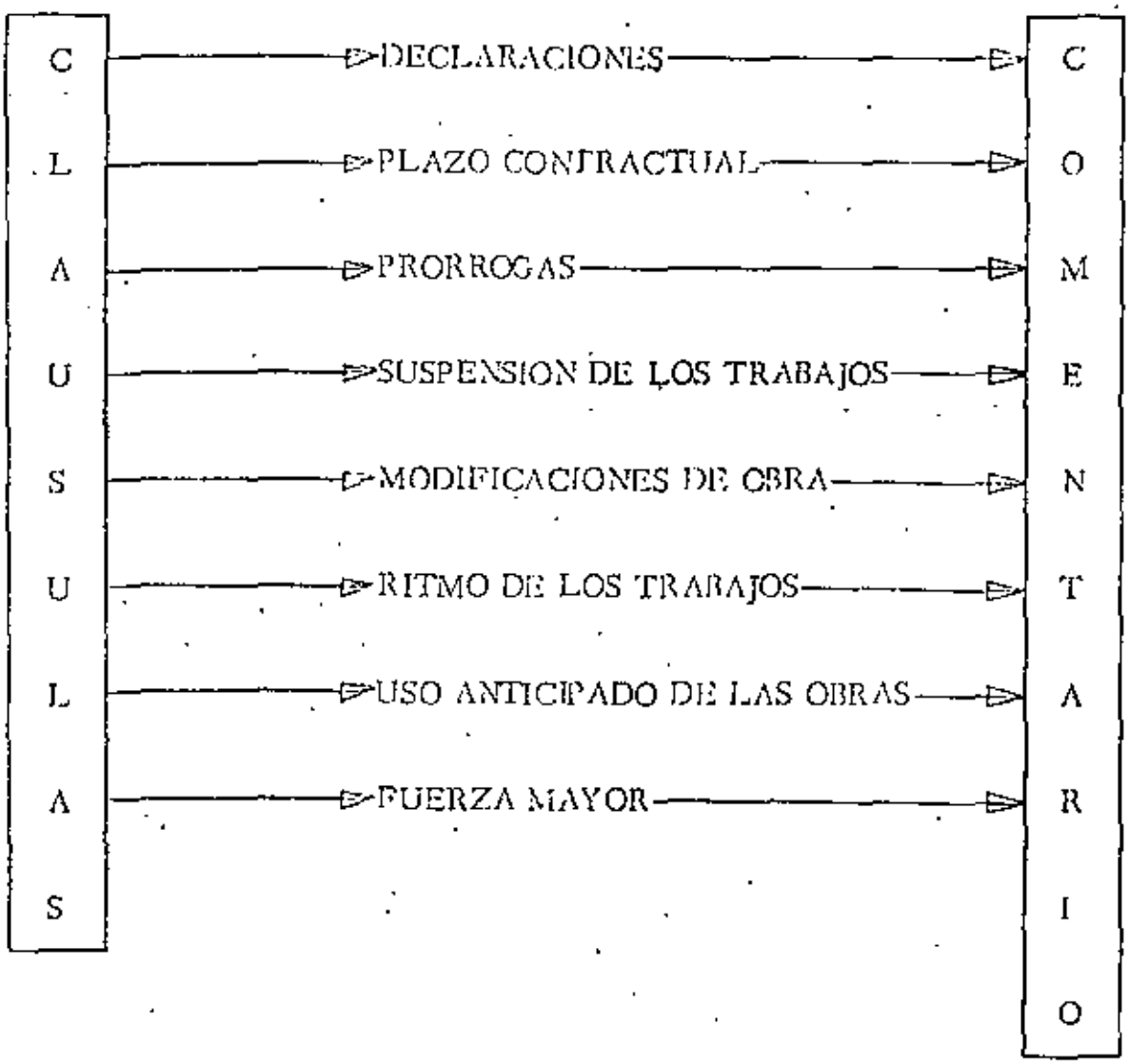
El estudiante:

1. Una vez realizada la revisión de los ejemplos de Cláusulas Contractuales Desfavorables para el Contratista, explicará el camino que deberá seguirse, según el caso, ante las distintas situaciones que pueden presentarse.

ESTRUCTURA ESQUEMATICA DE LA UNIDAD II

EJEMPLOS DE CLAUSULAS CONTRACTUALES

DESFAVORABLES PARA EL CONTRATISTA



EJEMPLOS DE CLAUSULAS CONTRACTUALES

DESFAVORABLES PARA EL CONTRATISTA

I. DECLARACIONES:

Que conoce las instrucciones a los proponentes, condiciones especiales, condiciones generales, especificaciones técnicas, planos de licitación, el proyecto, el programa y el calendario de pago.

Los Documentos Contractuales anteriores son complementarios y en consecuencia, cualquier trabajo o cargo estipulado en uno de ellos, impone la correspondiente obligación a las partes contratantes, como si hubiera sido estipulado en todos los demás.

COMENTARIO:

Durante la construcción de los trabajos, puede suceder que el Propietario no entregue a tiempo los planos y documentos para realizar la obra, o que los documentos que entregase no sean correctos. En este caso, por lo dispuesto en la declaración, el contratista no tendrá derecho a reclamo alguno por tales conceptos.

II. PLAZO CONTRACTUAL:

El Contratista deberá comenzar las obras objeto del presente contrato en el momento de recibir la Adjudicación

final, y a concluirlos en un plazo de 700 días a partir del inicio de las obras.

COMENTARIO:

Puede suceder que las áreas de trabajo que deba disponer el contratista para ejecutar las obras, se encuentran ocupadas por terceros y que por consecuencia impida el inicio de las obras, o la entrega de las áreas de trabajo se efectuen a medida que el contratista va ya avanzando en sus trabajos.

Este tipo de cláusulas es peligrosa para el contratista, ya que pueden surgir situaciones en las que él no tenga ninguna responsabilidad en el retraso de las obras, y no pueda reclamar ampliación del plano. Siempre que se suscriba un contrato, debe quedar establecido que las áreas de trabajo estarán totalmente disponibles para que el contratista pueda realizar el trabajo de que se trate.

III. PRORROGAS

Si el contratista no pudiere cumplir puntualmente con el programa de obra en los términos y plazos fijados en el Contrato, por cualquier causa imputable al propietario o causas de fuerza mayor o caso fortuito, el propietario otorgará al contratista una prórroga que esti

me justa para concluir los trabajos.

COMENTARIO:

a) Si surgieran situaciones distintas a las establecidas en los documentos, como por ejemplo retrasos por causas imputables a terceros, no tendrá obligación de otorgar prórroga del plazo, y en caso de que el Contratista no esté de acuerdo, no podrá someter una reclamación para ampliación de plazo o someter a arbitraje su reclamación. Por tanto se aconseja que la referencia a la imputabilidad de las causas del retraso se haga en forma negativa, o sea que el contratista no será responsable por retrasos imputables a terceros o al cliente.

b) Si el contratista durante la ejecución de la obra no recibiera a tiempo los planos y especificaciones para la ejecución de los trabajos, únicamente tendrá derecho a la ampliación del plazo que el propietario le otorgue, pero por la redacción de la cláusula no tendría derecho al pago de los costos extra que el retraso le origine.

IV. SUSPENSION DE LOS TRABAJOS:

El Propietario podrá ordenar en cualquier momento la suspensión de los trabajos que estén en proceso de ejecución,

dando aviso al contratista con 3 días de anticipación. Si el propietario suspende los trabajos temporalmente, indicará al contratista el tiempo de suspensión de los mismos y otorgará la ampliación del plazo que considere conveniente. En caso de que la suspensión fuera definitiva, dará por rescindido el contrato, sin responsabilidad alguna para el Propietario.

COMENTARIO:

Este tipo de cláusulas no deben ser aceptadas por los contratistas en virtud de que no tendrían defensas para ampliación del plazo en caso de paralización de los trabajos y no tendrían derecho a reclamar daños y perjuicios. Por tanto, es necesario establecer en el contrato, que cuando el propietario suspenda temporal o definitivamente las obras, el Contratista tendrá derecho a ampliación del plazo de acuerdo a la represión real que la suspensión tenga en los trabajos, y al pago de los sobrecostos que represente dicha suspensión temporal de los trabajos. En el caso de suspensión definitiva deberá establecerse que el contratista, tendrá derecho al pago de los daños y perjuicios que la suspensión definitiva le cause.

V. MODIFICACIONES DE OBRA:

El propietario se reserva el derecho de hacer cualquier

cambio en la forma, calidad o cantidad de las obras o cualquier parte de ellas y tendrá la autoridad para ordenar al contratista que ejecute los trabajos.

El Propietario en cualquier momento de la construcción de la obra, puede aumentar, disminuir, omitir trabajos, cambiar niveles, líneas, posiciones y dimensiones de los mismos, sin que por estos conceptos el Contratista tenga derecho a ampliación del plazo y al pago de los sobrecostos en que se incurran.

COMENTARIO:

Es necesario dejar establecido en este tipo de cláusulas, que cualquier aumento o disminución de los trabajos, el contratista tendrá derecho a una ampliación del plazo, y al pago de los sobrecostos en que incurra.

También conviene especificar un porcentaje máximo de incremento, que el contratista se verá obligado a realizar a los precios originalmente pactados.

VI. RITMO DE LOS TRABAJOS:

El Contratista deberá emplear personal suficiente y adoptar horarios de trabajos adecuados, incluso nocturnos, en días festivos y horas extras, si así fuere necesario, a fin de completar los trabajos definidos en el Contrato.

COMENTARIO:

De acuerdo con este tipo de cláusulas, el contratista estará obligado en caso de que existan retrasos en los trabajos, ya sea imputables o no al contratista, a contratar mayor número de personal para concluir los trabajos en el tiempo establecido.

Se debe establecer en esta cláusula que en el momento de que exista retraso en los trabajos por causas no imputables al contratista, éste proporcionará mayor personal para concluir con los mismos en el tiempo establecido, teniendo el contratista derecho al pago de los sobrecostos que le ocasione el proporcionar mayor número de trabajadores.

VII. USO ANTICIPADO DE LAS OBRAS:

El propietario estará facultado para tomar posesión o hacer uso de cualquier parte de la obra que hubiese sido terminata total o parcialmente. Esta toma de posesión o uso no significará una aceptación formal por parte del propietario.

COMENTARIO:

De acuerdo a lo anterior si el propietario toma posesión de las obras que considere que estén terminadas, esto no quiere decir que han sido aceptadas definitivamente; ya

que en caso de que existan anomalías imputables o no al contratista con respecto a esos trabajos, éste tendrá obligación de corregirlos, dependiendo el cargo de la imputabilidad.

En esta cláusula deberá quedar establecido que en caso de que el propietario tome para su uso parte de las obras terminadas, el contratista recibirá un certificado de aceptación de las obras, tomándose este certificado como aceptación definitiva de los mismos, y en caso de que surgieren anomalías imputables al Contratista, éste estará obligado a corregirlas.

De no ser aceptado lo anterior se recomienda no permitir el uso de las obras sino hasta que estén totalmente aceptadas y recibidas.

VIII. FUERZA MAYOR

Por causas de fuerza mayor y previa solicitud del contratista, los plazos de construcción, instalación, montaje y/o suministro serán prorrogados, pero tales causas no darán derecho al contratista a modificar los precios que figuren en el Contrato ni a solicitar indemnización o compensación.

COMENTARIO:

Este tipo de cláusulas no deben ser aceptadas, ya que

en caso de fuerza mayor no tiene derecho el contratista a indemnización por parte del propietario.

Es necesario dejar establecido que en caso de fuerza mayor, el contratista tendrá derecho al pago de los sobrecostos que origine la fuerza mayor.

GUIA DE ESTUDIO

A partir de los ejemplos:

1. ¿Qué amparo tiene el contratante por medio de la cláusula de Declaraciones?
2. ¿Por qué es peligrosa para el contratista la cláusula de Plazo contractual?
3. Explique bajo qué situaciones pueden otorgarse prórrogas al Contratista.
4. Explique por qué el contratista no debe aceptar cláusulas como la de Suspensión de Trabajos.
5. ¿Cuál es la importancia de establecer el tipo de cláusula de Modificaciones de Obra?
6. ¿Qué obligaciones tiene el Contratista con respecto a la cláusula de Ritmo de Trabajo?
7. ¿Cómo se establece el acuerdo entre Contratista y Propietario en caso de Uso anticipado de las obras?
8. ¿Por qué el Contratista no debe aceptar la cláusula de Fuerza Mayor que el ejemplo señala?

SELECCION

DEL

PERSONAL

SUPERINTENDENTE

I. Objetivos

II. Descripción

III. El Superintendente

1. Funciones y Responsabilidades
2. Perfil Psicológico
3. Conocimientos de Ingeniería Civil
4. Conocimientos de Ingeniería Civil
5. Conocimientos Administrativos
6. Conocimientos de Tipo Legal
7. Características
8. Como Jefe

IV. Observaciones y Recomendaciones

I

OBJETIVOS

Se pretende por medio de este estudio conocer las características técnicas y psicológicas que debe tener una persona para aspirar al puesto de Superintendente, así como el modo de desarrollarlas favorablemente para llegar a cumplir con éxito las funciones de su puesto.

La base para esto será determinar el nivel medio de conocimientos con que debe contar un Superintendente para desarrollar óptimamente sus funciones, esto incluye tanto la determinación del perfil técnico psicológico del buen Superintendente, así como el análisis del puesto para el mismo.

Dentro de esta marca se pretende que, de acuerdo al perfil señalado, sea posible elegir al Superintendente adecuado al tamaño de la empresa.

II

DESCRIPCION

Con objeto de alcanzar los objetivos del estudio se recurrió a — obtener información dividida según el desglose descrito en el inciso número 3 del índice, para lo cual se recurrió a las siguientes fuentes :

Superintendentes

Psicólogos

Abogados

Ejecutivos

Ingenieros

Programas de educación universitaria

Bibliografía al respecto

La forma de obtención de información y la presentación dada -- en el trabajo permiten juzgar si determinada persona cumple con los requisitos para ocupar el puesto de Superintendente o bien qué requisitos habrá que desarrollar en ella para que ocupe el puesto.

Como conclusión del trabajo se explica como utilizar las partes del mismo y como se integran para formar el conjunto.

III
EL SUPERINTENDENTE

1. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES.

Para lograr describir este punto se recurrió a hacer un análisis de puesto limitado a la actividad del Superintendente como responsable de una obra, además este aspecto tiene el objetivo de orientar todos los aspectos siguientes puesto que el conjunto de todos estos, están orientados a desempeñar efectivamente las funciones y a cumplir con las responsabilidades mencionadas.

PUESTO: Superintendente.

DEPARTAMENTO O SECCION: Superintendente de cualquier obra de campo.

JEFE INMEDIATO: Jefe de Superintendentes.

SUBORDINADOS : Jefe de Frente.

A) Descripción genérica.

Es responsable del buen funcionamiento de toda la obra así como del cumplimiento general del programa de ésta. Subdivide el trabajo por frentes de ataque de acuerdo a la magnitud de la obra, y programa, junto con los ingenieros de frente el trabajo en los mismos. Control general de la obra. Responsable de elaborar programas de obra.

B) Descripción específica.

1. Actividades de Planeación :

Tomando en cuenta el programa de obra, fija políticas a seguir en el trato con el cliente o su representante; controla los programas de obra particulares de cada frente y propone secuencia de actividades a seguir. Lleva además una planeación adecuada de los costos de obra en un período de tiempo que depende de la magnitud de la obra, fijando programas de ingresos y egresos.

2. Actividades de Dirección :

Coordina las actividades de los ingenieros de frente a fin de que la obra marche de acuerdo a los programas fijados.

Dirige las actividades administrativas (contabilidad, tabla de sueldos y salarios, etc.) propias de su superintendencia, ayudado por un jefe administrativo que pasa reportes de la actividad administrati-

va de la obra para su estudio y aprobación.

Distribuye al personal disponible de acuerdo a la capacidad que tenga, asignando a cada uno la labor en que sabe puede desarrollarse, logrando así la eficiencia óptima de la obra.

3. Actividades de Control :

Visita a cada frente analizando sus actividades en base a controles como pueden ser :

Consumo de materiales

Fuerza de trabajo

Maquinaria disponible

Lleva un control estricto sobre los costos de obra ejecutada y por ejecutar, así como de los programas particulares de la obra. Controla también los programas de maquinaria.

Se mantiene al tanto de cualquier eventualidad que pueda afectar los programas antes mencionados, a fin de programar la forma de suplirlas.

Ve que el equipo y los materiales necesarios sean surtidos en la obra en el tiempo requerido para el desempeño eficiente de una cierta actividad.

Supervisa el trabajo desarrollado por cada ingeniero de frente a fin de corregir los errores en que se incurra.

4. Actividades Diversas :

Relaciones :

Mantiene relaciones cordiales con el cliente o su representante. Informa a la gerencia de la compañía de los avances y problemas de la obra.

Resuelve los problemas de índole técnica de los ingenieros bajo sus órdenes.

Soluciona conflictos entre personal en general e ingenieros de frente.

Generales:

Aprueba rentas de maquinaria y equipo así como de materiales para la obra.

Aprueba los egresos semanales por concepto de obra de mano.

Se mantiene al tanto de las inovaciones técnicas en el campo de la ingeniería en que se desarrolla su obra.

Procura para el personal, dependiendo de la magnitud de la obra, actividades diversas que rompan con la monotonía de la rutina diaria de trabajo.

C) Especificación del puesto :

1. Conocimientos necesarios:

Debe haver cursado la carrera de Ingeniería Civil y de preferencia tener alguna rama de especialización. Esto le capacitará para comprender un problema y plantear las diversas alternativas de solución posibles.

Debe poseer conocimientos de Ingeniería Legal, para en un momento dado, resolver conflictos obrero patronales.

Requiere además de conocimientos de contabilidad, lo cual lo capacita para entender, elaborar y utilizar estados financieros.

Conocimientos de Administración de Empresas para poder planear, organizar, dirigir y controlar en forma efectiva su unidad; es decir, debe conocer las funciones básicas de una empresa, y aplicarlasa su unidad para obtener el rendimiento óptimo esperado.

2. Experiencia :

Debe haber cursado la carrera de Ingeniería, por lo cual en la práctica hará uso de los conocimientos adquiridos, y tiene generalmente una rama de especialización derivada de su trabajo como Ingeniero de Frente.

Requiere por tanto, para desarrollar las funciones de la superintendencia a su cargo una experiencia en trabajo de campo de cuatro años aproximadamente en que ha puesto en juego todos los conocimientos adquiridos en la escuela.

Es necesario que haya intervenido en controles de costos y programas, así como en la elaboración de estimaciones y avances de obra.

Requiere conocer el manejo de material, tanto en lo que respecta a compras como a almacenamiento.

Respecto a supervisión de personal debe haber manejado distintos grupos de trabajadores de los que intervienen en una obra.

Debe conocer como se efectúa la supervisión de maquinaria, los distintos criterios para obtener los costos y las utilizaciones de los diferentes equipos.

3. Criterio e iniciativa:

El suficiente para resolver problemas que afectan en forma directa los resultados de la empresa.

El necesario para dar soluciones rápidas y adecuadas a los problemas que se presentan; en caso de ser un problema de solución difícil, ocurrir al consejo de alguna o algunas personas, sin por ello sentir que baja de categoría.

La iniciativa es un factor decisivo, por tanto debe poseerla en alto grado para proponer métodos de construcción, para mejorar la eficiencia del trabajo; y proponer soluciones a problemas administrativos dentro de su unidad. Además debe sugerir actividades tendientes al bienestar de sus subordinados, dependiendo de la dimensión de la obra a su cargo, para romper la rutina del trabajo.

4. Responsabilidad:

En Supervisión: Supervisa el trabajo de todos los ingenieros de frente directamente, y el departamento administrativo a través de los reportes presentados.

Es responsable del estricto cumplimiento de los programas de obra, financieros y de maquinaria, o de los cambios diversos que estos sufran por causas propias o ajenas a la obra.

Es responsable de la seguridad general de la obra.

Debe conocer las especificaciones generales de la obra, haciéndose responsable por errores técnicos en que incurra por el desconocimiento de estas especificaciones.

Debe por ello pedir consejo cuando se sienta incompetente o falto de experiencia, para resolver algún problema de índole técnica.

En relaciones: Debe ser el responsable ante el gerente de la empresa del éxito o fracaso de su unidad.

Debe mantener relaciones cordiales con el cliente, sin por ello descuidar la responsabilidad técnica que encierra la obra.

Mantener las relaciones internas dentro de su unidad en un ambiente de cordialidad.

Mantener relaciones completamente informales con el personal en general y no tratar de romper los grupos secundarios si los hay ni simpatizar con alguno de ellos.

Económica: Es responsable del adecuado manejo de los fondos destinados a la obra, pesa sobre él cualquier pérdida o ganancia que se consiga en la obra.

Debe respetar los programas financieros elaborados, siendo responsable de cualquier error que perjudique a la empresa.

En general es responsable de la economía de la obra.

5. Esfuerzo físico y mental; condiciones de trabajo:

Necesita una condición física buena para poder desarrollar las labores propias de la superintendencia como supervisión y control de los frentes a sus órdenes.

Requiere de una gran habilidad para dar solución a los problemas rápida y eficientemente, así como habilidad mental para problemas numéricos.

El medio en que desarrolla la mayor parte de su trabajo es el campo, por tanto debe procurar para sus subordinados las condiciones óptimas para realizar su trabajo eficientemente.

2. PERFIL PSICOLOGICO.

Mediante las características psicológicas de los superintendentes fue posible definir los conceptos que se requieren en una persona para ocupar el puesto de superintendente.

El perfil está dividido en cinco partes, a saber :

a) Inteligencia

b) Predominio

c) Intereses

d) Personalidad

e) Motivación

El perfil que servirá además para juzgar a los nuevos aspirantes al puesto se presenta a continuación mediante una tabla.

PERFIL PSICOLOGICO				
Inteligencia	Predominio en:	Intereses	Personalidad	Motivación
Superior 118 a 122	a) Capacidad de planeación y organización. b) Capacidad de resolver problemas prácticos. c) Capacidad de abstracción. d) Más intuitiva que analítica. e) Inteligencia creativa productiva con rendimiento consistente.	a) Actividades relacionadas con manejo de números. b) Actividades persuasivas. c) Trabajo al aire libre. d) Servicio social.	a) Persona equilibrada y bien aceptada. b) Capacidad para relacionarse. c) Autonomía-tomar decisiones. d) Iniciativa. e) Agresividad bien manejada y canalizada. f) Capacidad de supervisión y manejo de personal. g) Capacidad para trabajar bajo presión.	a) Superación ocupacional. b) Adquirir prestigio y poder. c) Economía.

3. CONOCIMIENTOS DE INGENIERIA CIVIL.

Los conocimientos aquí propuestos son los adquiridos durante la carrera y no necesariamente los superintendentes deben recordarlos sino usar el criterio de como se aplican y para qué problemas les pueden servir.

Estos conocimientos se presentan en dos partes y se muestra también la dependencia de los mismos.

1. Conocimientos obligatorios.

2. Conocimientos optativos.

La presentación se hace mediante una matriz dividida según los planes académicos y los valores que cada materia tiene. La dependencia* se obtiene mediante las variables "X". Para el conocimiento i (renglón) son precisos y necesarios los conocimientos i (columna).

Esta tabla mostrará los diferentes niveles de conocimientos que tenga determinada persona y servirá también para elaborar un programa de actualización en caso de ser necesario.

* Esta dependencia es la anterior inmediata.

Núm.	Materia	S	DD	V	TS
1	Matemáticas I	I	0	5	
2	Álgebra	I	0	5	
3	Dibujo	I	0	5	23
4	Descriptiva	I	0	5	
5	Introducción a la Ingeniería	I	0	3	
6	Matemáticas II	II	2	5	
7	Mecánica I	II	2	5	
8	Topografía	II	1	4	22
9	Técnica de operación y acert.	II	0	3	
10	Matemáticas III	III	1	3	
11	Mecánica II	III	2	5	
12	Física I	III	1	5	22
13	Métodos numéricos	III	0	5	
14	Humanística	III	0	2	
15	Matemáticas IV	IV	1	5	
16	Mecánica III	IV	2	5	
17	Física II	IV	1	5	23
18	Prob. y estadística	IV	0	5	
19		IV	0	3	
20	Construcción I	V	0	4	
21	Sistemas Eléctricos	V	1	5	
22	Mec. del medio	V	3	5	22
23	Comp. de mat.	V	1	5	
24	Sociología	V	0	3	
25	Construcción II	VI	1	3	
26	Resist. de mat.	VI	2	5	
27	Hidráulica I	VI	1	5	20
28	Geología aplicada	VI	0	4	
29	Sistemas de Ingeniería I	VI	2	3	
30	Construcción III	VII	1	4	
31	Análisis estructural	VII	1	5	
32	Hidráulica II	VII	1	5	25
33	Mecánica de S. I	VII	2	4	
34	Sistemas de Ingeniería II	VII	2	3	
35	Teoría económica	VII	0	4	
36	Construcción IV	VIII	1	4	
37	Diseño estructural	VIII	1	4	
38	Hidráulica III	VIII	1	5	25
39	Mecánica de suelos II	VIII	2	4	
40	Planeación	VIII	0	3	
41	Abastecimiento de agua	VIII	1	5	
42	Construcción V	IX	1	3	
43	Concreto	IX	1	6	
44	Obras Hidráulicas	IX	2	4	25
45	Carreteras	IX	0	4	
46	Ter. y rec. de México	IX	1	3	
47	Estructura metálica	IX	0	4	

Tabla de Dependencia de conocimientos de Ingeniería Civil.

NOTACIÓN

Renglón (i) Materia (i)

Columna (j) Materia (j)

S = Semestre

DD Dependencia Directa

V Valor

TS Valor total/semestre

x = Significa que la materia i depende directamente de la materia j

S		Materias	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	V
Construc.	a	Seminario de Construc.																					4
	b	Economía y Leg. de las Obras																					4
	c	Admón. de Empresas																					4
Estructuras	d	Comportamiento de Estruc.					x																4
	e	Diseño de Estruc. de acero					x																4
	f	Análisis estructural II											x										4
	g	Ingeniería Sísmica																					4
	h	Puentes																					4
Hidráulica	i	Presas de Alm. y derivación					x								x								4
	j	Ing. de ríos y costas						x						x									4
	k	Geohidrología		x										x									4
	l	Aprov. Hidráulico								x				x									4
Mec. de S.	m	Mecánica de suelos aplic.													x								4
	n	Cimentaciones													x								4
	o	Mecánica de Rocas		x																			4
	p	Pavimentos							x														4
Vías.	q	Puertos y vías navegables														x							4
	r	Aeropuertos														x				x			4
	s	Ferrocarriles																					4
Sanitaria	t	Potab. y tratamiento																					4
	u	Saneamiento de corrientes																					4
	v	Agua, efluentes e Hig. Ind.																					4
	w	Saneamiento ambiental															x						4

SECCIONES OPTATIVAS

La segunda tabla de "Conocimientos Optativos" es importante, pues presenta muchas materias en las cuales es conveniente que el ingeniero se prepare, pero como esto durante la carrera solo puede enfocarse hacia determinada sección, entonces será necesario que estos conocimientos pasen a adquirirse en otra etapa y que sería la de "conocimientos de Ingeniería Civil para mejorar o adquirir".

En el caso de que se quiera elaborar un programa de actualización para los superintendentes esta tabla con sus dependencias será de gran valor, puesto que antes de dar un curso de actualización siempre es conveniente tener los requisitos que le anteceden.

4. CONOCIMIENTOS DE INGENIERIA CIVIL PARA MEJORAR Y ADQUIRIR.

Algunos de estos conocimientos solo podrán aprenderse con la práctica de la Ingeniería en el ramo de la superintendencia pero existen otros que aunque la carrera de Ingeniería Civil no los proporciona al detalle necesario en algunos casos y en otros por los planes de estudios no se adquieren, sí es necesario que en estudios de especialización o por su cuenta, los adquiera el superintendente.

Estos conocimientos en principio serán una conjugación de las principales especialidades que actualmente se pueden tomar en la carrera de Ingeniería Civil*.

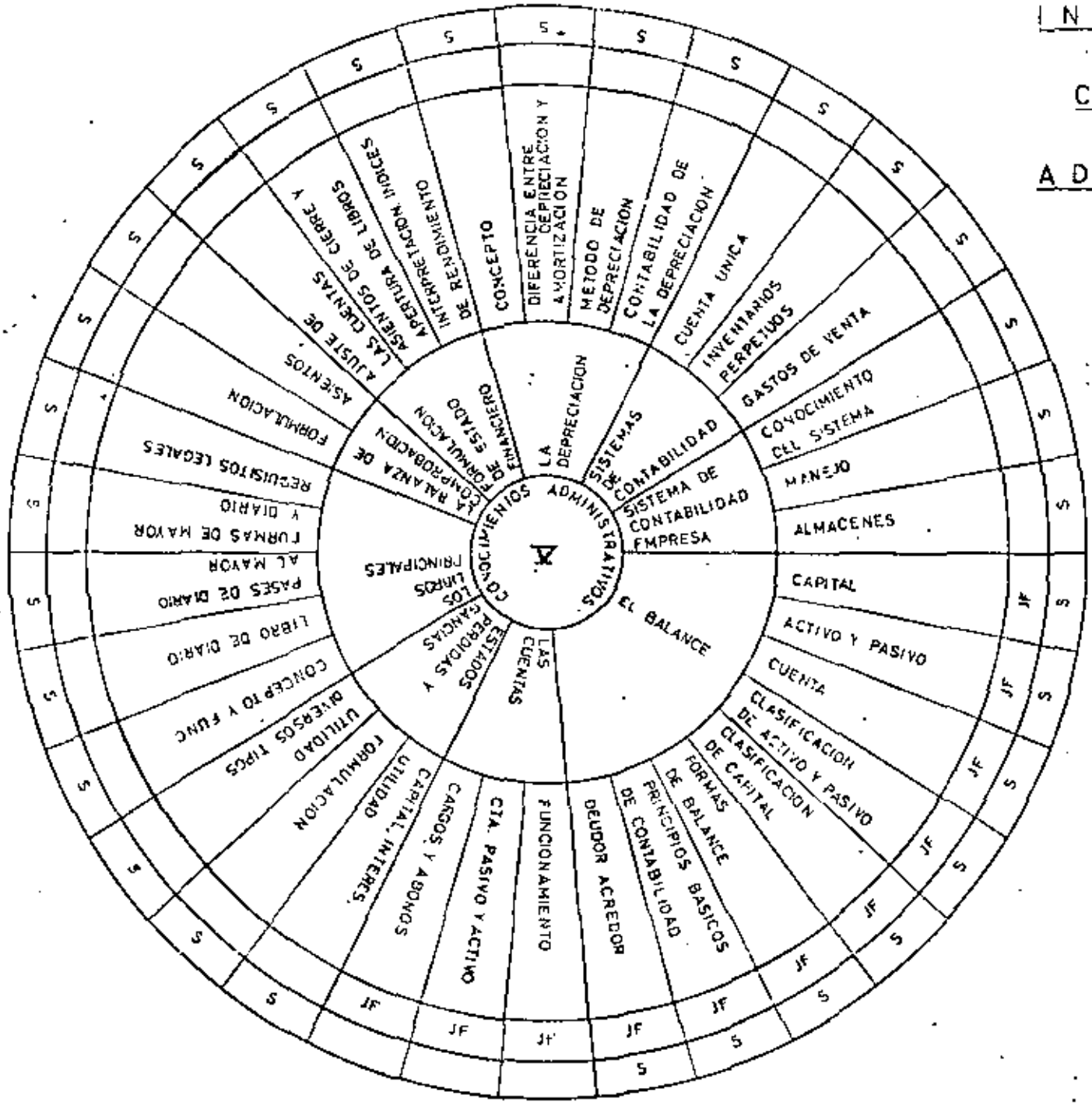
En base a las diferentes secciones de Ingeniería se presentan a continuación los conocimientos que debe mejorar el Superintendente en caso de haberlos cursado o adquirir si no los cursó. En la tabla aparecen los más importantes.

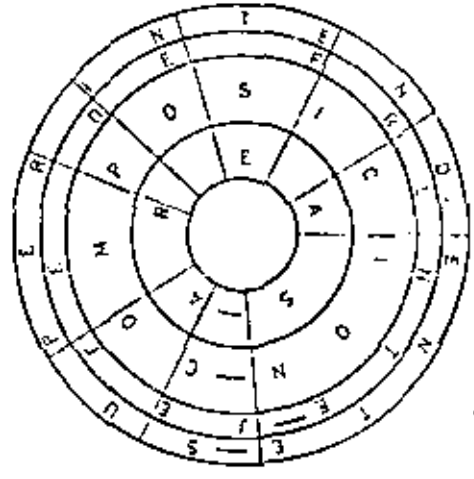
* Ver la matriz de conocimientos optativos.

CONSTRUCCION	ESTRUCTURAS	HIDRAULICA	MEC. DE SUELOS	SANITARIA	VIAS TRANSPORTE
- Administración de Empresas de Construcción. - Métodos y técnicas modernas de control - Economía y Legislación de Obras.	- Análisis experimental. - Comportamiento - concreto. - Diseño de estructuras de acero. - Concreto presforzado. - Estructuras	- Presas - Obras Hidroeléctricas y de riego. - Ingeniería de - ríos y costos.	- Mecánica de suelos. - Laboratorio - Geología - Redes de flujo - Cimentaciones - Resistencia al esfuerzo constante. - Mecánica de rocas	Sistema de abastecimiento de agua. - Sistema de alcantarillado. - Plantas de tratamiento. - Saneamiento ambiental.	- Carreteras - Pavimentos - Geología - Ingeniería de tránsito. - Ferrocarriles

Existen otro tipo de materias que debe conocer el Superintendente pero no a nivel de aplicación, sino solamente conocer su existencia y como le pueden ayudar. Por ejemplo: Administración avanzada, Cálculo Electrónico, Investigación de Operaciones, etc. que le podrían ayudar como un grupo staff.

INTEGRACION DE CONOCIMIENTOS ADMINISTRATIVOS





6. CONOCIMIENTOS DE TIPO LEGAL.

A continuación se presentan los temas que se pueden clasificar de tipo legal y que los superintendentes deben conocer.

Estos están divididos en :

a) Respecto a leyes del trabajo.

b) Mercantil.

c) Derecho civil.

d) Impuestos.

e) Otros ordenamientos.

Estos conocimientos de ninguna manera deben ser profundos - sino a grandes rasgos.

a) Respecto a las leyes del trabajo :

1. Servicios legales establecidos en el Grupo de Empresas de - Construcción Pesada.

2. Organigrama de la Dirección Legal para la mejor forma de - aprovechar sus servicios. (Este tema deben conocerlo ampliamente).

3. Breves ideas sobre el Art. 123 de la Constitución y sobre la Ley Federal del Trabajo. Causas de su existencia. El principio de - la autonomía de la voluntad y sus efectos.

4. Irrenunciabilidad de los derechos de los trabajadores. Condiciones de trabajo contrarias a la Ley. Efectos de los convenios y - contratos nulos en materia de trabajo.

5. Conceptos de trabajador, de patrón y de intermediario. Reglas para la utilización de destajistas y subcontratistas. Políticas de Construcción Pesada sobre el particular.

6. Contrato y relación de trabajo. Requisitos de validez (edad, por ejemplo), subcontratistas, destajistas, servicios profesionales, - etc. Contenido del contrato individual.

7. Importancia que tiene para el patrón celebrar el contrato-- individual con cada trabajador.

8. Relaciones del contrato individual con el contrato colectivo. Aplicación automática del contrato colectivo a las relaciones individuales.

9. Jornadas: Diurna, nocturna y mixta; su duración; tiempo extra, su concepto, su forma de pago. Jornada inhumana.

10. Días de descanso semanal, de descanso obligatorio y vacaciones.

11. El salario. Su concepto. Prestaciones que lo integran (viáticos, gastos de representación).

12. El salario mínimo. ¿Qué es?. Procedimiento para su fijación. Principio de igualdad del salario.

13. Salario remunerador. Su concepto.

14. Medidas de protección del salario.

A. Contra los abusos del patrón.

B. Contra los acreedores del trabajador.

C. Contra los acreedores del patrón.

15. El período de prueba. Su validez.

16. La substitución de patrón.

17. Obligaciones de patrones y trabajadores.

18. Causas de terminación de las relaciones de trabajo. Causas de rescisión y de suspensión.

19. Contrato de aprendizaje.

20. Términos de prescripción de los derechos de los trabajadores y de los patrones.

21. Derecho protector de las mujeres y de los menores. Condiciones a que está sujeto su trabajo.

22. Riesgos Profesionales. Accidentes y enfermedades, incapacidades, indemnizaciones. Tabla de Valuación, límite en cuanto a tiempo para el disfrute del salario, limitación legal del salario para fijar el monto de las indemnizaciones. Causas excluyentes de respon

sabilidad patronal.

23. El Seguro Social. Su implantación. Ramos que comprende. Obligación de pagar las cuotas; bases de la Dirección Legal de Construcción Pesada para aplicar el nuevo instructivo del Seguro Social respecto a trabajadores eventuales de la Industria de la Construcción.

24. Asociaciones Sindicales. Concepto de Sindicato. Libertad de asociación.

25. La cláusula de exclusión. Su justificación y sus efectos.

26. El contrato colectivo; su importancia para las Empresas Constructoras.

27. El Reglamento Interior de Trabajo. Concepto. Su contenido. Su diferencia con el contrato colectivo. Necesidad del Reglamento para aplicar sanciones disciplinarias.

28. Derecho de huelga. Concepto de huelga. Requisitos para su procedencia.

29. Autoridades del trabajo. STYPS. Juntas; Inspectores del Trabajo, Secretaría de Educación, Comisiones de Salarios Mínimos y de Participación de Utilidades, etc.

30. Sanciones administrativos y penales para los patrones por incumplimiento de sus obligaciones.

b) Mercantil:

1. Ideas generales acerca de las sociedades mercantiles.

2. De la contabilidad mercantil. De la correspondencia.

3. Ideas generales acerca de los contratos mercantiles, compraventa, prenda, fianza, seguro y cuenta corriente.

4. Títulos y operaciones de crédito. Concepto de ellos. Personalidad para suscribirlos y responsabilidades que derivan de la suscripción.

5. Características generales de los títulos de crédito.

6. Los títulos nominativos. El endoso.

7. Cancelación de los títulos de crédito.

8. Los títulos al portador.

9. La letra de cambio. La aceptación, el pago, el protesto.

10. El aval.

11. Consecuencias de la falta de aceptación de pago de la letra.

12. El pagaré.

13. El cheque como instrumento de pago. Formas especiales de cheque.

14. Conocimiento de las políticas generales de la Empresa sobre los anteriores temas y del Organigrama de los Servicios Generales, para consultarlos en materia mercantil cuantas veces sea necesario.

c) Derecho Civil :

1. Obligatoriedad de la Ley.

2. Personas físicas y personas morales. Atributos. Capacidad de ejercicio. Principios acerca de la representación de las sociedades.

3. Ideas generales acerca de la propiedad y de la posesión.

4. Generalidades sobre convenios y contratos.

5. Declaración unilateral de voluntad. Enriquecimiento ilegítimo. Obligaciones que nacen de los actos ilícitos. Responsabilidad de los patrones por los actos de sus trabajadores.

6. Riesgo creado y de la responsabilidad objetiva. Riesgo profesional.

7. Consecuencias del incumplimiento de las obligaciones.

8. Contratos Específicos. La promesa, la compraventa, la permuta, el mutuo, del arrendamiento. El subarriendo. El comodato. El mandato. Prestación de servicios profesionales. La fianza. La prenda. La obra a precio alzado.

9. Políticas del Grupo de Empresas de Construcción Pesada-- en materia de destajistas y subcontratistas.

10. Conocimientos de la políticas y reglamentos del Grupo de -- Empresas de Construcción Pesada respecto a los temas que antecu-- den y de la necesidad de acudir a la Dirección Legal del mismo Grupo para consultarla cuantas veces sea necesario.

d) Impuestos :

1. Origen histórico, sociológico y constitucional de la obliga-- ción de contribuir para los gastos públicos.

2. Quienes tienen la obligación de pagar impuestos.

3. Los impuestos desde diversos puntos de vista:

a) Ambito de aplicación: federal, estatal y municipal.

b) De sus características: directos e indirectos, etc.

4. Cuáles impuestos federales están vigentes en la actualidad, quiénes son los sujetos que los cubren y cuál es el objeto de cada - - impuesto o porqué deben cubrirse.

5. Principales gravámenes que están intimamente relacionados con la industria de la construcción, señalando sus características primordiales y destacando las diferentes formas de causarlos, sobre todo, distinguiendo a las personas físicas y a las personas morales, e igualmente, precisando los gravámenes que recaen sobre los profesionistas en el libre ejercicio y como empresarios.

6. Importancia de conocer los impuestos que gravitan sobre -- una determinada obra, antes de intervenir en los concursos corres-- pondientes.

I. IMPUESTO SOBRE LA RENTA.

1. a) Los sujetos de este impuesto.

b) El objeto del impuesto.

c) Las obligaciones de los causantes.

2. Tratamiento que reciben las personas extranjeras que per-- ciben ingresos en nuestro país, con motivo de relaciones con la empre sa a la que pertenezca el Superintendente.

3. Importancia del conocimiento, de la forma de causarse el-- Impuesto sobre Productos del Trabajo, en relación con los trabajado_ res de las obras.

4. Infracciones que pueden cometerse, delitos en que se puede incurrir, sanciones en cada caso.

5. Ley Federal del Impuesto sobre Ingresos Mercantiles:

a) Objeto del Impuesto.

b) Sujetos del Impuesto.

c) Obligaciones principales.

d) Infracciones y sanciones.

II. REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES.

1. Qué es el Registro Federal de Causantes y cómo funciona. - Art. 93, Código Fiscal de la Federación y Reglamento del Registro - Federal de Causantes.

2. Quiénes deben registrarse.

3. Cómo deben registrarse.

4. En donde deben registrarse

5. Obligaciones a cumplir frente al Registro.

6. Cancelación del registro otorgado a las personas, por au- - sencia de la actividad que le dio origen.

7. Infracciones, delitos y sanciones, relacionadas con este - - tema.

III. IMPUESTOS A LA IMPORTACION.

1. Generalidades sobre las distintas formas de realizar las -- importaciones (temporales, definitivas, en tránsito, a zonas libres, etc.)

2. Restricciones y prohibiciones impuestas por la Secretaría- de Industria y Comercio a las importaciones.

3. Quiénes causan el impuesto a la Importación.

4. Cómo se manejan las importaciones y qué personas intervienen en la operación, tanto de la empresa como fuera de ella.

5. Infracciones y delitos que se pueden cometer en relación con las importaciones.

6. Sanciones y penas que traen aparejadas dichas infracciones y delitos.

e) Otros ordenamientos :

1. Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas y su Reglamento.

2. Bases y Normas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas aplicables a todos los proyectos y obras que realicen las dependencias a que se refiere la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas.

3. Ley General de Población, en lo conducente a la contratación de personas extranjeras.

4. Ley General de Vías de Comunicación en lo concerniente a las comunicaciones radiotelefónicas, traslados de maquinaria y arrastrado de cables de comunicación o cualquier otra vía, con motivo de las obras.

5. Legislación aplicable en materia de traslado, almacenaje y uso de explosivos.

6. Ley de Navegación y Comercio Marítimo, en lo conducente a propiedad o uso de embarcaciones propias o arrendadas.

7. Ley Forestal, en lo conducente a desmontes o aprovechamiento de maderas.

8. Código Agrario, en cuanto corresponde a contratos de explotación de materiales en terrenos ejidales o de común repartimiento.

7. CARACTERISTICAS.

A continuación se presenta en forma matriz la encuesta que se realizó a los superintendentes.

La matriz se compone de las calificaciones que los superintendentes a su criterio merecía cada una de las características.

Las características no son mutuamente independientes, ya que se tiene que algunas cubren un mismo aspecto o que alguna cubre en forma total a otra conteniéndola como aspecto de la característica:

Estas características son :

1. Inteligencia.
2. Energía física.
3. Integridad moral.
4. Equidad.
5. Iniciativa.
6. Capacidad técnica
7. Cultura general.
8. Lealtad
9. Coordinación y eficiencia.
10. Entusiasmo.
11. Capacidad administrativa.
12. Autoconfianza.
13. Buen humor.
14. Energía.
15. Decisión.
16. Coraje.
17. Voluntad.
18. Sentido del deber.
19. Habilidad educativa.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	J_r	J_r/N	$\bar{J}_r$	Dev_J	Alu	Pel	Ent	Dis	Ins	Tra	Ord	Ver	Ing	Ori	Y	$\bar{Y}_r$	$Ambi$	Dev_Y
1	4	8	6	8	8	8	8	8	3	4	66	6.6	4.39	4.7	3.94	4.66	3.96	4.56	4.06	4.02	3.94	4.77	4.07	4.06	4.1963	4.1966	4.3	4.8
2	7	8	9	7	7	1	7	7	7	8	79	7.9	4.32	4.6	4.07	4.44	4.47	3.56	3.97	4.02	3.47	4.36	4.07	4.06	4.1959	4.1940	4.3	4.9
3	10	1	10	10	9	10	10	7	8	10	88	8.8	4.42	4.7	3.94	4.44	4.93	3.96	4.06	4.36	4.06	3.93	4.37	3.96	4.1933	4.1953	4.3	4.2
4	8	8	8	8	8	8	4	7	7	7	77	7.7	4.14	4.6	3.94	4.44	3.96	4.06	4.07	4.02	3.93	3.93	4.37	4.06	4.1983	4.1966	4.3	4.4
5	10	7	8	9	7	9	10	10	7	8	85	8.5	4.40	4.4	3.94	3.96	4.07	4.56	4.06	4.45	3.96	3.93	4.37	4.06	4.4000	4.4377	4.4	4.4
6	8	10	4	7	7	1	10	8	7	8	75	7.5	4.46	4.4	3.94	3.93	3.96	4.56	3.97	4.02	3.93	4.36	4.37	4.06	4.4050	4.4456	4.4	4.3
7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	76	7.6	4.38	4.3	3.94	4.44	3.96	4.06	4.07	4.02	3.93	4.06	4.37	4.06	4.3933	3.9939	4.0	4.3
8	4	3	9	10	9	2	10	7	7	10	64	6.4	4.48	4.1	4.93	3.77	4.47	3.96	4.07	4.02	4.93	3.93	4.37	3.93	4.4380	4.4128	4.4	4.4
9	7	3	3	10	10	8	10	8	6	5	81	8.1	4.34	4.4	3.44	3.77	3.96	3.06	3.97	4.02	4.93	4.06	4.37	4.06	4.3934	4.3935	4.3	4.4
10	7	5	10	6	10	3	6	5	7	9	63	6.3	4.210	4.3	4.93	3.77	4.07	4.06	3.96	4.02	3.93	3.94	4.02	4.06	4.3934	4.3996	4.4	4.4
11	6	7	9	10	6	9	10	10	7	4	88	8.8	4.38	4.3	3.94	3.96	4.07	3.96	4.06	4.45	4.96	3.96	4.02	4.06	4.4000	4.4014	4.3	4.2
12	7	4	9	9	8	9	10	9	6	8	89	8.9	4.392	4.3	3.44	3.77	4.47	4.96	4.06	4.45	4.96	3.96	4.37	4.06	4.4066	4.3590	4.3	4.2
13	7	5	9	9	8	4	9	9	6	8	77	7.7	4.462	4.3	3.44	4.44	3.96	4.06	3.97	4.02	3.93	3.96	4.37	3.96	4.4047	4.4072	4.4	4.3
14	10	7	9	9	9	6	8	8	6	9	87	8.7	4.314	4.3	3.44	3.96	4.07	4.56	4.06	4.02	3.93	4.06	4.37	4.06	4.3196	4.3096	4.3	4.2
15	10	7	9	9	10	7	4	9	6	9	84	8.4	4.31	4.3	3.44	3.96	3.96	4.56	4.03	4.45	4.16	3.96	4.37	4.06	4.4077	4.3138	4.4	4.3
16	8	8	9	8	8	7	10	10	6	8	87	8.7	4.376	4.3	4.93	3.77	4.47	4.06	4.06	4.45	4.96	5.06	4.37	4.06	4.3991	4.3996	4.3	4.3
17	10	10	9	8	8	4	10	8	7	9	84	8.4	4.47	4.3	3.44	3.33	4.07	4.06	4.07	4.02	3.93	4.06	4.37	4.06	4.4330	4.4428	4.4	4.3
18	7	10	10	9	8	8	10	10	6	7	93	9.3	4.38	4.3	4.93	3.33	4.07	4.56	4.06	4.02	4.93	4.06	4.37	4.06	4.4977	4.3964	4.4	4.3
19	8	8	8	8	8	8	10	8	7	8	81	8.1	4.294	4.3	4.93	4.44	3.96	4.06	4.07	4.02	3.93	3.06	3.96	4.06	4.3999	4.3999	4.3	4.3
20	7	2	8	8	8	10	8	8	7	3	79	7.9	4.338	4.3	4.93	3.88	3.96	4.06	3.97	4.02	3.93	3.93	3.96	4.06	4.1394	4.1391	4.3	4.3
21	10	10	10	8	10	10	10	9	6	9	92	9.2	4.321	4.3	3.44	3.33	4.07	4.06	3.97	4.02	4.07	4.06	4.37	4.06	4.3779	4.3135	4.4	4.3
22	10	7	8	9	8	8	7	9	6	9	86	8.6	4.318	4.4	3.44	3.77	3.96	4.06	3.97	4.02	3.93	4.06	4.37	4.06	4.3949	4.3951	4.3	4.4
23	8	8	9	9	8	8	8	10	6	9	83	8.3	4.325	4.3	3.93	4.44	4.47	4.56	3.97	4.02	3.93	4.06	4.37	4.06	4.3939	4.3995	4.3	4.3
	345	345	291	349	346	345	294	337	345	346	3456	345.6	100															

CARACTERISTICAS

Amplitudes de la escala utilizada a los Superintendentes.

NOTACION

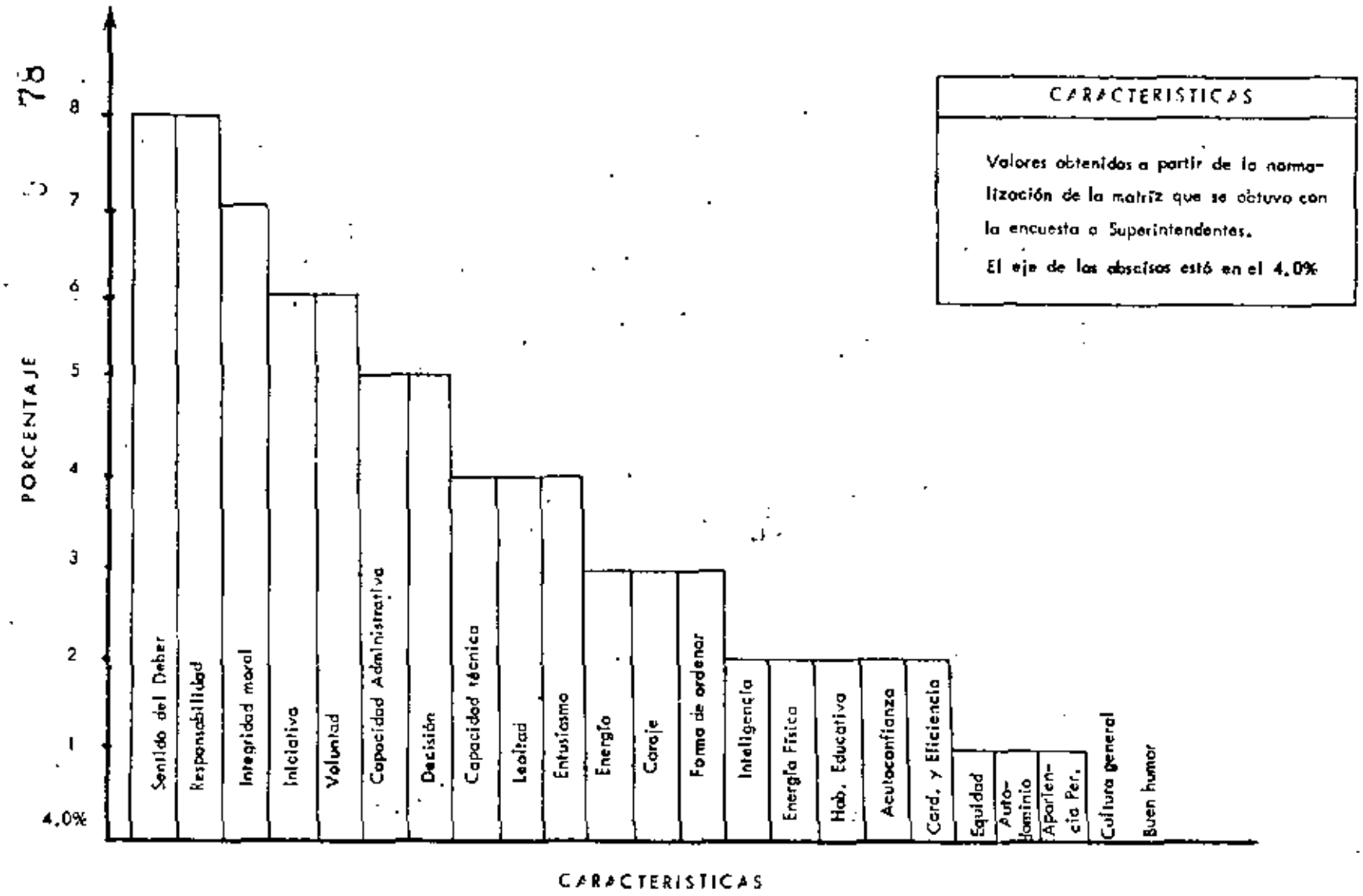
Renglón (I) Características (J)

Columna (J) Calificación de los Superintendentes

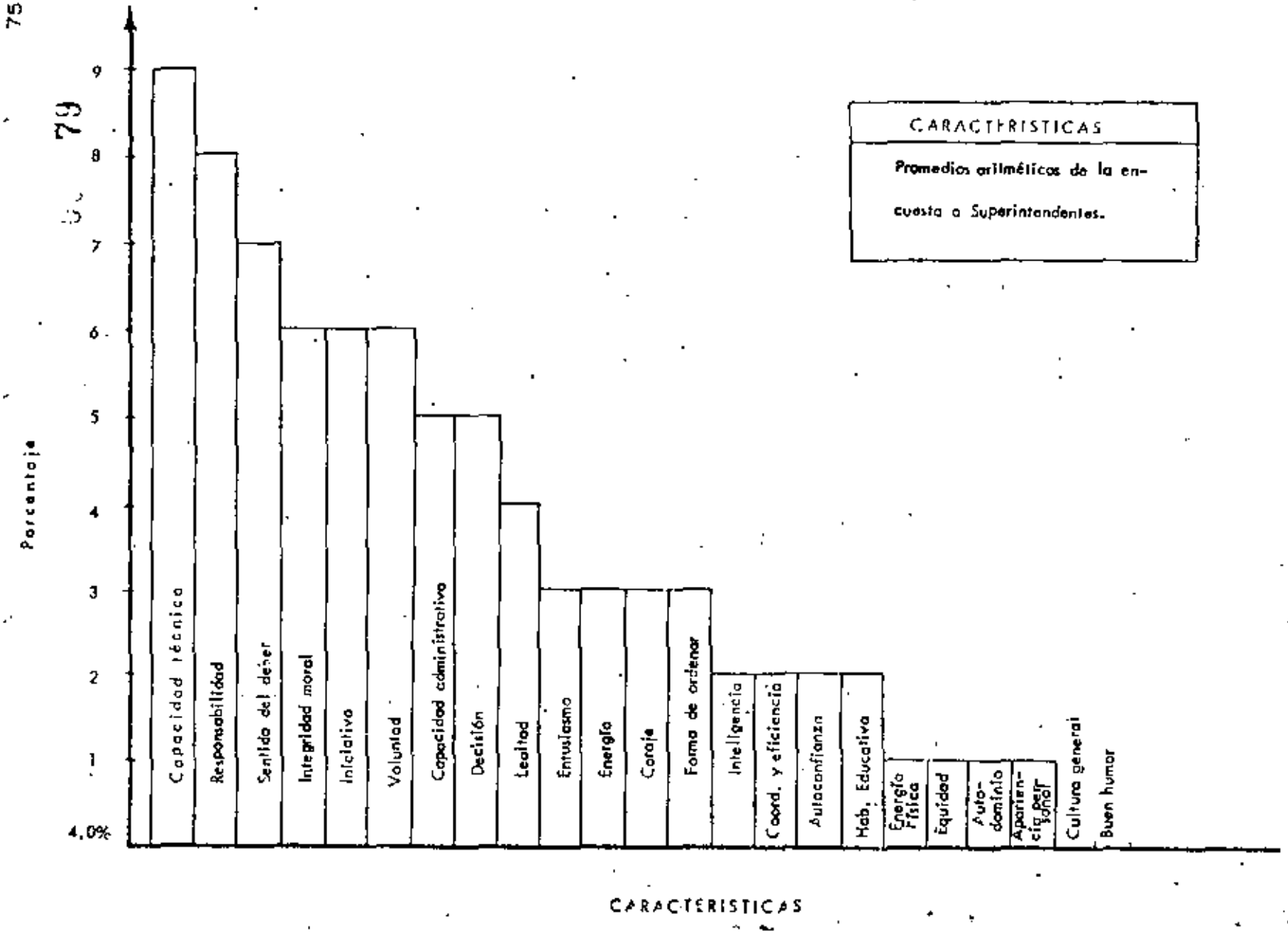
Columna (J_r) Calificación normalizada

Orden Amplitudes para análisis

Con una tabla en blanco definir el valor de importancia relativo de las características.


CARACTERISTICAS
Valores obtenidos a partir de la normalización de la matriz que se obtuvo con la encuesta a Superintendentes.
El eje de las abscisas está en el 4.0%
PORCENTAJE
8
7
6
5
4
3
2
1
4.0%
Sentido del Deber
Responsabilidad
Integridad moral
Iniciativa
Voluntad
Capacidad Administrativa
Decisión
Capacidad técnica
Lealtad
Entusiasmo
Energía
Coraje
Forma de ordenar
Inteligencia
Energía Física
Hab. Educativa
Acutoconfianza
Cord. y Eficiencia
Equidad
Auto-dominio
Apariencia Per.
Cultura general
Buen humor
CARACTERISTICAS

79


CARACTERISTICAS
Promedios aritméticos de la encuesta a Superintendentes.
Porcentaje
9
8
7
6
5
4
3
2
1
4.0%
Capacidad técnica
Responsabilidad
Sentido del deber
Integridad moral
Iniciativo
Voluntad
Capacidad administrativa
Decisión
Lealtad
Entusiasmo
Energía
Coraje
Forma de ordenar
Inteligencia
Coord. y eficiencia
Autoconfianza
Hab. Educativa
Energía Física
Equidad
Auto-dominio
Apariencia personal
Cultura general
Buen humor
CARACTERISTICAS

20. Autodominio.

21. Responsabilidad.

22. Apariencia personal.

23. Forma de mandar.

Con esta matriz se hizo una serie de operaciones que nos permitieran tener una calificación absoluta de las características. Esto se realizó de dos formas; a) con promedios aritméticos; b) normalizando; la segunda forma es más confiable pues se tienen sobre una misma base de comparación a todas las calificaciones.

A partir de la normalización o de los promedios se define como y en qué magnitud los superintendentes deben tener estas características*.

Como complemento de esta matriz, se muestran las gráficas que nos representan las características de los superintendentes. Estas están constituídas según la intervención de cada característica sobre el 100%.

* Se debe tomar en cuenta que está dado en forma teórica y basado en el juicio de los superintendentes, pero que se apoya en la experiencia y necesidades de ellos.

8. COMO JEFE.

En esta parte se menciona lo que debe tomar en cuenta un Superintendente para desarrollar óptimamente su puesto.

Es lógico pensar que esto es sumamente difícil de llevar a cabo, pero se debe tener en cuenta que al ajustarse más a estas cualidades, mejor será el desempeño del Superintendente.

Las cualidades :

1. Debe considerar que los subordinados son seres humanos y no máquinas que trabajan para un mecanismo cualquiera.

2. Ejercicio de autoridad con los subordinados y no sobre ellos.

3. No se interesa únicamente en los resultados, sino también en los procesos involucrados.

4. Coordinar los intereses de la Empresa y los subordinados.

5. No tener desconfianza en los subordinados

6. Desarrolla la iniciativa de los subordinados.

7. Acepta la crítica sana.

8. Define claramente las funciones y objetivos de su unidad.

9. Mantiene a los subordinados informados sobre directrices y políticas de su unidad.

10. Mandar siempre órdenes específicas, evitando al máximo órdenes especiales.

11. Procura siempre órdenes positivas.

12. Evita órdenes contradictorias.

13. Antes de ordenar, verifica el contenido de la orden respecto a datos y circunstancias.

14. Respeta siempre las líneas de autoridad.

15. En caso de alguna represión, procura ser objetivo con los subordinados.

16. Antes de reprender, debe certificar las fallas.

17. Hace conocer todos los reglamentos que gobiernan su unidad.

18. Al reprender, toma en cuenta la eficiencia anterior en el trabajo.

19. En caso de insubordinación, debe actuar con la energía suficiente.

20. Acepta sugestiones de sus subordinados.

21. Alienta un espíritu de equipo.

22. Procura aclarar al instante los falsos rumores.

23. Destaca la importancia del trabajo de los subordinados en beneficio de la unidad.

24. Evita proyectar en el trabajo sus sentimientos íntimos.

25. Debe ser íntegro.

26. Actúa decididamente.

27. Debe ser leal.

28. Cuando tiene duda de su capacidad para el puesto, mejor -- lo deja.

29. No se deja dominar por la imaginación.

30. Procura una visión de conjunto de su unidad con otras de la Empresa.

31. Dirige de acuerdo a los objetivos de la Empresa.

32. Formula planes de acción.

33. Planea sin dualidades que generen confusión, con una directriz continua y con una cierta flexibilidad para adaptarse a las condiciones impuestas.

34. Es un buen organizador.

35. Delega la autoridad necesaria y no intenta abarcar toda la - dirección.

36. Respeta la unidad de mando.

37. Conoce las convicciones de su unidad relacionadas a la --- Empresa.

38. Da buen ejemplo en todo; capacidad técnica, dominio, cooperación y disciplina.

39. Evita identificarse con algún grupo de su unidad.

40. Debe tener una alta confianza en si mismo.

41. Evita el exhibicionismo.

42. Siempre es optimista.

43. Es una persona de espíritu práctico.

44. Debe reconocer la formación de grupos informales dentro de la organización.

45. No trata de romper los grupos informales primarios.

46. Debe proporcionar una atmósfera de seguridad sin paternalismo.

47. Nunca debe ignorar al líder de los grupos informales.

IV

OBSERVACIONES Y

RECMENDACIONES

Durante la exposición del estudio se pudo notar que existen relaciones tanto de contenido como de dependencia en la división que se hizo, pero estas son lógicas, ya que no es posible separar los conceptos en forma absoluta. Sin embargo, con la separación propuesta es posible juzgar a las personas propuestas para la superintendencia.

Así pues, es posible comparar el perfil psicológico del candidato a Superintendente con el perfil teórico propuesto en el estudio y analizar las discrepancias entre ambos para ver si estas variaciones son susceptibles del ajuste necesario (en caso meritorio) para lograr lo señalado y así alcanzar posteriormente los requisitos de otras áreas que le permitan el ocupar la superintendencia. Al mismo tiempo con los conocimientos de Ingeniería Civil del candidato será posible valuar su preparación técnica y analizar si es necesario el desarrollar y complementarla o en otro de los casos encausarla.

Los dos puntos mencionados anteriormente son básicos puesto que si el candidato se ajusta a estos, entonces será posible satisfacer las otras áreas que competen al Superintendente ya sea con educación académica en algunos casos u en otros mediante educación de aplicación y experiencia.

Existen puntos que a primera vista pueden parecer repetitivos, pero que fueron necesarios al realizarlos por su importancia en complementar el estudio, tal es el caso de la encuesta de características a superintendentes que resulta complementario y algo repetitivo con el "perfil psicológico y "el superintendente como jefe", sin embargo se tiene que a partir de la encuesta se logró obtener el valor relativo de las características basadas en las opiniones de personas que han desempeñado el puesto de la superintendencia. Resulta importante la encuesta porque va acompañada de la experiencia que se tiene sobre el puesto y por lo tanto las calificaciones a las características está en función de como los superintendentes las han empleado y los resultados que han obtenido al hacerlo.

A partir de la comparación de los valores de las características y de los perfiles psicológicos realizados a los superintendentes se obtienen algunas discrepancias en los resultados que son interesantes por las características que presentan, así se puede comentar por ejemplo la "inteligencia" que en la encuesta ocupó un lugar que varía del décimo cuarto al décimo octavo y que en los perfiles psicológicos excepto uno todos obtuvieron un coeficiente de inteligencia superior. Esto puede tener dos conclusiones: 1) Que al tener inteligencia superior no le dan la importancia suficiente ó 2) Que no sea muy necesaria en el puesto de Superintendente. De esta forma se pueden enumerar otras características que en comparación a otras áreas difieren de alguna forma.

Respecto a la composición del estudio se puede interpretar de la siguiente manera : El punto 1 y 2 (perfil psicológico y conocimientos de Ingeniería Civil) son conclusiones que representan en conjunto el perfil psicológico necesario de una persona para aspirar al puesto de jefe de frente y posteriormente al de Superintendente.

Los puntos 4, 5 y 6 (conocimientos de Ingeniería Civil para mejorar o adquirir, conocimientos administrativos y conocimientos de tipo legal) son requisitos necesarios para aumentar el campo de acción del candidato y así lograr el radio de acción del jefe de frente y posteriormente el del Superintendente.

Respecto a los puntos 1 y 8 son recomendaciones que habrá que tomar en cuenta para establecer un juicio más completo respecto a los candidatos, el número 7 (características) junto con el perfil psicológico y el número 8 para el mejor desenvolvimiento de el jefe de frente o Superintendente.

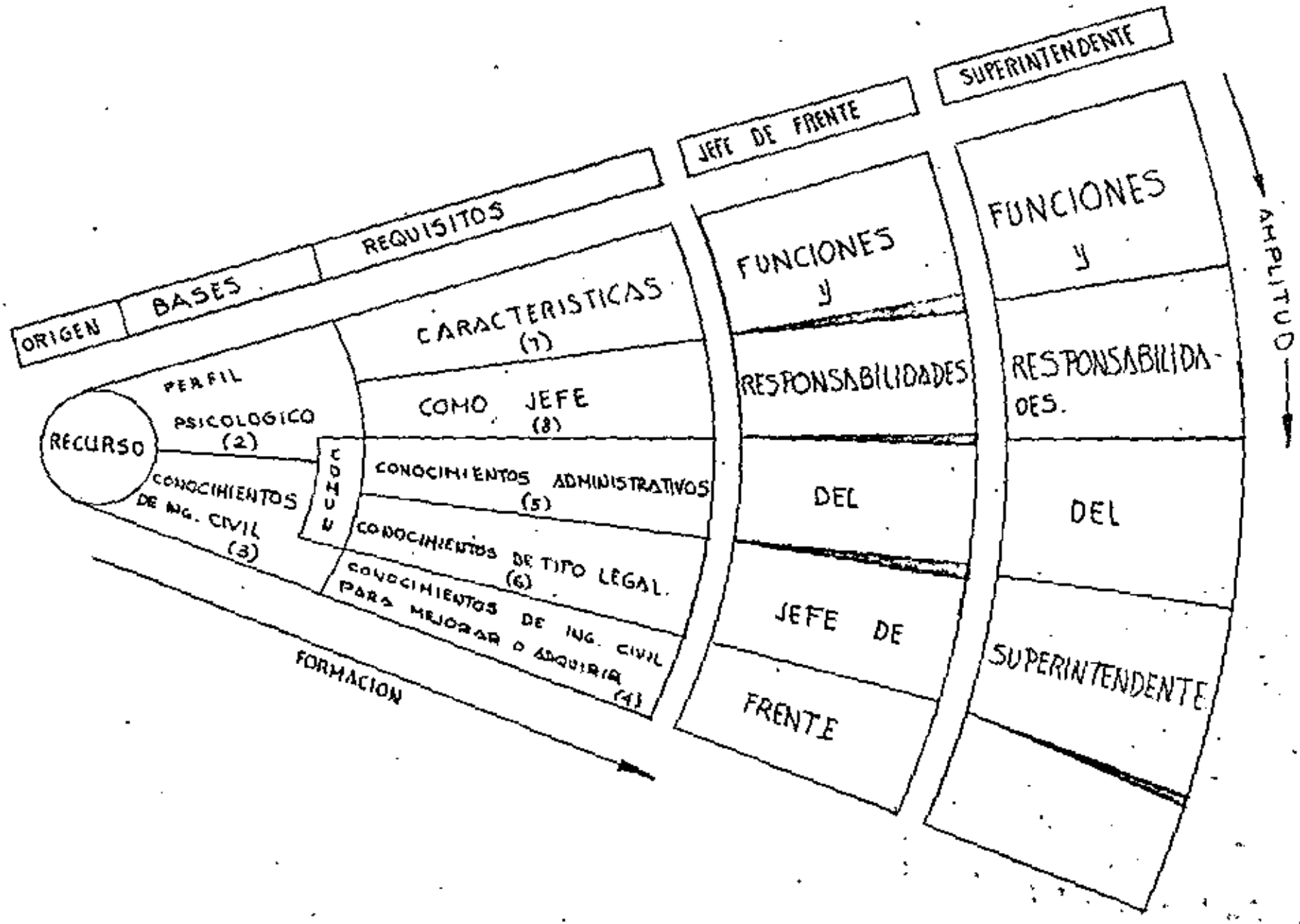
Se propone a continuación dos diagramas que en síntesis representan la integración de las distintas áreas para desarrollar con efectividad las funciones y responsabilidades del jefe de frente y del Superintendente. También se muestra en los diagramas que la amplitud de conocimientos, características y cualidades difiere con el nivel del jefe de frente y del Superintendente; esto último es solamente cualitativo y no cuantitativo.

Es importante señalar que el estudio realizado está en base a obras de magnitud grande y por lo tanto el perfil del Superintendente aquí propuesto será para juzgar a los elementos de aquellas empresas cuyo tamaño y condiciones les permitan emprender y realizar este tipo de obras.

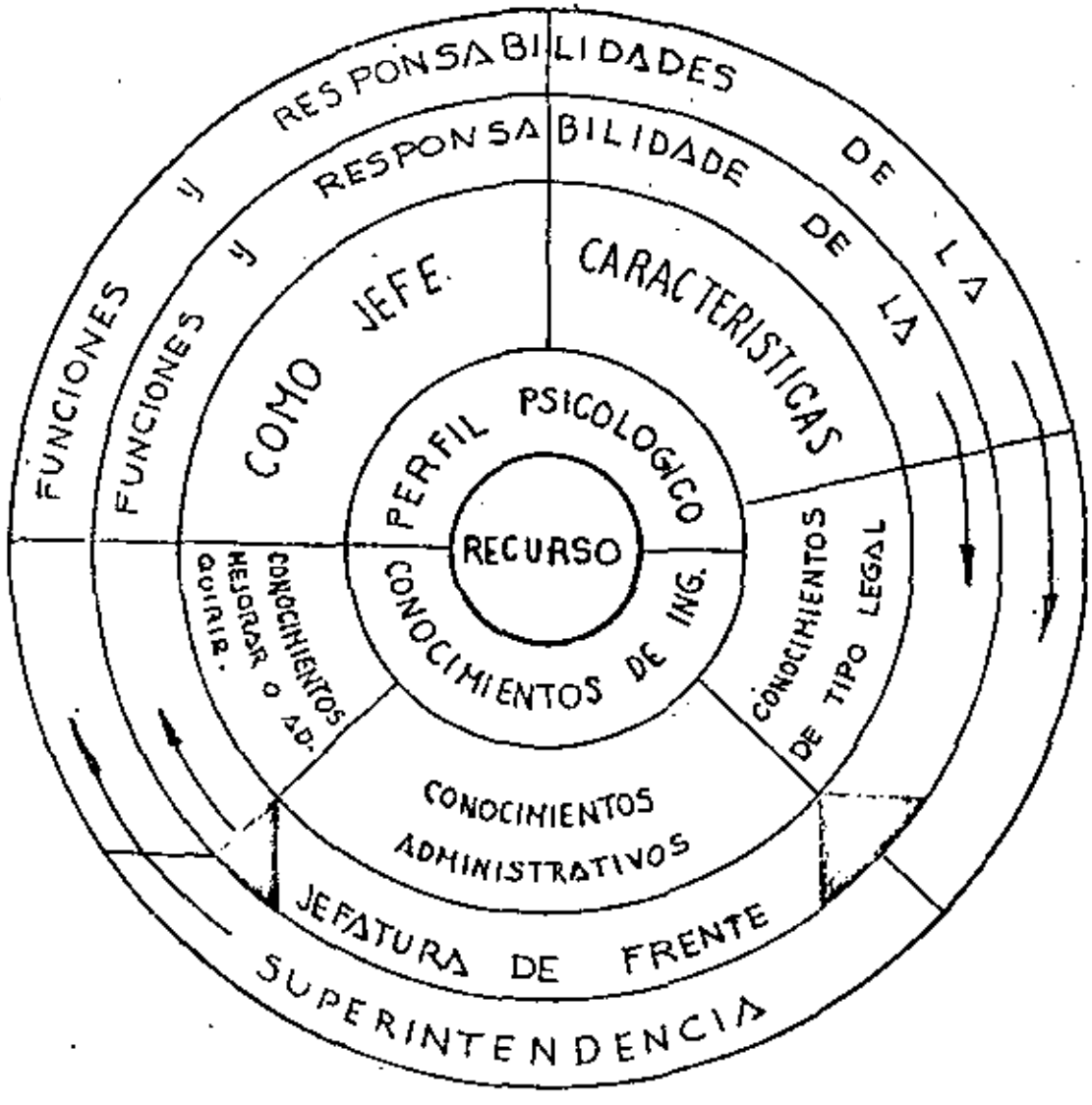
Sin embargo con el perfil aquí propuesto también es posible establecer un juicio sobre los candidatos, ya que si hacemos referencia a las responsabilidades de un Superintendente se vería que éstas no cambian con la magnitud de la obra; lo que varía es solamente la intensidad de las funciones que desempeñan, pero como los conocimientos básicos para desempeñar estas funciones no cambian entonces, es posible establecer el juicio.

De lo anterior se desprende que es posible juzgar a los candidatos independientemente de la obra, pero que sí es de tomarse en cuenta que entre mayor sea la obra será más estricto el juicio.

En aquéllas construcciones en que existan varios frentes de gran magnitud, será necesario que el perfil del Superintendente se apegue a todos los puntos establecidos en el estudio, ya que de ello dependerá en gran parte el éxito de la labor que desempeñe.



Integración de áreas a cubrir por el Jefe de frente y el Superintendente



Integración de áreas a cubrir por el Jefe de frente y el Superintendente

DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACION

90

ANALISIS DEL SISTEMA DE INFORMACION

Se tienen evidencias de récords muy antiguos que atestiguan el número de animales u otras posesiones que el individuo atesoraba. -- Los Asirios y Babilonios han dejado evidencia de transacciones comerciales entre individuos y grupos de individuos. También se sabe que desde hace muchos años ha existido el crédito en una escala considerable. Ultimamente la expansión del comercio ha creado la necesidad de tener récords más extensos. Tanto los empresarios como los propietarios requieren información sobre toda una gama de sucesos relacionados con las operaciones efectuadas y también sobre cómo prevenir fallas en los negocios.

La información actualmente consiste en datos estadísticos que influyen en el manejo de las actividades de los negocios. Esto incluye datos que deben ser suministrados a las agencias gubernamentales, autoridades municipales o estatales o individuos, y que se generan en las empresas.

Dos facetas principales deben considerarse al analizar un dato estadístico. La demanda para el mismo y la fuente o fuentes de donde puede obtenerse. En cada caso existen factores internos y externos que deben ser considerados.

A) Necesidades internas de Datos

Las necesidades internas de datos están relacionadas evidentemente

con las necesidades de manejo de la empresa. Se requiere informa ción clasificada y concentrada para la toma de decisiones diaria, — mensual o en un espacio de tiempo más largo. Puede también re — querirse información del exterior para las necesidades internas de la firma, pero esto no es necesariamente cierto. Se requiere in -- formación sobre las compras realizadas y sus montos. Si la com- pra es a crédito, los proveedores requieren una descripción preci sa sobre la cantidad, precio, color etc. de los artículos que se ad - quieren. Por otro lado antes de que el crédito sea concedido necesi tan también asegurarse de que la empresa tiene una situación finan ciera saludable. También los propietarios o posibles propietarios- de una empresa requieren de información que les indique la posibili dad que tiene la empresa para darles una utilidad razonable a su in versión. Las agencias gubernamentales demandan información pre parada en forma especifica a intervalos fijos.

Es posible que en la forma más simple de un negocio, cuando una - persona posee y maneja su propia empresa, poca información se re quiera y ésta sea fundamentalmente de carácter interno. Sin em-- bargo a medida que otras personas empiezan a intervenir en el nego cio tendrá necesidad de información que le permita tener una visión clara de las operaciones. Si la complejidad del negocio es tal que- muchos empleados deben realizar un gran número de operaciones, - quizá en una amplia área geográfica, resulta indispensable que el - dirigente tenga toda la información que le permita delegar la autori

dad y ejercer el control necesario.

Además de este control directo de las operaciones el empresario -- debe realizar planear y decidir cursos de acción óptimos para continuar el negocio. Estos planes tradicionalmente se dividen en: a- corto y a largo plazo. Los planes que definen decisiones a corto plazo generalmente se hacen à un mes, tres meses o seis meses, dependiendo del tipo de decisiones o de negocio. Generalmente los planes que involucran un año o más se consideran como planes a largo plazo.

Para alcanzar los objetivos básicos, los empresarios deben tener - forma de llegar a un plan de acción general que les permita manejar los elementos que intervienen en la rentabilidad de la sociedad. Una vez que un plan se ha desarrollado y formalizado constituye lo- que se llama un presupuesto. Un presupuesto formal proporcionará una proyección al futuro de las actividades probables de la compa-- ñía, sus requerimientos de capital y sus utilidades anticipadas. Este presupuesto deberá iniciarse en correspondencia con la estructura de los reportes financieros. Conforme el tiempo pasa los reportes financieros que van mostrando el comportamiento de la firma deberán compararse con lo presupuestado. Esta comparación puede- revelar algunas desviaciones. En este caso deberá hacerse un análisis que explique la razón o razones de estas desviaciones y quizá dará indicaciones de cómo pueden corregirse.

Para desarrollar un presupuesto que sirva para proporcionar mu —

chas de las demandas internas de información necesaria al empresario cada actividad debe ser coordinada en un plan integral armonioso. La interpretación de los objetivos, políticas y planes deben ser parte de esta coordinación. Es muy importante que cada individuo entienda sus responsabilidades y la relación que existe entre sus responsabilidades y los objetivos completos del plan. Una vez que este plan coordinado de acción ha sido correctamente desarrollado y documentado, proporcionará a todos los directivos (a todos los niveles) una herramienta para controlar las operaciones de la empresa. El control podrá consistir en simplemente comparar lo obtenido con lo planeado en cada área de responsabilidad como se mencionó antes. Pero el control puede complementarse con comparaciones con estadísticas de varios tipos tales como relaciones, o análisis de punto de equilibrio o utilidad - ventas.

B) Necesidades externas de información

Conforme la empresa se complica con el tiempo, es común que adopte la forma de sociedad anónima. En ella los propietarios pueden ser un gran número de personas y esto da como consecuencia poco o ningún manejo directo de la empresa por los propietarios. Consecuentemente los propietarios (o accionistas) requieren información sobre la eficiencia general de los empresarios que manejan la firma. La necesidad del pago del impuesto sobre la renta hace por otro lado que la necesidad de proporcionar datos al exterior se

vuelva extraordinariamente importante.

Otras leyes o reglamentos gubernamentales tienen también un efecto importante al incrementar la necesidad de esta información. Se requiere legalmente que se lleven un mínimo de récords en la empresa, que han tenido un efecto importante sobre el desarrollo de las prácticas contables. También leyes y reglamentos estatales y municipales han venido a aumentar la necesidad de proporcionar información a entidades externas.

C) Fuentes Internas de Datos

Los datos que se originan dentro de la empresa se presentan generalmente en algún tipo de forma, tales como nota de venta, un pedido, una tarjeta de tiempo o un cheque bancario. Estas formas generalmente se diseñan específicamente para una empresa dada y este diseño es particularmente importante para que se facilite la obtención de la información. Además debe ser diseñada para que sea fácilmente transcrita a los récords del negocio. Esto es especialmente importante si la información se pasa a tarjetas perforadas o cinta magnética.

Si se requiere un esfuerzo especial para transcribir los datos se tiene usualmente un gran potencial de posibles errores. La exactitud es de primordial importancia ya que datos erróneos alimentados en un sistema de información dan reportes inexactos y por lo tanto inútiles.

Cuando los datos se originan internamente las formas deben diseñarse de tal manera que se compaginen perfectamente con el sistema general de información.

D) Fuentes externas de datos

En algunos tipos de negocios una cantidad considerable de la información necesaria se origina fuera de la firma y generalmente es preparada por los que generan los datos. Las formas utilizadas para esta información pueden consistir en documentos como requisiciones o compras, información sobre impuestos u otros deberes con los que tiene que cumplir la empresa.

Estas fuentes externas generalmente proporcionan los datos en la forma que mejor se acomoda al sistema propio de la entidad que genera los datos. Esto puede no ser el mejor sistema en que la empresa reciba los datos; por lo tanto se tendrá que dar especial importancia al sistema de transcripción de datos externos.

E) Flujo de información

Debe procurarse por supuesto evitar errores en la transcripción de datos hasta donde esto sea posible.

El flujo de datos y sus características resultan importantes en la determinación de las técnicas y equipos a ser usados en el procesamiento de la información.

Puede haber ahorros significativos si se tiene un flujo constante de

información evitando hasta donde sea posible los picos.

El tiempo oportuno para la entrega de reportes y análisis es también importante en el diseño del sistema de información. Si los reportes se requieren con rapidez esto influye considerablemente en los métodos que se requieren y en el costo, que será mayor. Si se puede obviar el problema de tiempo los datos se obtendrán en una forma menos costosa.

PLANEACION DEL SISTEMA DE INFORMACION

DIAGRAMAS DE FLUJO

La comunicación es un problema ligado estrechamente a cada aspecto de la vida, y no es excepción la descripción del flujo de información o los pasos implicados en la aplicación de un procedimiento. Muchas palabras tienen una connotación o significado diferente para diferentes individuos, condición que es particularmente crítica en las áreas técnicas del mundo moderno de los negocios. Esta falta de lenguaje ha motivado el uso de una representación gráfica-simbólica (generalmente empleando símbolos estandarizados aceptados) de la lógica a seguir o la explicación de procedimientos.

El diagrama de flujo ha llegado a ser un importante instrumento del analista de sistemas o el programador, al presentar una representación diagramática del flujo de acontecimientos en la empresa o en un procedimiento dado seguido por la misma.

Hay varias formas mediante las cuales el diagrama de flujo puede ser usado en la empresa. Las principales áreas de aplicación incluyen:

(1) mostrar una serie informal de actividades y decisiones lógicas,

(2) representar simbólicamente el flujo de documentos,

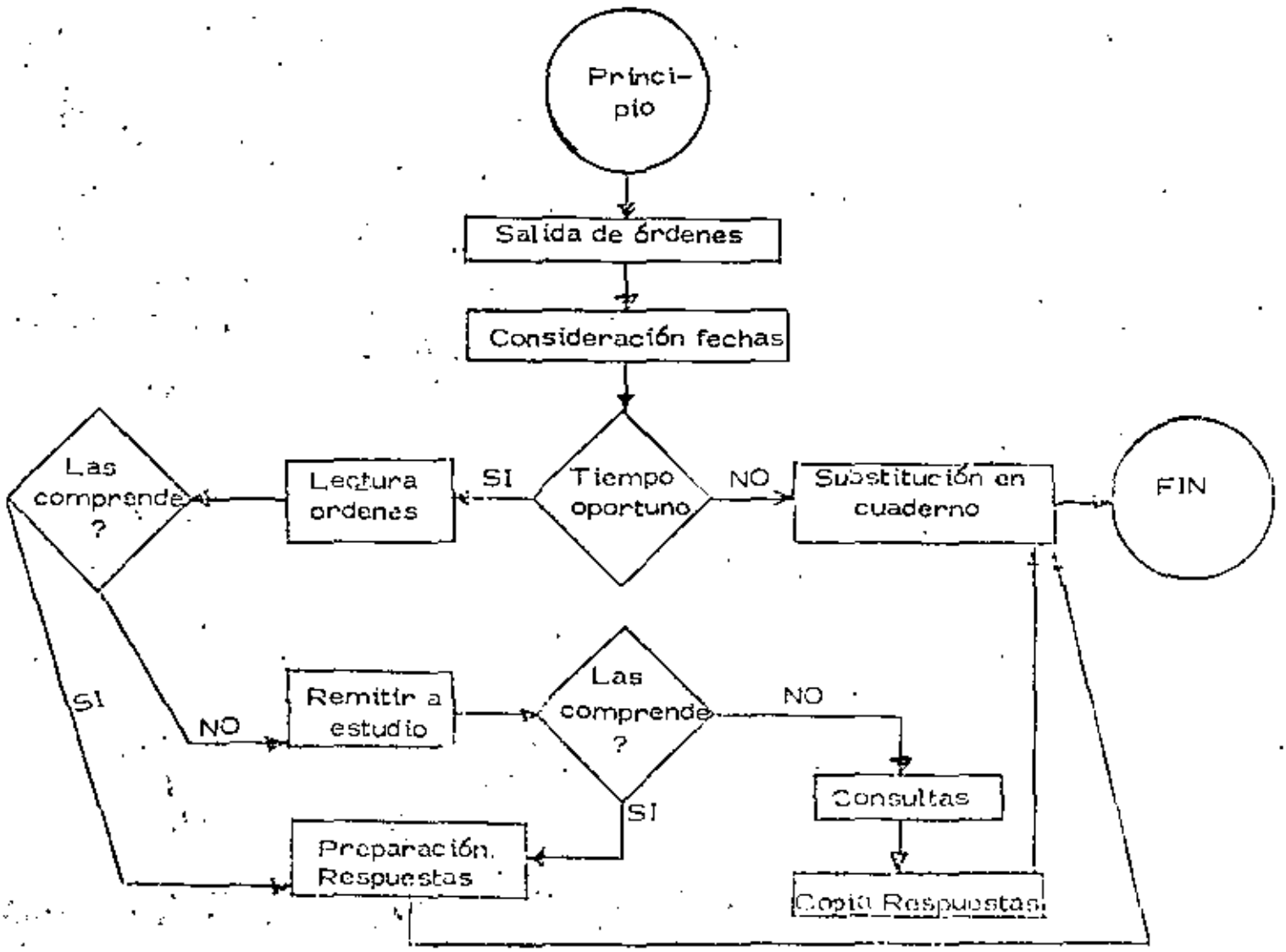
(3) desarrollar los pasos a ser ejecutados en un procedimiento manual,

(4) representar el flujo de datos a través de una tarjeta perforada o sistema de proceso electrónico de datos.

SERIE DE ACTIVIDADES Y DECISIONES LOGICAS

Varios métodos y tipos de símbolos pueden ser usados en una serie informal de actividades y decisiones. Estos pueden variar desde los símbolos más sofisticados y procedimientos que se siguen en la presentación formal de un programa de computadora hasta un conjunto diagramático de rectángulos, cajas y símbolos de decisión en forma romboidal como se muestra en la Figura 7.

FIGURA 6



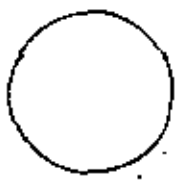
FLUJO DE DOCUMENTOS

En los diagramas de flujo varios tipos de símbolos pueden ser utilizados para representar el flujo de documentos o formas de individuo a individuo o de un departamento a otro. Pero es necesario que el flujo de documentos sea relatado gráficamente a los departamentos pertinentes y/o personas (fig. 7).

PROCEDIMIENTOS MANUALES DE DOCUMENTACION

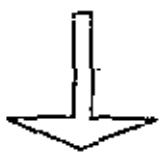
En los procedimientos manuales de documentación son utilizados los 5 símbolos bien estandarizadoa que se muestran abajo. Estos símbolos generalmente son usados con una explicación por escrito, describiendo para cada paso, y donde es pertinente se agregan las distancias implicadas en la transportación (Fig. 8).

CIRCULO



Indica una operación; creación de una forma, aumento de información, cambio de secuencia, etc.

FLECHA



Indica movimiento; movimiento de documentación de una persona, área o departamento a otro.

CUADRO

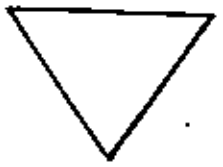
Indica una inspección; corrección, comprobación, exámen para aprobación, etc.

MEDIO CIRCULO

Indica una espera; suspensión para aprobación, un período de tiempo planeado, o la unión con otros documentos o material.

TRIANGULO

Indica el llenado de una forma para referencias futuras (sin demora).



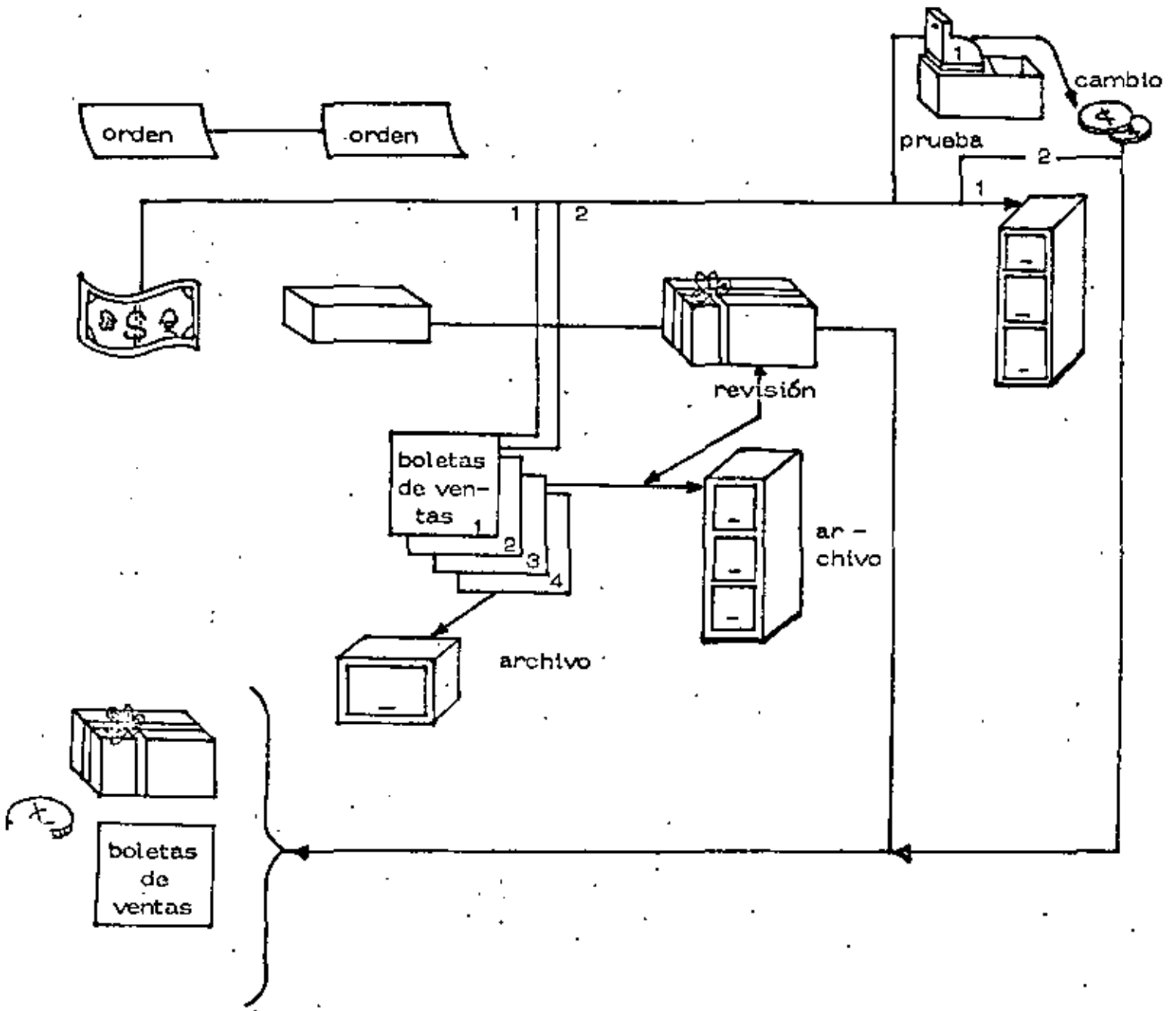
101

FIGURA 7

Orden y Entrega

Diagrama de Flujo

CLIENTE VENTAS MOSTRADOR DEPTO. ENVOLTURA CAJERO



UN ANALISIS DE PROCEDIMIENTO MANUAL

	OPERACIONES	DISTANCIA	TIEMPO HORAS
El empleado inspecciona la existencia			.167
Prepara la requisición			.083
Lleva la requisición al supervisor		50	.083
El supervisor aprueba			.050
Coloca copia de la requisición en el archivo			.033
La requisición se detiene por otros motivos			1.000 max.
Despacho de todas las requisiciones a compras etc.		6	.033

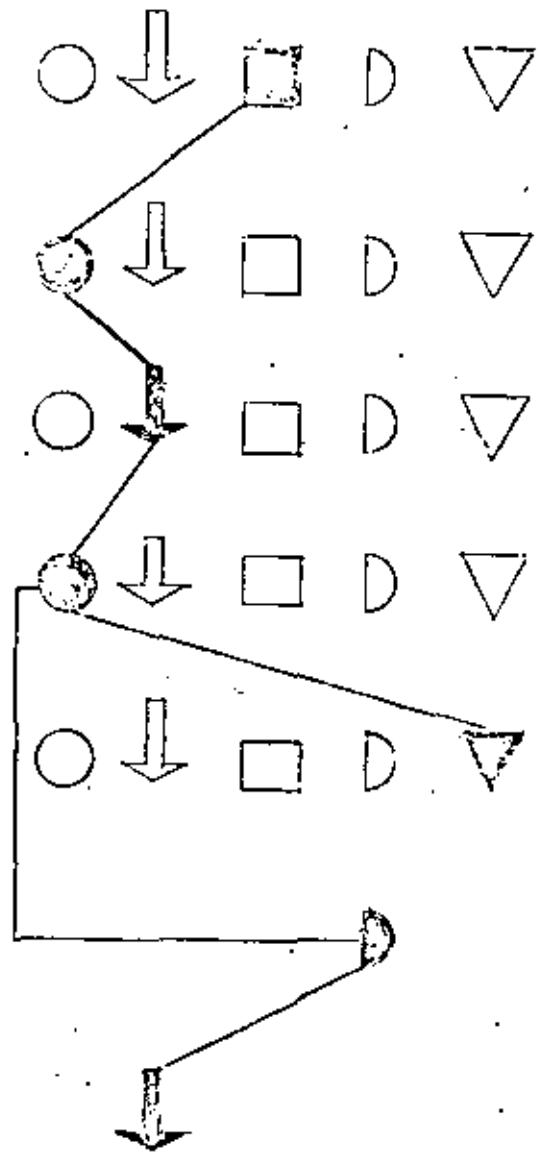


FIGURA 8.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA COMPUTACION

Un Diagrama de Flujo puede utilizarse para representar gráficamente, lo que se desea que la computadora haga. La finalidad de un diagrama de flujo es facilitar comunicarse entre personas, de esta manera, la técnica de la diagramación de flujo no solamente traza un plan en sí mismo para la instrucción de la computadora, sino que también comunica dicho plan a los demás.

En este caso se recomienda utilizar un standar de símbolos de diagrama de flujo para la instrucción de la información a procesar. Los fabricantes de computadoras suministran plantillas para ser usadas por los programadores. La figura que se muestra, ilustra la plantilla IBM X20-8020.

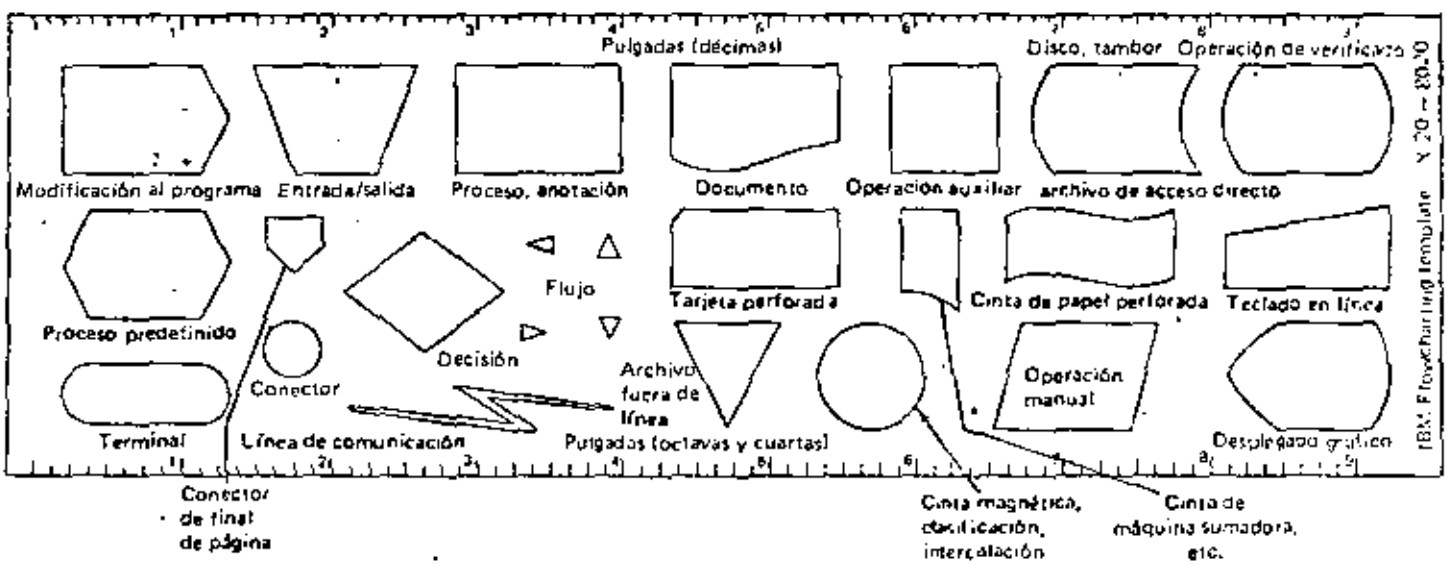


FIGURA 9.

CENTROS DE DECISION

En el organigrama de la empresa, ciertos puestos se planean para que las personas que los ocupan tomen decisiones en función de la información que reciban. Estos puntos forman los centros de decisión. De acuerdo con la colocación en el organigrama de los centros de decisión se define el tipo de organización que puede ser -- centralizada o descentralizada.

En una organización centralizada los centros de decisión están muy arriba en el organigrama, es decir las personas que toman las decisiones son pocas y de categoría superior. Lo contrario sucede - en una organización descentralizada.

Para tomar una decisión, se requiere una cierta cantidad de información. Esta información más o menos procesada, debe ser tal - que sea suficiente para la toma de la decisión, de manera que no se acumule información sobre abundante que solo estorba a la persona que decide.

También es conveniente considerar la frecuencia de las decisiones, ya que si estas se repiten el sistema de información debe estar alimentando los datos que se requieran a la persona que tome esta decisión. Si una decisión se toma muy de vez en cuando, puede convenir no estar pasando la información sino por pedido. Para analizar

la información para los diferentes tipos de decisiones, se utilizan ciertas representaciones gráficas que constituyen las matrices o tablas de decisión.

Estas matrices o tablas de decisión, se desarrollan en función de - alternativas y en función de la información relevante.

MATRICES DE DECISION.

EN FUNCION DE ALTERNATIVAS.

Otro instrumento utilizado para representar decisiones alternativas son las tablas o matrices de decisión. Una tabla de decisión es dividida en cuatro áreas principales (Fig. 10) Cada una de estas áreas puede a su vez subdividirse en alternativas para varias condiciones que se puedan presentar (Fig. 11) Cuando se agrega información a la tabla resultante, todas las condiciones y acciones son definidas claramente.

FIGURA 10.

Elementos de tabla básica de Decisión

Condición 1	Condición 2
Acción 1	Acción 2

FIGURA 11.

Una tabla de decisiones de nómina

	Situación 1	Situación 2	Situación 3
empleado por hora	si	si	no
horas sobre 40	si	no	
pago	Tiempo extra	Estandard	Estandard

MATRICES EN FUNCION DE INFORMACION

En este caso se prepara una matríz y se coloca en las columnas todas las decisiones que toma un centro de decisión, en los renglones se marca la información requerida para cada una de las decisiones. Con esta tendremos analizada la información que requiere el centro de decisión y su uso lógico.

DEPARTAMENTO DE PERSONAL

MATRIZ DE DECISION

	ALTA	DESPIDO	VACACIONES	PERMISO
FECHA DE NACIMIENTO	X	X		
PLANTILLA MENSUAL		X		X
SOLICITUD DE EMPLEO	X			
EXAMEN MEDICO	X			
SUELDO	X	X	X	X
ANTIGUEDAD		X	X	X

FIGURA 12.

CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE DATOS

Para diferentes propósitos en la administración, se requiere almacenar cierto tipo de datos en archivos, tarjetas perforadas, manuales, microfilmación, etc.. Estos centros de almacenamiento de datos, se crean para diferentes propósitos. Los propósitos más importantes son: Planeación, Información Contable, Información Fiscal, información para diferentes centros externos.

Un ejemplo de los datos para planeación, lo constituye el hecho de tener los datos de obra ejecutada de los últimos años de la empresa, que nos servirán para planear el futuro mediato o inmediato en función del volumen de obra a ejecutar.

La información contable, también requiere de archivo que permita una revisión en el momento en que esta se requiera, que puede ser con propósitos internos o externos.

Como ejemplo de la información fiscal podemos dar los datos que se requieran para la presentación a Hacienda de los pagos de impuestos personales hechos por cuenta del trabajador.

Como ejemplo de información externa, podría utilizarse la información que se presenta al Seguro Social para cubrir la cuota tanto del trabajador como del patrón.

Se requiere planear cuidadosamente la forma y el orden en que esta información deberá almacenarse, también se necesita tomar en consideración la forma en que se va a controlar dicha información.

EJEMPLOS DE SISTEMAS DE INFORMACION

GRAFICA 4 - P

CONTROL DE TIEMPO - PERSONAL DE CAMPO

Tomadurfa de Tiempo.-

El jefe de Tomadurfa de Tiempo tendrá la obligación de hacer pruebas selectivas frecuentes sobre la forma de actuar de los Tomadores de tiempo, muy particularmente cuando estos checan simultáneamente la salida de un turno y la entrada de otro, ya que la experiencia demuestra que, entre otras irregularidades, están las de checar la tarjeta antes de consultar debídamente la Libreta de Tiempo y hacer la anotación correspondiente; permitir aglomeraciones, faltas al orden, etc.

A mayor dificultad e irregularidades en el chequeo de entrada, campo y salida, deberá corresponder mayor vigilancia y supervisión del Jefe de Tomadurfa de Tiempo.

Con objeto de que dichas pruebas selectivas sean sorpresivas, el Jefe de Tomadurfa de Tiempo, siempre que sea posible, se trasladará a los frentes en vehículos diferentes a los usados por los Tomadores de Tiempo y sin que se den cuenta de su presencia antes de tiempo.

Cualquier irregularidad observada por el Jefe de Tomadurfa de Tiempo, deberá ser reportada inmediatamente al Jefe de Personal y al Jefe Administrativo o al Superintendente, para que se dicten las medidas disciplinarias del caso.

Si el trabajador extravía la Tarjeta de Tiempo.-

El Tomador de Tiempo expedirá otra tarjeta imprimiéndole el sello de "DUPLICADO"; hará las perforaciones que indique la libreta de Tiempo hasta el momento del extravío, anotando en dicha libreta: "TARJETA EXTRAVIADA".

Posteriormente, en el momento de hacer la Lista de Raya, se sellará el sobre del trabajador: "PAGAR CON DUPLICADO DE TARJET", y se vigilará rigurosamente que el pago se haga únicamente contra el duplicado de la Tarjeta de Tiempo.

GRAFICA 4 - P

Control de Tiempo - Personal de Campo

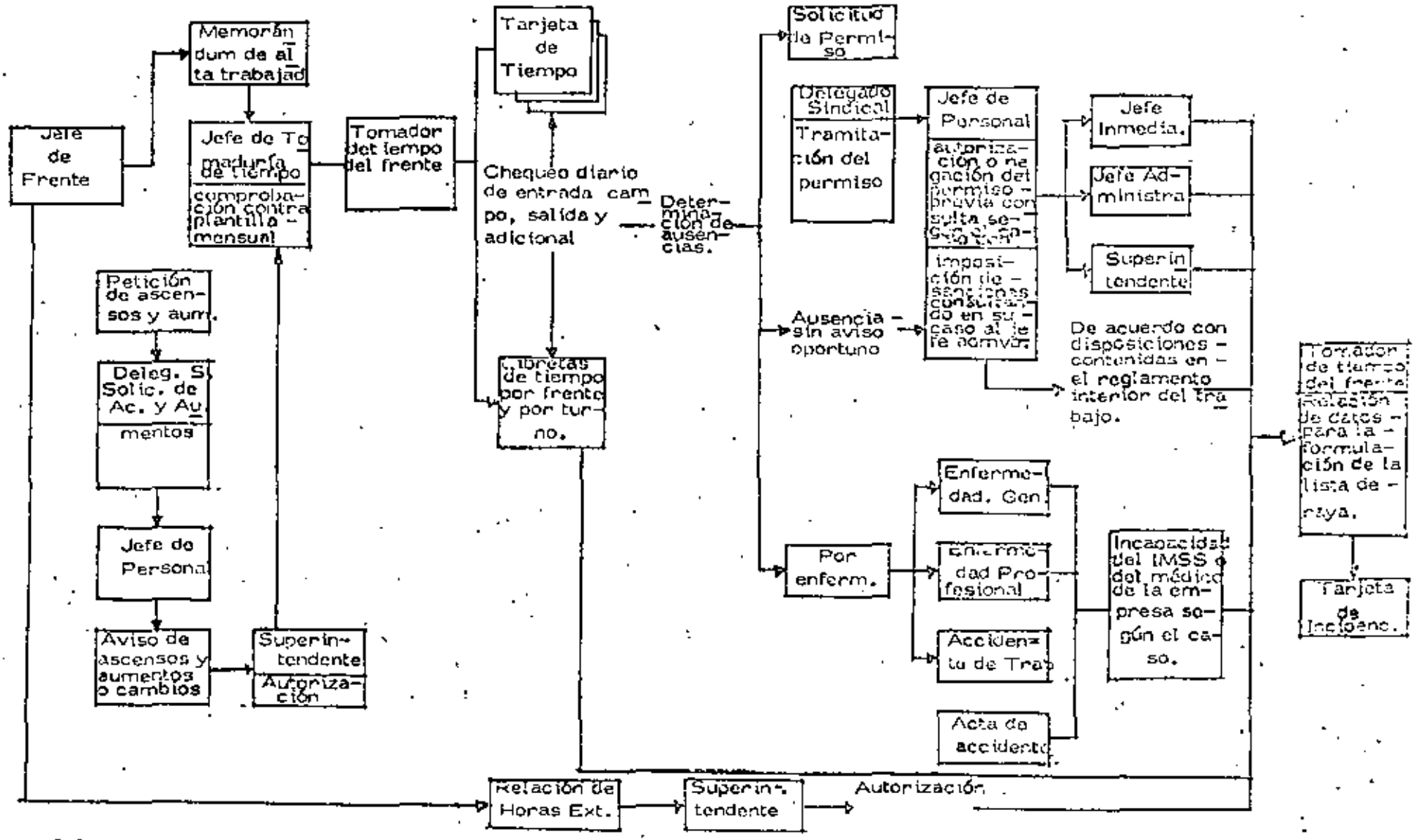
(Continúa).

Accidente de Trabajo.-

Si el accidente de trabajo ocasiona como consecuencia, inmediata o posterior, las muerte del trabjador, el Jefe de Personal debe avisar de inmediato y por escrito al Departamento de Relaciones Obrero-Patronales de la Dirección Legal y de Coordinación de Construcción Pesada.

El acta que se levante con motivo del accidente, deberá formularse precisamente en las formas de papelería que para ese efecto distribuye el Instituto Mexicano del Seguro Social.

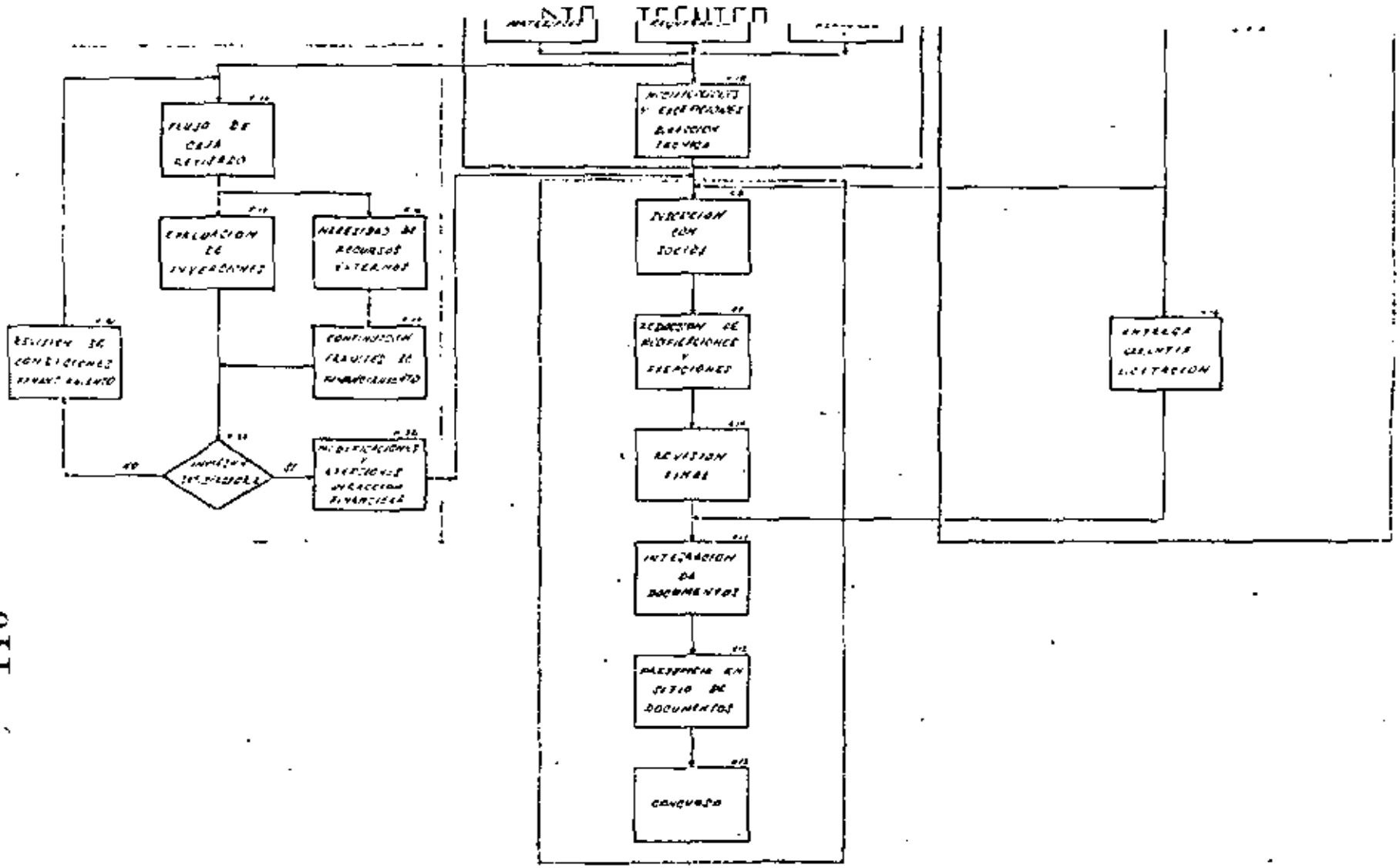
DEPARTAMENTO DE PERSONAL
CONTROL DE TIEMPO - PERSONAL DE CAMPO.

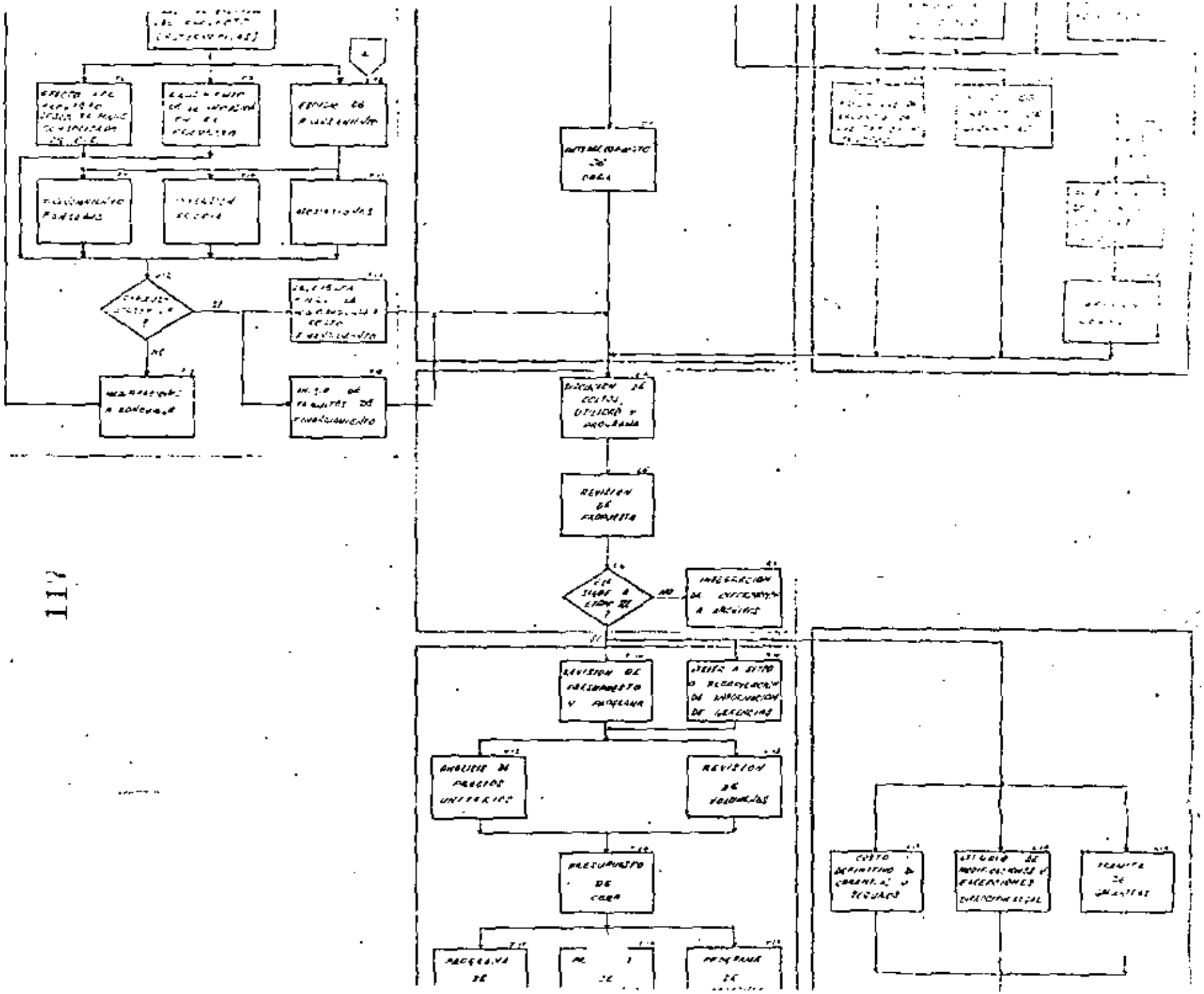


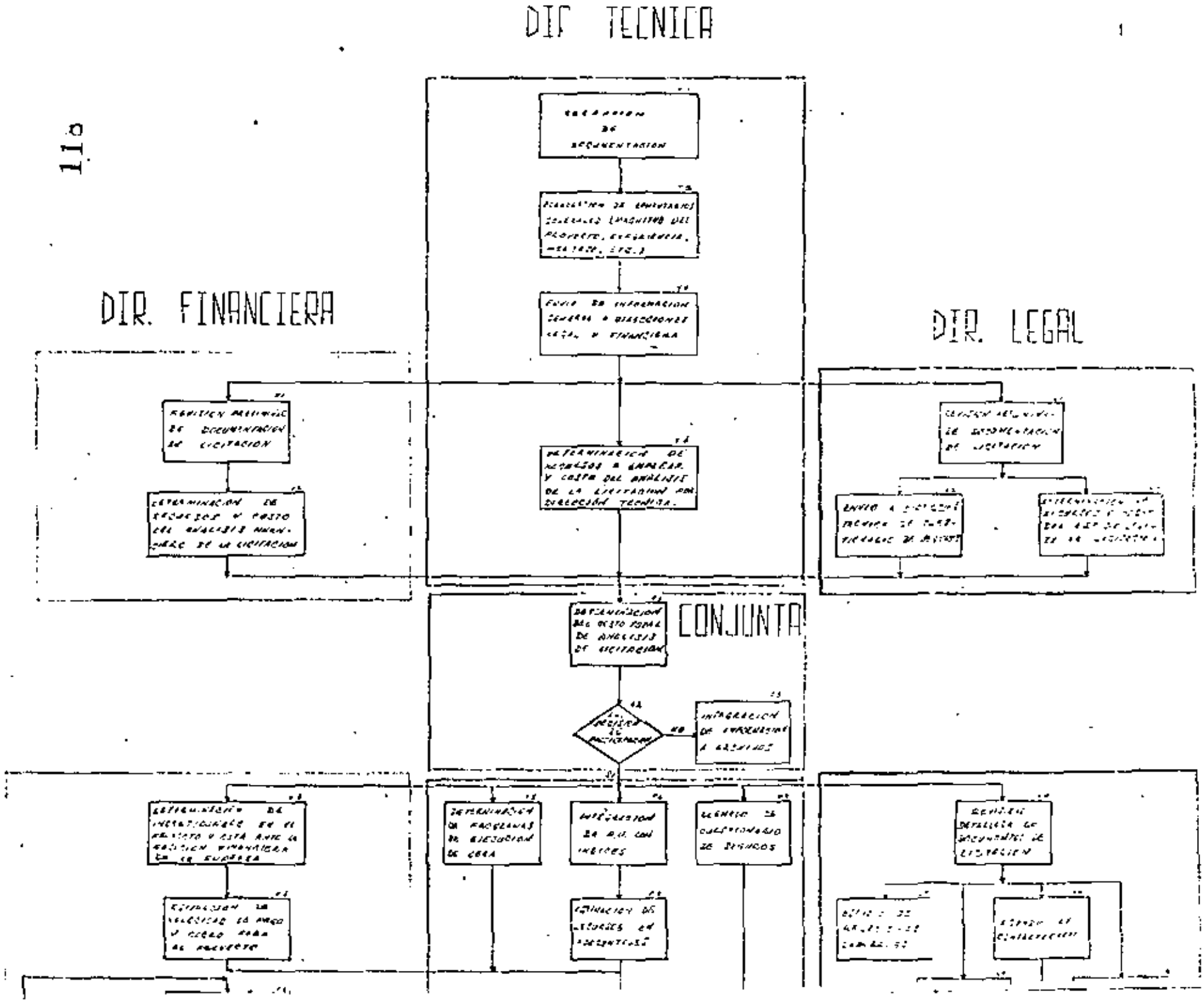
114

PLANEACION

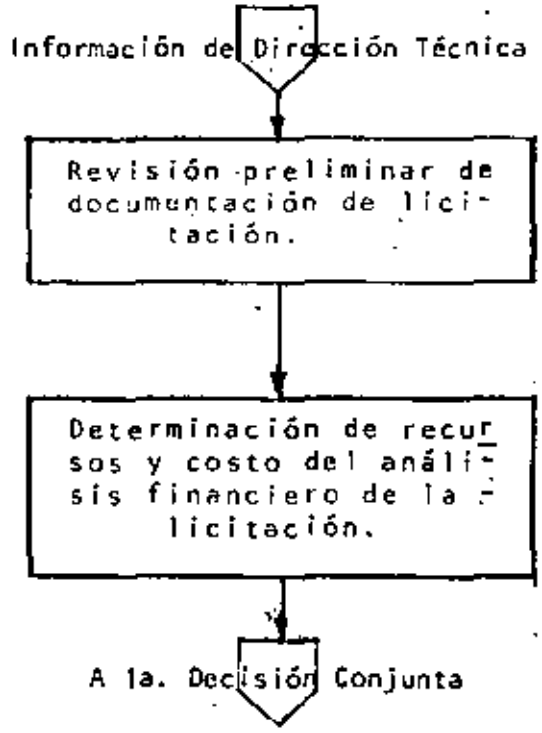
FINANCIERA

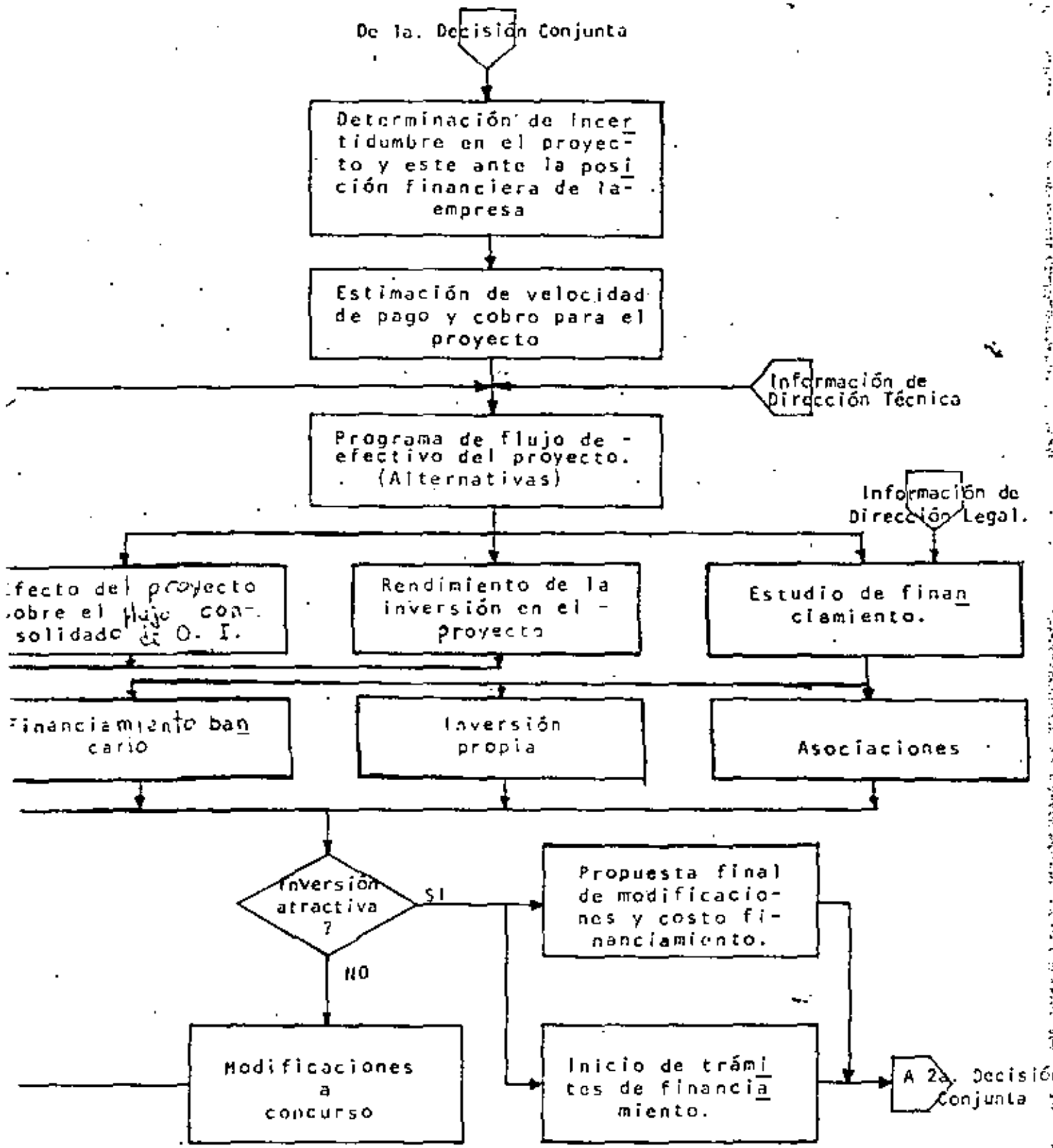

FLUJO DE CAJA DETALLADO
EVALUACION DE INVERSIONES
NECESIDAD DE RECURSOS EXTERNOS
REVISION DE CONDICIONES FINANCIERAS
CONTINUACION TRAMITES DE FINANCIAMIENTO
NO
SI
MODIFICACIONES Y EJECUCIONES DIRECCION FINANCIERA
MODIFICACIONES Y EJECUCIONES DIRECCION TECNICA
DIRECCION CON SOCIEDAD
REDACCION DE MODIFICACIONES Y EJECUCIONES
REVISION FINAL
INTEGRACION DE DOCUMENTOS
PRESENTACION EN SITIO DE DOCUMENTOS
CONCURSO
ENTREGA GARANTIA LICITACION


REVISION DE PROYECTO
PRESUPUESTO DE OBRA
COSTO DEFINITIVO
SI
NO

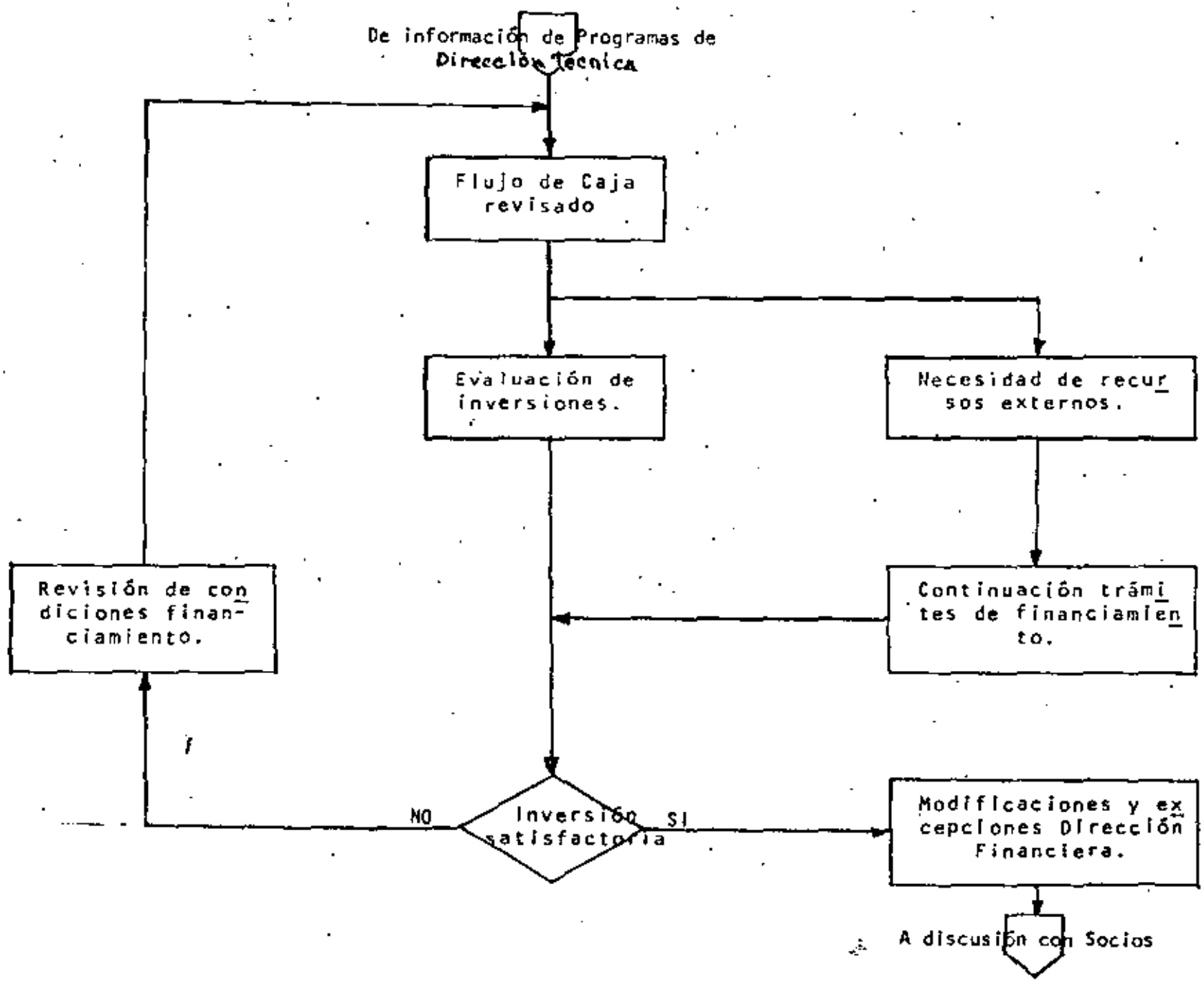

DIR TECNICA
DIR. FINANCIERA
DIR. LEGAL
CONJUNTA

DIRECCION FINANCIERA




De la. Decisión Conjunta
Determinación de incertidumbre en el proyecto y este ante la posición financiera de la empresa
Estimación de velocidad de pago y cobro para el proyecto
Información de Dirección Técnica
Programa de flujo de efectivo del proyecto. (Alternativas)
Información de Dirección Legal.
fecto del proyecto obre el flujo consolidado de O. I.
Rendimiento de la inversión en el proyecto
Estudio de financiamiento.
Financiamiento bancario
Inversión propia
Asociaciones
Inversión atractiva ?
SI
NO
Propuesta final de modificaciones y costo financiamiento.
Modificaciones a concurso
Inicio de trámites de financiamiento.
A 2a. Decisión Conjunta

ETAPA III


De información de Programas de Dirección Técnica
Flujo de Caja revisado
Evaluación de inversiones.
Necesidad de recursos externos.
Revisión de condiciones financiamiento.
Continuación trámites de financiamiento.
NO
Inversión satisfactoria
SI
Modificaciones y excepciones Dirección Financiera.
A discusión con Socios

PASOS PARA ANALISIS DE PLANEACION FINANCIERA DE OBRAS.

a) Determinación del Flujo de Caja preliminar en función de los siguientes elementos:

Monto del Contrato
Fondo de Garantía
Anticipo
Plazo
Velocidad de Ejecución de la Obra
Velocidad de Cobro

Este Flujo de Caja se hace sin considerar inversión de O. M. ni financiamiento y considerando que los egresos se hacen en el momento de efectuar la compra.

OBRA EJECUTADA

INGRESOS	MESES			
Ests. Netas				
Anticipo				
Fondo de Garantía				
EGRESOS				
Mano de Obra				
Maq. I				
Maq. II				
Maq. III				
Gastos Generales				
Materiales I				
Materiales II				
Refacciones				
Otros				

b) Determinación de la curva que representa las necesidades de sobrantes y faltantes de fondos a lo largo de la obra.

c) Por medio de un proceso iterativo donde se parte de un porcentaje de utilidad sobre costo, determinar la tasa de descuento a valor presente. Suponiendo en esta primera aproximación que todas las necesidades se cubren con recursos propios.

d) Verificar tasas en el mercado con respecto a la tasa de descuento obtenida.

e) Seleccionar créditos posibles de utilizar.

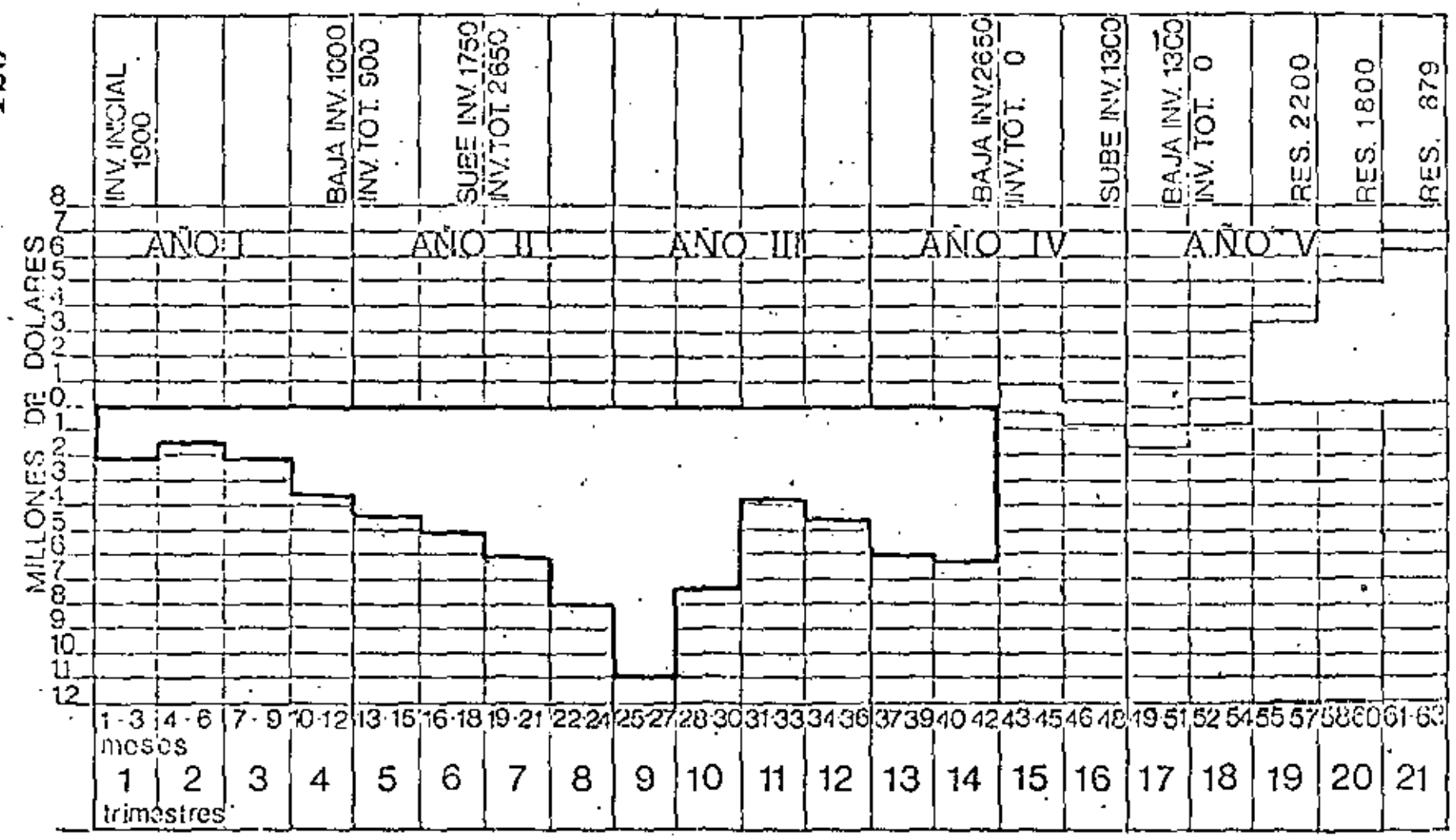
f) Determinar la inversión de acuerdo a la posibilidad de crédito y a relaciones financieras de balance.

g) Repetir el proceso obteniendo el rendimiento de la inversión, comparándolo con el rendimiento de la inversión deseada.

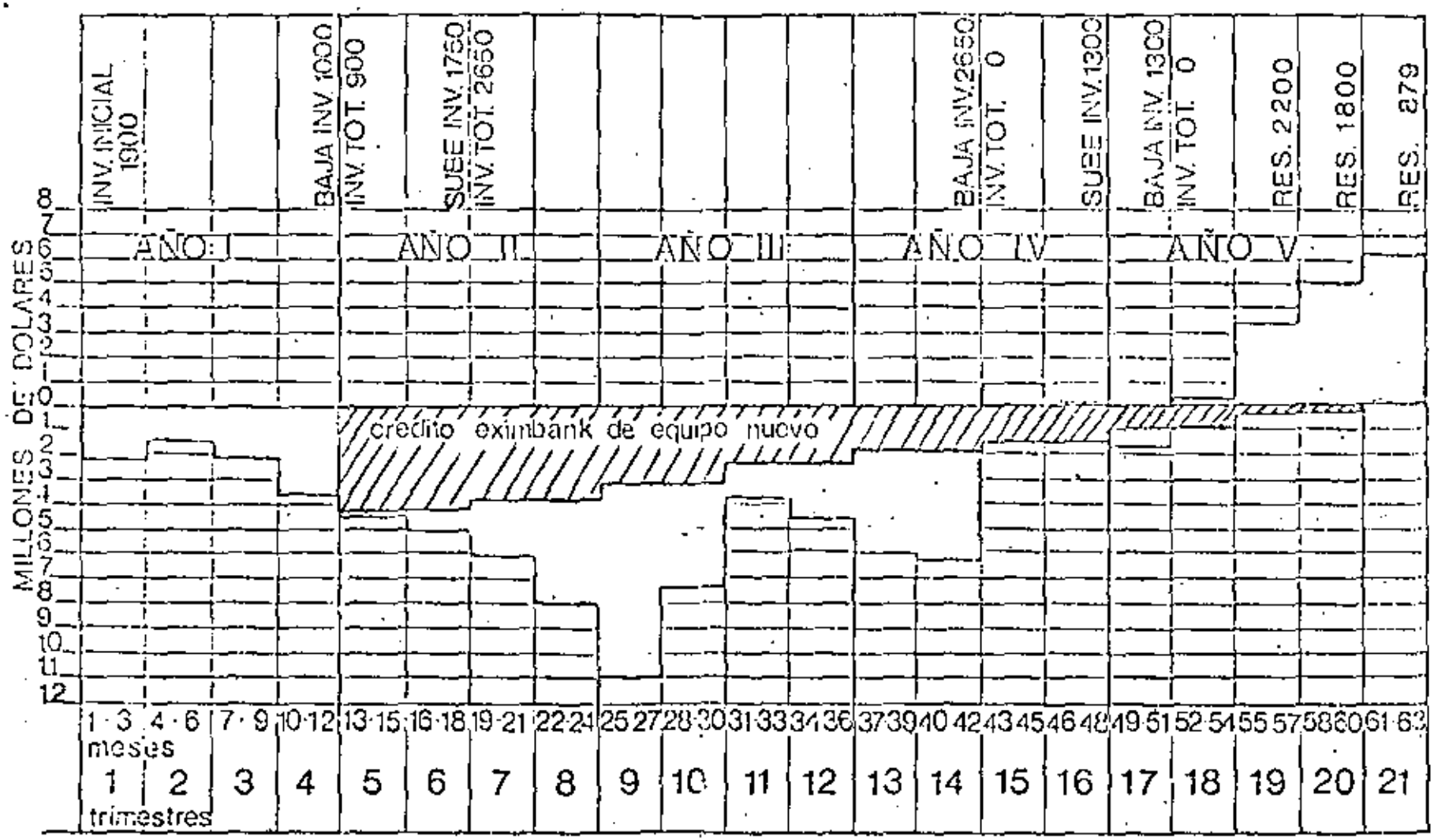
TABLA RESUMEN-ALTERNATIVAS FLUJOS DE CAJA DE SAN CARLOS, COLOMBIA

ALTERNATIVAS		% UTILI-DAD S.C.D.	% CEDIS S.O.E.	MOVILI-ZACION	MONTO OBRA	UTILI-DAD BRUTA	% UTILI-DAD BRUTA OBRA	% TIR. ANUAL	CRED.	INTER. CRED.	INV. MAX. FECHA	% F. DE GARANTIA	% ANTI-CIPO	VENTA MAQ.		
PUNCHINA	1	8	0	7,000	59,808	4,360	7.3	13.2	0	0	11,555 JUL/78	10	0	1,430		
"	2	"	"	"	"	3,730	6.2	13.4	2,531	643	9,300 JUL/78	"	"	"		
"	3	"	10	"	"	9,701	16.2	34	"	"	"	"	"	"		
"	4	0	7	"	54,006	2,938	5.4	13	0	0	8,915 JUN/78	0	5	"		
" (BANOBPAS)	5	6	"	"	50,000	7,630	12.7	75	5,954	1,680	2,788 JUN/78	4.4	"	"		
"	6	0	0	"	"	3,437	5.7	30	"	"	5,814 ENE/78	"	"	"		
SAN CARLOS I	1	8	0	10,000	63,012	4,635	7.4	16.9	0	0	10,478 FEB/78	10	0	1,666		
"	2	"	10	"	"	10,634	17.4	40.4	"	"	"	"	"	"		
"	3	0	10	"	58,345	5,900	10	20.5	"	"	10,500 FEB/78	"	"	"		
"	4	0	10	"	"	5,150	8.8	22.9	2,900	650	7,609 FEB/78	"	"	"		
"	5	5	0	"	61,262	8,398	13.7	52.3	0	0	7,415 FEB/78	0	5	"		
" (BANOBPAS)	6	"	"	"	62,344	8,875	14.2	229	4,734	882	2,657 FEB/78	4.1	"	"		
"	7	"	0	"	"	3,249	5.2	25.2	"	"	3,444 ENE/80	"	"	"		
SAN CARLOS II	1	7	9	8,057	48,401	20,900	43.2	∞	0	0	828 ENE/79	10	0	0	SIN DESCUENTO	(9,570)
CONSOLID. S.C.I-PUNCH.	1	0 (3) / 8	10 / 10	17,000	118,211	14,900	12.5	29.9	5,451	1,293	14,825 SEP/78	10	0	3,000		
" (2) S.C.I-PUNCH.	2	5 / 8	9 / 7	"	122,244	16,505	13.5	99.5	10,688	2,562	4,162 ENE/78	4.3	5	"		
" (2) S.C.I-PUNCH.	3	5 / 6	0 / 0	"	"	6,702	5.5	27.8	"	"	4,711 FEB/80	"	"	"		
CONSOLID. S.C.I-II-PUNCH.	1	5 / 2 / 8	9 / 9 / 7	23,857	170,645	26,361	15.4	164	"	"	4,162 ENE/78	6	3.8	1,430	SIN VENTA MAQ. S.C.I.	

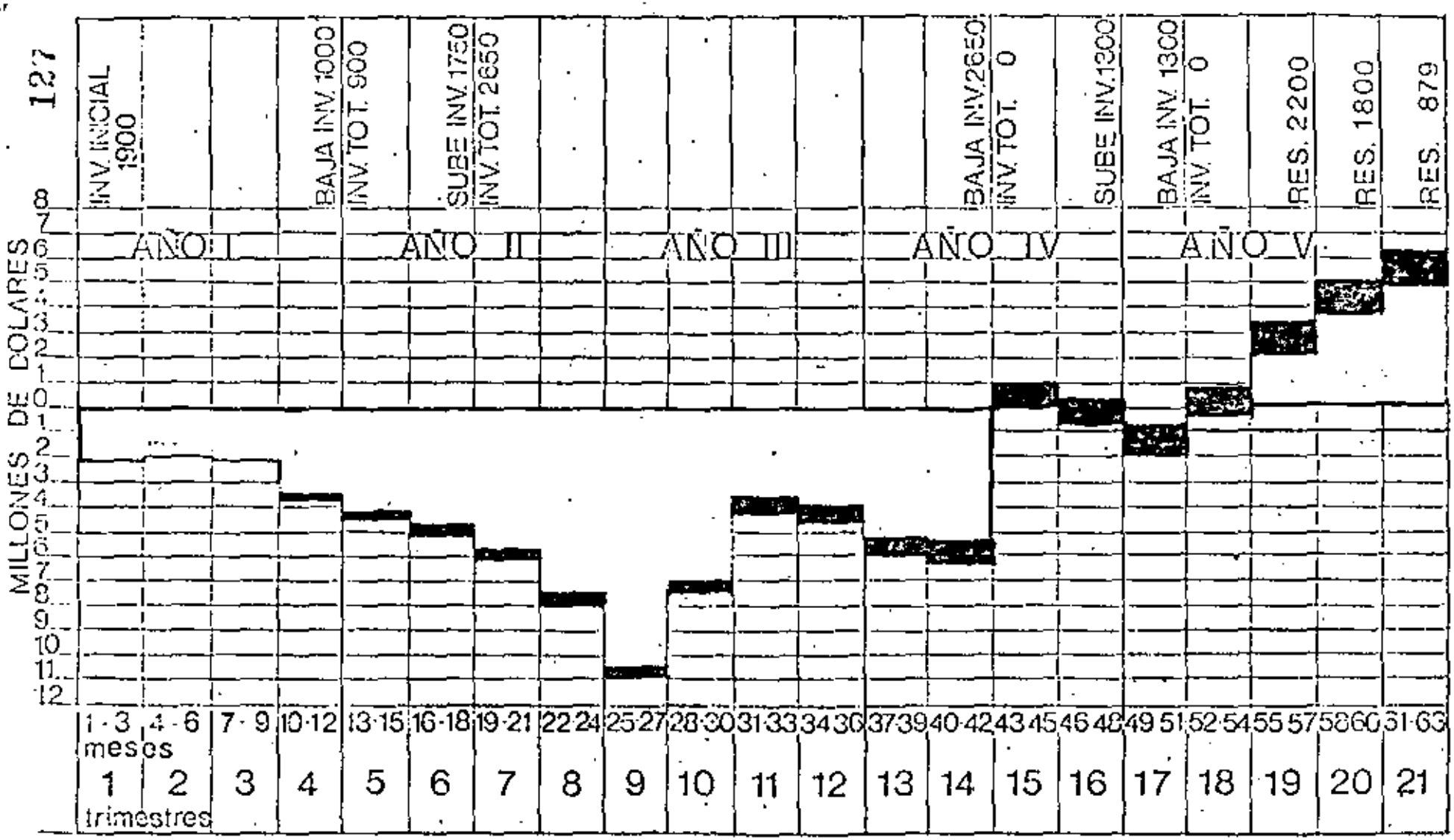
FLUJO DE CAJA CORTINA CHIXOY



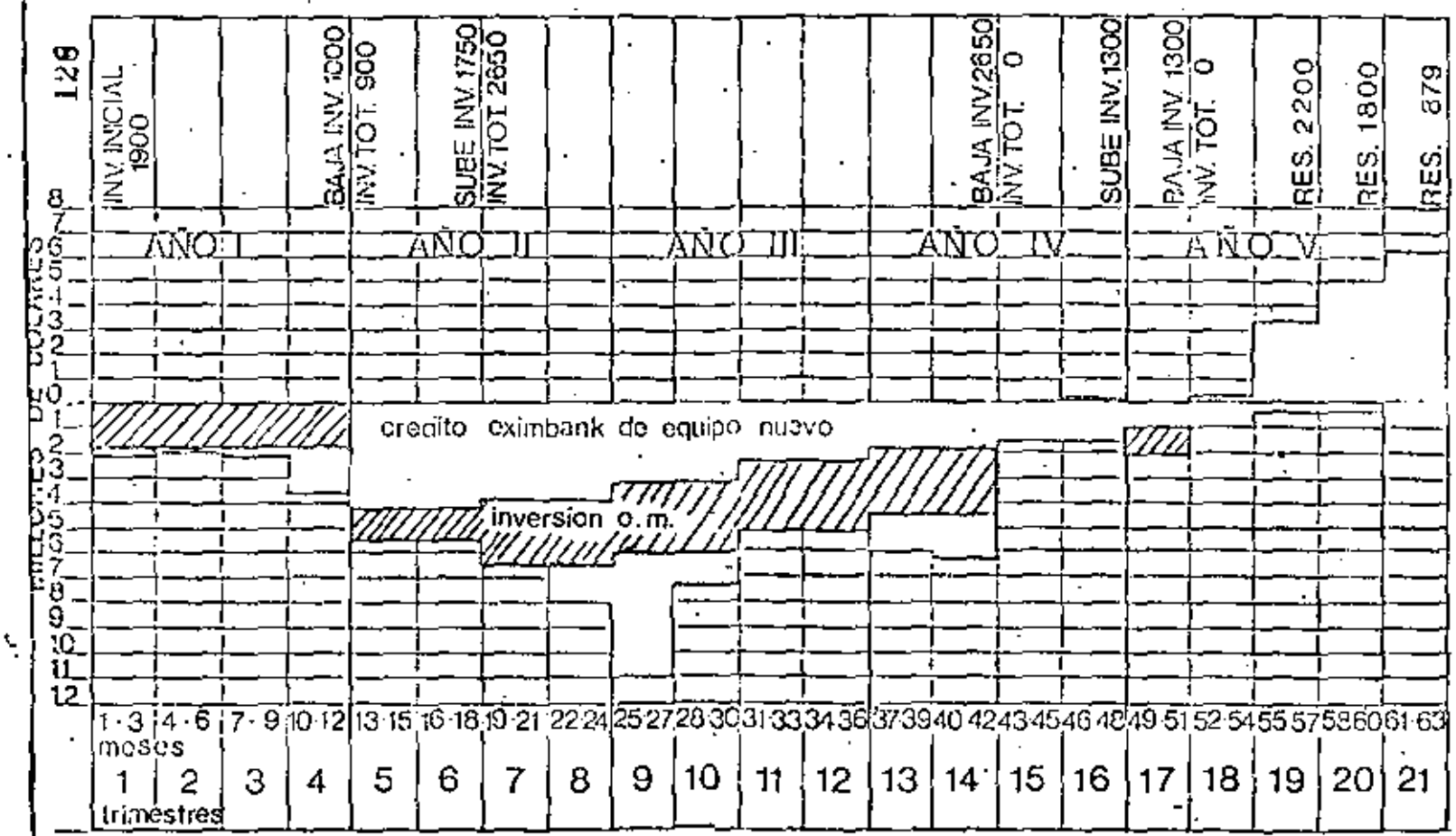
FLUJO DE CAJA CORTINA CHIXOY



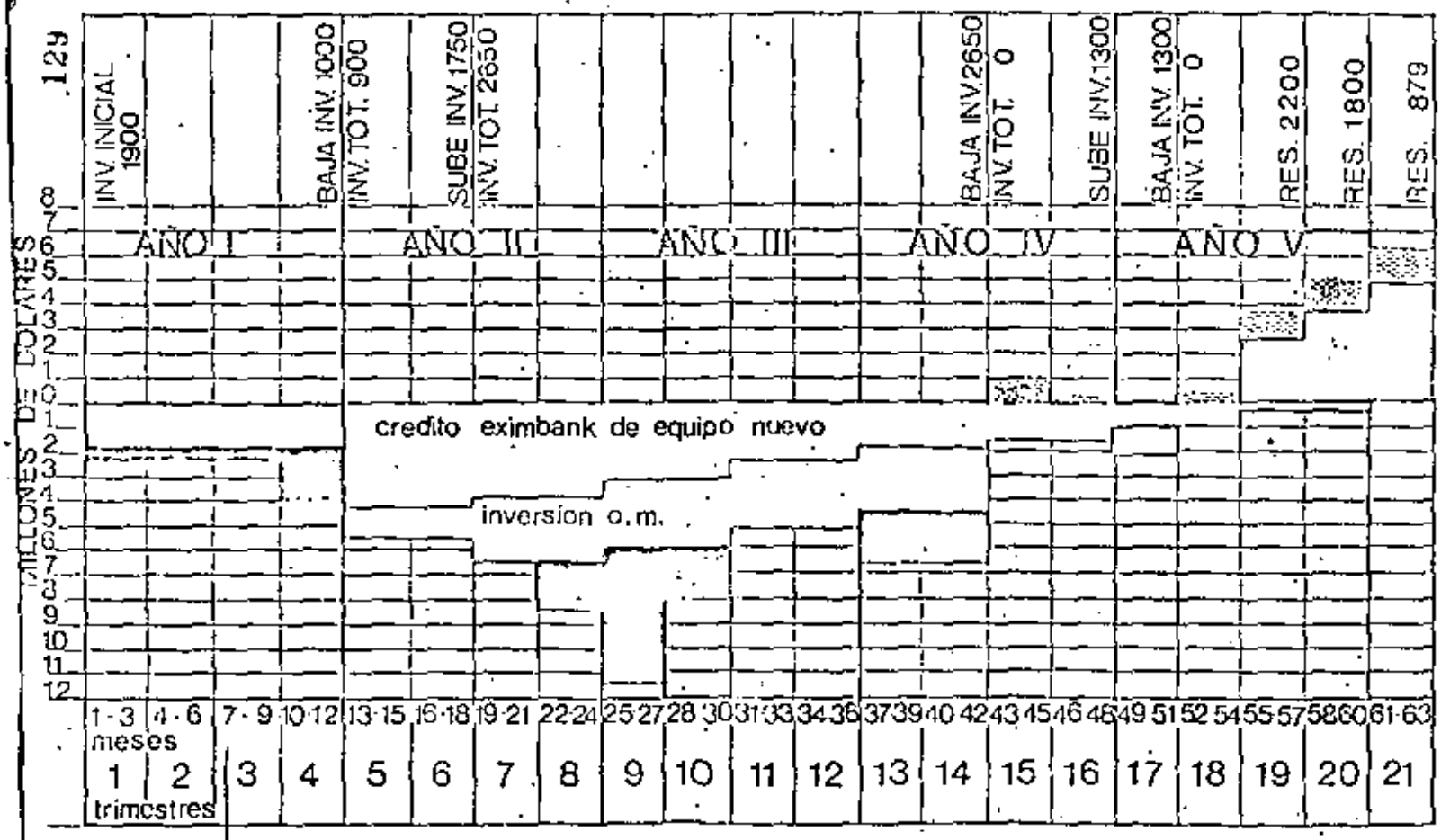
FLUJO DE CAJA CORTINA CHIXOY



FLUJO DE CAJA CORTINA CHIXOY



FLUJO DE CAJA CORTINA CHIXOY



10/JUL/78

PROGRAMA PRELIMINAR DE FLUJO DE EFECTIVO
PROYECTO: SAN CARLOS-PUNCHINA

OPERACION INTERNACIONAL
AÑOS 1977-1978

CLAVE	CONCEPTO	TOTAL	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	ANUAL
1.	OBRA EJECUTADA	105706	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2291	2292	2292	6875
1. 1. 0	MOVILIZACION	17[illegible]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3500	675	5375	10550
1. 2. 0	OTROS ESTIMACIONES	80706	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	443	443
1. 3. 0	DEVOL F GARANTIA	8871	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INGRESOS DIRECTOS		114577	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3500	975	6323	10993
2. 2. 0	RETENC F GARANTIA	8871	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	45
2. 3.	MANO DE OBRA	23653	0	0	0	0	0	0	0	0	0	512	512	512	1536
2. 4.11	MAQUINARIA MAYOR	5654	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5654	0	0	5654
2. 4.120	MAQUINARIA MENOR	3024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3024	0	0	3024
2. 4.13	VEHICULOS	898	0	0	0	0	0	0	0	0	0	898	0	0	898
2. 4.14	MAQUINARIA RENTADA	1461	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1461	0	0	1461
2. 4.200	MAQUINARIA PROPIA	3689	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3689	0	0	3689
TOTAL		14726	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14726	0	0	14726
2. 5. 0	MATERIALES	30314	0	0	0	0	0	0	0	0	0	675	675	675	2125
2. 6. 0	RETACCIONES	6279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	128	128	384
2. 7. 0	[illegible]	3231	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	93	93	279
2. 8. 0	GASTOS GENERALES	17091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	373	373	373	1119
2. 9. 0	INSTAL Y MOVIL	3143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1468	347	347	2162
TOTAL EGRESOS DIRECTOS		177918	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17915	2128	2173	22216

130

15/JUL/78

PROGRAMA PROFORMA DE FLUJO DE EFECTIVO
PROYECTO: SAN CARLOS-PUNCHINA

OPERACION INTERNACIONAL
AÑO: 1977-1978

CLAVE	CONCEPTO	TOTAL	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	ANUAL
3. 1.	CRED BANC MAQUINARIA	8139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8139	0	0	8139
3. 2. 0	CRED BANC MATERIALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. 3.	CRED BANC REPACCIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. 4.	CRED BANC S/ESTIMACS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. 5. 0	CRED BANC MAQ USADA	1242	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1242	0	0	1242
3. 8.	VENTA DE MAQUINARIA	839	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.16. 0	RECUPERACION CAJA	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INGRESOS INDIRECTOS		10720	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9381	0	0	9381
4. 1. 0	AMORT FINAN MAQUINAR	8140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. 2. 0	AMORT FINAN MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. 3. 0	AMORT FINAN REPACCIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. 4. 0	AMORT FINAN S/ESTIMA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. 5. 0	AMORT FIN MAQ USADA	1244	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. 6.	PAGO INTERESES	2447	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.16. 0	INVERSION CAJA	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	500
TOTAL EGRESOS INDIRECTOS		12331	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	500
TOTAL INGRESOS		129297	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12881	875	6323	20079
TOTAL EGRESOS		120239	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18415	2128	2173	22716
DIFERENCIAS		5058	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5534	-1253	4150	-2637
DIFERENCIAS ACUMULADAS			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5534	-6787	-2637	

CONTROL DE FLUJOS DE EFECTIVO

(Montos en Miles de Dólares)

132

PROYECTO: OBRA EJEMPLO

MES: JULIO AÑO: 1977 FECHA: 10/8/77

CLAVE CONCEPTO	DESCRIPCION DEL CONCEPTO	REAL DE ESTE MES
1 6		7 12
1 0 1 0 0 0	ANTICIPO CLIENTE	4398
1 0 2 0 0 0	COBRO ESTIMACIONES	1200
2 0 1 0 0 0	DEVOLUCION ANTICIPOS	60
2 0 2 0 0 0	RETENCION FONDO DE GARANTIA	30
2 0 2 0 0 0	MANO DE OBRA	224
2 0 5 0 0 0	MATERIALES	306
2 0 7 0 0 0	SUBCONTRATOS	113
2 0 8 0 0 0	GASTOS GENERALES	60
2 1 0 0 0 0	GASTOS OF. MATRIZ	2
3 0 1 0 0 0	CREDITOS BANCARIOS MAQUINARIA	150
5 0 0 0 0 0	ENVIOS DE MEXICO	500

FORMA CF-1 CODIFICO: G. MALDONADO

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

EL ARRANQUE DE LA OBRA, SU ORGANIZACION TECNICA Y CONTROLES

ING. FERNANDO FAVELA LOZOYA

NOVIEMBRE, 1980

o de Minería Calle de T ' 5 p' piso M'' ico 1, D. F. Tel: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

I N D I C E

ANALISIS

DEL

CONTRATO

I N D I C E

U N I D A D I

CONTRATO

O B J E T I V O S

El estudiante:

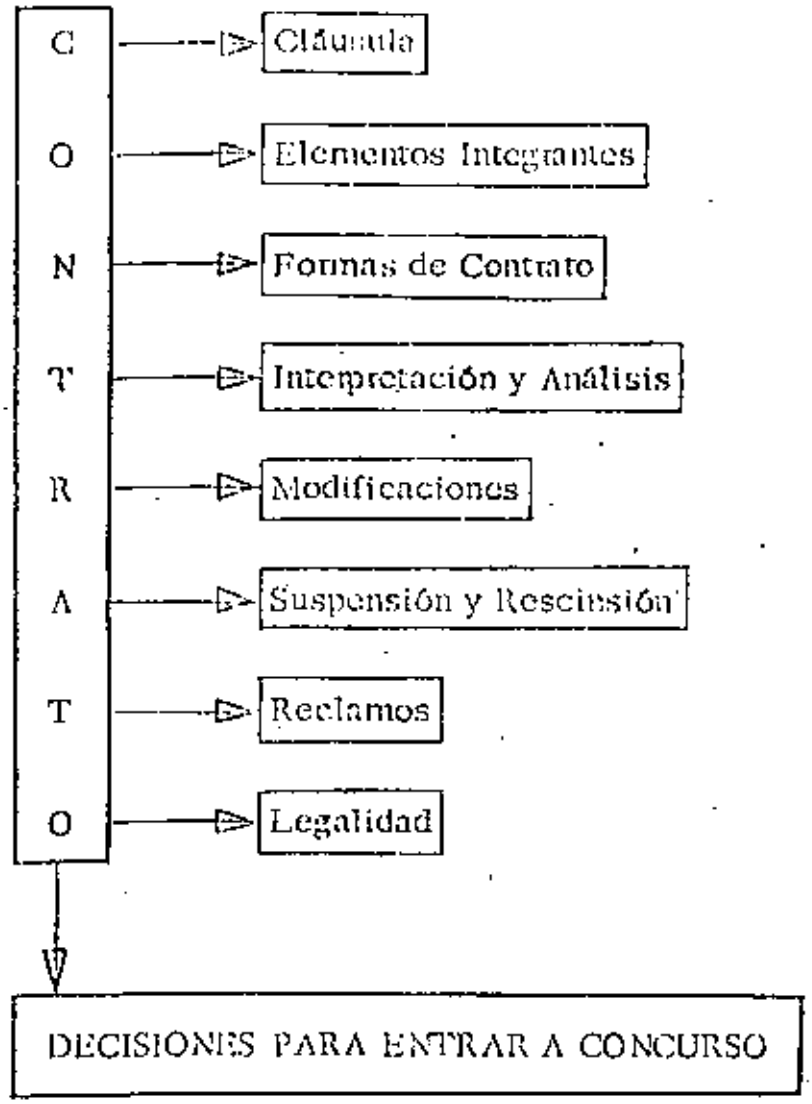
1. definirá el concepto de Contrato.
2. describirá las cláusulas que integran un contrato.
3. explicará cada elemento integrante del contrato: Contratante y Contratista; Fechas; Sanciones; Modificaciones; Formas de Pago; Retenciones; Reapción de las Obras; Liquidación Final.
4. explicará la forma en que las modificaciones necesarias en la Obra afectan la Percepción del Contratista.
5. describirá las diferentes cuestiones que pueden presentarse y que no se deben excluir del Contrato: Diferencias de Criterios; Supervisión; Comunicación; Facultades del Supervisor; Tipos de Garantías y Fianzas; Aspecto Fiscal.
6. describirá las diferentes formas de Contratos.
7. explicará los motivos y forma de suspensión o rescisión del Contrato.
8. explicará la forma de interpretar y analizar un Contrato.
9. indicará la forma y lugar de Asesoría y Consultoría Legal.

10. identificará las situaciones no previstas en los Contratos.

11. señalará los canales de presentación de reclamos.

12. indicará las decisiones que se deben tomar para entrar a un concurso.

ESTRUCTURA ESQUEMATICA DE LA UNIDAD I



U N I D A D I

1. Definición de Contrato

El Contrato es un acuerdo de voluntades para crear o transmitir derechos y obligaciones: en nuestro caso es la voluntad del cliente y del constructor, de obligarse, el primero a pagar un precio al segundo por los servicios que éste le preste, bajo determinadas condiciones y el segundo a prestar determinados servicios bajo condiciones previamente estipuladas.

2. Partes que constituyen un Contrato

Contratante: El que encarga la obra.

Contratista: El que se obliga a la construcción de la obra.

Puede haber terceros que intervengan en el Contrato como por ejemplo en caso de que el Contratante constituya una garantía de pago al Contratista, en que intervendrá el garante, o sea el que otorga la garantía (banco, afianzadora), o en los contratos con entidades públicas, en que participan los órganos que por disposición de la Ley deben vigilar y registrar las obligaciones que contrae el Estado y (SHCP).

3. Cláusulas de los Contratos

a) Objeto del Contrato.

Es, para el Contratista, el trabajo que va a ejecutar. Debe tenerse especial cuidado en que en el contrato se describa perfectamente la obra, pues de no ser clara la descripción, el Contratista corre el peligro de tener que ejecutar mayores volúmenes de obra que los que consideró en su presupuesto. La descripción de la obra se hace, generalmente en los anexos del Contrato.

b) Precio

El precio es valor económico que el Contratante se obliga a entregar al Contratista como contraprestación por la construcción de la obra.

Este valor puede ser una cantidad fija o expresarse en precios por unidad de obra (precios unitarios) que se aplican el monto de la obra ejecutada, la suma de todos los precios unitarios por toda la obra en el valor final de la obra y en general la contraprestación que recibe el Contratista.

c) Cláusulas generales y anexos

En el cuerpo del Contrato se reglamentan las relaciones entre las partes y usualmente se remiten varias de éstas a anexos que forman parte del Contrato.

En estos anexos también se incluyen, usualmente las

especificaciones técnicas aplicables a la obra de que se trate, los planos y el programa de obra. Los anexos forman parte integrante del Contrato y por tanto sus disposiciones son obligatorias para las partes o firmantes del Contrato.

Debe notarse que los contratos solamente se pueden modificar por acuerdo de las partes que lo celebren y que si no se cuenta con este acuerdo no hay posibilidad de modificación.

Las cláusulas generales también regulan las causas de fuerza mayor y el caso fortuito estableciendo generalmente las penas por incumplimiento parcial o total y definiendo a cargo de quién corre el riesgo de la obra durante su ejecución. Regulan también la subcontratación de parte de la obra y establecen si los trabajos que se encomiendan a terceros bajo el sistema de destajo se consideran o no subcontratados.

En estas cláusulas también se indican los seguros que se deben tomar para amparar los riesgos de las obras y las garantías que debe dar el Contratista para asegurar el cumplimiento de sus obligaciones.

Se especifica asimismo, el sistema de supervisión

que establece el Contratante y los derechos y obligaciones del supervisor.

Es especialmente importante que el Contrato indique que solamente las comunicaciones escritas obligan a las partes y es esencial que ésta disposición sea respetada por las partes, debiendo el Contratista recabar la firma de la persona autorizada según el Contrato para dar y recibir órdenes y solicitudes, en los escritos que él dirija al Contratante y comprobar que, las órdenes que él reciba, estén firmadas y que la firma sea de la persona autorizada según el Contrato.

Sobra decir que los escritos dirigidos por el Contratista deberán ir firmados por su representante autorizado.

Se regula la suspensión parcial, temporal, total o definitiva de las obras, debiendo cuidar el Contratista que se establezca la forma en que le serán cubiertos los gastos que las suspensiones le originen, como por ejemplo tiempos muertos de maquinaria y equipo, gastos de oficina, gastos de movilización e instalación no amortizados, intereses de financiamiento, etc., así como que se establezca su derecho

a prórrogas del plazo, que reflejan el tiempo que realmente se pierde por las suspensiones, o sea que si la suspensión fue por quince días, pero al término de ellos, (al final o durante la obra) coinciden en un tiempo aunque por diversas condiciones (lluvia, huracanes, etc.) hagan que se retrase el Programa, por ejemplo un mes, la prórroga del plazo no será por quince días sino por un mes debiendo pagar el Contratante los gastos reembolsables sobre el tiempo efectivo.

Se regulan las penalidades, la forma y el plazo de recepción de las obras, las variaciones en relación al trabajo inicialmente contratado, y el período de mantenimiento. Al respecto, nuestro Código Civil estipula que el Contratista es responsable de los defectos que aparezcan en la construcción, a no ser que por disposición del Contratante se hayan empleado materiales defectuosos, sistemas de construcción no idóneos o se haya edificado en un terreno elegido por el Contratante aun siendo este inadecuado. En estos y similares casos el Contratista deberá dejar constancia de su opinión y si en ella, se presentan riesgos que ponga en peligro la estabilidad de la obra, solicitar peritajes que lo liberen de responsabilidad. Generalmente se

fija un plazo para el mantenimiento, después del cual el Contratista queda liberado de toda obligación para con el que Contrató.

Tiene singular importancia que exista una fórmula que establezca los parámetros contra los cuales se determinará el porcentaje de incremento del precio por causas no imputables al Contratista (FORMULA DE AJUSTE) y que se pacte su aplicación automática.

Otra recomendación es la de cotizar el precio de los elementos de importación en la moneda del país de origen de los mismos a fin de evitar que el Contratista cargue con el importe de los incrementos de precio de tales elementos ocasionados por cambios en la partida de la moneda (devaluaciones).

4. Identificación del Contratante y Contratista

Debe cuidarse que aparezcan en el Contrato los datos de la existencia legal de las partes, si son sociedades o que aparezcan sus datos generales si son personas físicas.

Los datos generales son:

Nombre, edad, domicilio, estado civil y profesión.

También es conveniente, tanto para personas físicas como morales (sociedades), que se incluya el número del

Registro Federal de Causantes.

Los datos comprobatorios de la existencia legal de las sociedades (personas morales) son: Número de la escritura de constitución, notario ante quién se hizo datos de inscripción de esa escritura en el Registro de Comercio, Dirección y Denominación.

En el caso de sociedades debe firmar el Contrato una persona que represente a la Sociedad. El análisis de las facultades de este representante debe encomendarse a un abogado.

5. Fecha de inicio y de terminación del Programa

El Contrato deberá establecer las fechas de iniciación, terminación y recepción de la obra y un programa de ejecución de los trabajos elaborado previamente por el Contratista y aprobado por el Contratante.

Estas fechas pueden cambiarse, principalmente las de terminación de las obras, cuando se den casos en que se retrase la ejecución de los trabajos o se interrumpa ésta. Estos casos pueden ser imputables al Contratista, al Contratante, a terceros a ser casos fortuitos o de fuerza mayor. Generalmente, cuando existe responsabilidad del Contratista o de sus proveedores, no se concede prórroga y se aplican las sanciones y

además el pago de los extracostos que sufra el Contratista.

6. Fechas Intermedias

Se pueden pactar fechas intermedias para la realización de partes específicas de los trabajos, de acuerdo al orden en el que se vayan a ejecutar dichos trabajos. Se recomienda que en estos casos se convenga que el Contratante recibirá los trabajos conforme vayan siendo terminados.

7. Sanciones en las que incurre el Contratista si incumple con los plazos

En caso de que el Contratista, por causas a él imputables, no consiguiera terminar las obras dentro del plazo original o sus prórrogas si las hubiere, deberá abonar al Contratante, la suma que se indique en el Contrato por concepto de pena.

Es importante que quede establecido en el Contrato que esa pena cubre los daños y perjuicios que haya sufrido el Contratante con motivo del retraso.

Se recomienda establecer un tope máximo de pena a ser cubierto por el Contratista, por ejemplo, el Contratista cubrirá una pena de mil pesos diarios sin exceder de un total de treinta mil pesos.

8. Mecanismos de Modificación de Plazos.

El Contratista, al ver que existan circunstancias de cualquier naturaleza que hagan necesaria una prórroga del plazo, deberá dirigirse al Contratante, éste analizará las razones con las que basa el Contratista su petición y los datos completos y pormenorizados de la solicitud de prórroga de plazo; en base a lo anterior, podrá tener elementos para modificar el plazo que se había estipulado. Esas reclamaciones deberán incluir el incremento del costo.

9. Forma de Pago

Debe estipularse la forma que se le harán los pagos al Contratista durante la ejecución del Contrato, así como el anticipo a recibir, en su caso y la forma en que se amortizará.

10. Retenciones

Usualmente dentro del Contrato, se estipula que para garantizar la debida ejecución de todos los trabajos, la buena calidad de los materiales empleados, la realización correcta de las obras y el cumplimiento de todas las demás obligaciones contractuales a cargo del Contratista, el Contratante retendrá un tanto por ciento del pago. Esta retención se devuelve al Contratis-

ta, el Contratante retendrá un tanto por ciento del pago. Esta retención se devuelve al Contratista, después de terminados los trabajos y siempre que no existan obligaciones incumplidas que deban respaldarse con el retenido.

11. Recepción de las Obras

El Contrato deberá contener las reglas para la recepción de las obras ya sea en forma parcial o total, por parte del Contratante. Dentro de estas reglas deben considerarse plazos de recepción, pasados los cuales sin que ésta se hubiere llevado a cabo por causas no imputables al Contratista, se tengan por recibidas las obras ejecutadas, en forma automática, dando lugar a que el Contratista pueda liberar las garantías otorgadas y tenga derecho a que le sea devuelto el retenido.

12. Liquidación Final

Una vez que el Contratante compruebe que el Contratista ha cumplido con todas las estipulaciones contractuales, procederá a realizar la liquidación final y en su caso a devolverle el fondo de garantía retenido.

13. Como afectan las modificaciones necesarias en la Obra y en la Percepción del Contratista

Casi en todos los casos, estas modificaciones afectan

el programa y ocasionan costos extraordinarios al Contratista. Si no son originadas por causa imputable a él, deberán comprobarse ante el Contratante y exigir que se cubra su importe.

Cuando el Contratante crea conveniente, ordenará las modificaciones que se deban hacer, y que pueden ser:

a) Aumentar o disminuir la cantidad de cualquier obra incluída en el Contrato.

b) Omitir cualquiera de las partes de la Obra.

c) Cambiar las características o la calidad de cualquiera de las partes de la Obra.

d) Cambiar los niveles, líneas, posición y dimensiones de cualquier parte de las Obras.

e) Ejecutar trabajos adicionales de cualquier clase.

14. Resolución de Diferencias de Criterio

Debe incluirse en el Contrato un sistema que permita la resolución expedita de las diferencias que surjan durante la ejecución de los trabajos. Por ejemplo acudir en primer lugar al supervisor representante del Contratante; si no hay solución elevar el asunto al Contratante y, si tampoco se llega a un acuerdo solicitar la intervención de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción para que actúe como árbitro.

15. Como supervisa el dueño la correcta ejecución de las Obras

La supervisión y la vigilancia está a cargo del Representante del Contratante que se designará en el Contrato o por comunicación posterior dada por escrito.

Tendrá las facultades que se estipulan en el Contrato.

El Supervisor debe ser una persona que tenga la capacidad técnica que requiera su función.

16. Sistema de Comunicación entre el Supervisor y el Contratista

Habrá continuo contacto entre el Contratista y el Supervisor de las obras, pero si el Contratista está descontento en razón de una decisión del supervisor, tendrá derecho a referir la cuestión por escrito al Contratante, quien en tal caso deberá confirmar, revocar o modificar dicha decisión; y en su caso ir al arbitraje como se menciona anteriormente.

17. Facultades del Supervisor

Las facultades del Supervisor pueden ser:

a) Vigilar y supervisar las obras.

b) Ensayar y aprobar los materiales que han de usarse.

c) Aprobar el personal técnico que se emplee para la realización de la obra.

d) Vigilar el incumplimiento de los programas.

e) Resolver en primera instancia, las diferencias y reclamos que presente el Contratista.

18. Tipos de Garantías y Fianzas

Las garantías tienen por objeto que el Contratante pueda contar con recursos para compensar los daños y perjuicios que le origine el incumplimiento del Contratista; recursos que le proporcionará un tercero cuya solvencia no esté ligada a la de la Contratista.

a) Garantía de Seriedad de la Propuesta.

Para garantizar la proposición presentada por el Contratista.

b) Garantía de Cumplimiento

Para garantizar el cumplimiento del Contrato, de acuerdo a sus estipulaciones.

c) Garantía de Anticipo

Para garantizar el buen uso de la cantidad recibida de anticipo. Esta garantía podrá reducirse conforme se amortice el anticipo.

d) Garantía de Conservación de Obra

Para garantizar la calidad de la construcción du

rante el período de mantenimiento una vez terminadas las obras.

e) Garantía de Estabilidad

Para cubrir la reconstrucción y reparación de las obras que aparezcan defectuosos.

19. Clases de Garantías

a) Fianza

b) Garantía bancaria

20. Seguros

Los seguros tienen por objeto que el Contratista cuente con recursos para afrontar los daños que sufra la obra o las reclamaciones de terceros por daños ocasionados por la ejecución de la obra.

El Contratista debe considerar el costo de los seguros que vaya a contratar ya sea por disposición del Contrato o porque los considere necesarios.

La contratación de seguros debe hacerse por medio de un experto en el ramo quién deberá explicarle claramente qué daños cubren y qué excepciones existen. Las reclamaciones a los aseguradores también deben hacerse por intermedio de expertos en esta tramitación, a fin de que no existan en ellas fallas de índole administrativa que puedan perjudicar el reembolso de los daños.

Los expertos en la contratación deberán buscar, entre otras cosas, las aseguradoras que brinden la protección más amplia y cobren la mejor prima, considerando las condiciones particulares de cada obra.

21. Formas de Contratos.

a) Por administración

Es un Contrato por virtud del cual una de las partes llamada Profesionista o Contratista, mediante una remuneración llamada honorarios, se obliga a desempeñar en beneficio del Contratante determinados trabajos técnicos para la Construcción de una obra, la cual se ejecuta con los propios recursos del Contratante que es quien proporciona los materiales, la mano de obra y el equipo necesarios para su ejecución.

La responsabilidad del Contratista o el Profesionista se limita a dirigir, controlar, supervisar y administrar la obra y sus diferentes elementos.

b) Por obra determinada

Es un Contrato en el cual el Contratista se obliga con el Contratante a ejecutar un trabajo cuya finalidad y volumen de obra están previa y claramente definidas entre las partes.

c) A precio alzado

Dice el Código Civil que es el Contrato en que el empresario dirige la obra y pone los materiales. Se puede definir como aquel Contrato en el cual una de las partes llamada Contratista a cambio del pago del precio total de la obra, se compromete a realizar una obra en su totalidad a favor del Contratante poniendo su experiencia, técnica y elementos propios, equipo y materiales.

d) Por precios unitarios

Es el Contrato mediante el cual se fija un precio a una unidad o unidades parte de una obra previo ajuste del mismo entre el Contratista y el Contratante. En este caso el precio total será la resultante de la multiplicación del precio de las unidades por el volumen total de ellas. Por lo tanto el valor total de las obras se conocerá hasta al final de las mismas.

e) Por precio meta

Este sistema, poco usado en nuestro medio, tiene ventajas para ambas partes pues establece un precio meta de la obra y un porcentaje de honorarios para el Contratista, el cual, si logra reducir el

precio meta, recibe un beneficio adicional en la forma de un porcentaje de lo ahorrado y en caso contrario recibe una penalidad en la misma forma. Este sistema, extraño aún en nuestro país, merece un análisis más profundo en cada caso concreto, por su misma novedad; por tanto ponemos énfasis una vez más en la necesidad de acudir a los servicios de los asesores jurídicos.

22. Suspensión y Rescisión del Contrato

La suspensión es la detención del proceso de una obra. El Contratante tiene la facultad de suspender temporal o definitivamente la ejecución de las obras, pero siempre debe dar aviso por escrito al Contratista con anticipación.

La suspensión puede darse por circunstancias meteorológicas que afecten a la seguridad de las obras; por falta de calidad en las obras; por alguna falta cometida por el Contratista; por ser necesaria para la seguridad de las obras o alguna parte de las mismas. Cuando la suspensión llega a ser definitiva puede rescindirse el contrato.

El Contratante deberá pagar al Contratista, cuando ordene la suspensión por causa no imputable al Contra-

tista, los precios de los trabajos que hubiera ejecutado hasta la fecha de suspensión y los daños que se causen por la suspensión o sea los gastos no reembolsables en que haya incurrido.

Rescindir es dejar sin efecto un contrato por alguna causa. Generalmente el Contrato se rescinde en caso de incumplimiento del Contratante o del Contratista. Ambas partes, conforme a estipulaciones del propio Contrato pueden rescindirlo y de ser necesario podrán acudir al arbitraje o ante la autoridad judicial.

Pueden ser varias las causas por las que un Contrato se rescinda por ejemplo: que el Contratista no inicie las obras en la fecha en que por escrito le señale al Propietario; se suspende injustificadamente las obras si no ha cumplido el programa de obras; si subcontrata o cede la totalidad de la obra, etc.

23. Fiscal

No debemos dejar de lado este aspecto refugiándonos en que los impuestos para las constructoras ya son muy simples pues se pagan tasas fijas.

En primer lugar, el sistema es excepcional y como tal, puede desaparecer, por lo que se tendrán grandes dificultades si no se cuenta con una adecuada asesoría,

sobre todo al celebrar un Contrato, pues no se tomarán en cuenta las implicaciones de un cambio de sistema.

Insistimos por enésima vez en la necesidad de contar con asesores legales especializados en esta rama.

24. Interpretación

Los Contratos se deben interpretar de manera integral, es decir que no pueden tomarse cláusulas aisladas y tratar de aplicar su contenido, sin que se haga un estudio de todas las disposiciones contractuales.

Recordemos que el Contrato es el acuerdo específico de la voluntad de las partes y que llevarlo al papel tiene por objeto que dicha intención quede a la vista en forma permanente, a fin de evitar en lo posible interpretaciones subjetivas.

Es por esto que una vez más se recomienda asesorarse de abogados, no solamente en el proceso de elaborar un Contrato sino también cuando sea necesario interpretarlo, ya sea por una cuestión pequeña o por una gran duda, que en ambos casos, una falla, puede traer graves consecuencias.

25. Cómo analizar un Contrato

Antes de la firma del Contrato de obra deberá revisar

se y estudiar detalladamente el Proyecto de Contrato; o el Machote del mismo, ya que de no hacerlo, puede darse el caso de que:

a) No haya equilibrio entre las obligaciones y derechos a cargo del Contratante y del Contratista.

b) Las responsabilidades a cargo del Contratista, así como los derechos, desde el punto de vista legal le sean desconocidos y por lo tanto, no pueden argumentarse oportunamente defensas a favor del Contratista.

c) Sea inoperante el Contrato en relación a la obra que se pretende realizar.

Por todo ello se sugieren los siguientes pasos:

c.1 Leer cuidadosamente el Proyecto de Contrato o el machote.

c.2 Hacer anotaciones de todo aquello que suponga una duda, y sobre todo, de aquellas obligaciones o responsabilidades que parezcan excesivas.

c.3 Anotar todo lo referente a: plazos de ejecución;

fecha de inicio de las obras;

término de las obras;

cuándo operan las prórrogas;

anticipos y su forma de amortizarlas;

retenciones de dinero por el Contratante;

garantías, su vigencia;

seguros;

forma de pago del Contrato;

requisitos para el cobro de estimaciones;

procedimiento para el cobro;

supervisión por parte del Contratante;

representantes del Contratista, desde el punto de vista legal y técnico;

requisitos legales;

multas e indemnizaciones;

reclamaciones que hagan las partes;

causas de rescisión y cancelación;

forma y tribunales o autoridades para dirimir controversias.

c.4 Auxiliarse de un asesor jurídico.

Una mala lectura o interpretación del proyecto del Contrato, puede repercutir en el presupuesto de la obra y la situación financiera del Contratante por diversas causas, tales como: necesidad de que el Contratista financie,

las obras por la forma de pago de las estimaciones por el Contratante; porque las fianzas o seguros sean exorbitantes, lo que obligue al pago por el Contratista de fuertes cantidades por concepto de primas; la falta de aclaración por las prórrogas que se pueden solicitar; por las multas e indemnizaciones que a cargo del Contratista, sean excesivas; por la forma y causas para cancelar el Contrato y rescindirlo; por el tipo de obligaciones y su desempeño a cargo de terceros por ejemplo, subcontratistas.

26. Cómo asesorarse y dónde obtener consultoría legal

El Contratista generalmente desconoce del Derecho, por lo tanto es conveniente asesorarse de un abogado tanto para contratar y observar el Contrato, como para realizar cualquier actividad que entre dentro de la esfera jurídica, por ejemplo:

Aspectos fiscales, laborales, trámites administrativos ante autoridades, juicios, etc.

La asesoría es apoyarse en el consejo o dictamen de un perito; y la consulta en la opinión de un perito, sobre determinado asunto dada de palabra o por escri

to a quien lo solicita.

Por ello, el Consejo o dictamen del abogado, acerca de tópicos de Derecho así como la consultoría al respecto, y sobre todo en relación a los Contratos es de vital importancia.

La consultoría legal se puede obtener a falta de conocidos a través de las asociaciones o colegios de abogados quienes podrán recomendar al abogado que puede otorgar el servicio se puede recurrir a la Barra Mexicana de Abogados; a la Asociación Nacional de Abogados de Empresa (ANADE) y a cualquiera otro órgano colegiado de abogados.

27. Situaciones no previstas en los Contratos

Los Contratos por ley tienen fuerza obligatoria entre las partes, pero hay situaciones no previstas por la voluntad de los Contratantes que pueden afectar al Contrato. Es decir cuando un acontecimiento no previsto por ambas Contratantes y que es ajeno a su acción, voluntad u omisión, puede hacer que las obligaciones o derechos se tornen muy onerosas o gravosas en su cumplimiento. Puede ser que en forma violenta, repentina o imprevisible sobrevengan circunstancias radicalmente diversas de las existentes al contratar, como por ejem

plo: inflación, devaluación de la moneda, alza de precios, aumento de salarios, fenómenos o desastres naturales, etc. Esto que es lo imprevisto, deberá solucionarse buscando que las partes, de buena voluntad equitativamente se compensen mutuamente en las obligaciones y derechos que fueron modificados por causas ajenas a su voluntad.

De no haber un acuerdo amistoso, se podrá recurrir a los Tribunales mediante la asesoría y patrocinio de un abogado. En este caso también es usual recurrir al Arbitraje.

28. Reclamaciones

Para presentar reclamos, el Contratista deberá seguir los canales adecuados.

Si los reclamos son de carácter técnico, el Contratista los hará ante el representante del Contratante o su supervisor.

De no obtenerse una respuesta justa a la reclamación, podrá buscarse una entrevista con el propio Contratante, hasta llegar, si no hay solución, al arbitraje, para el que siempre se debe contar con la asesoría legal, reclamación judicial en su caso.

Las reclamaciones de índole jurídica siempre deben ha-

cerse con la representación de un abogado, sean estas hechas ante el Contratante, ante el Sindicato con quien se haya celebrado el Contrato Colectivo, si la reclamación es de carácter laboral y también cuando por motivo de interpretación o incumplimiento del Contrato, sea necesario hacerla.

29. Decisiones que se deben tomar al entrar a un concurso, conociendo el clausulado del Contrato y sus anexos

El Contrato y los documentos de licitación darán la pauta a seguir cuando se trata de una obra concursada.

Las decisiones que se deben tomar serán de carácter técnico, económico, y jurídico.

Los técnicos son todos los estudios necesarios para la elaboración de un razonado presupuesto.

El análisis de la maquinaria y equipo necesarios para el desarrollo de la obra; el tiempo que esos elementos serán utilizados. También hay que tomar en cuenta al equipo humano, los profesionales, técnicos y la mano de obra necesaria. Ver asimismo qué partidos o áreas de la obra se subcontratarán. Conocer plenamente las cantidades de obra, para el suministro de materiales; las fuentes de abastecimiento de los materiales; y los asesores técnicos que se emplearán.

Los aspectos económicos serán; en razón al presupuesto y el tiempo de ejecución de la obra las fuentes de financiamiento, debiéndose tomar en cuenta la capacidad económica del Contratista, tanto para obligarse a créditos o préstamos, cuánto por la liquidez con que cuente por sí mismo.

También deberá el Contratista conocer el costo de las primas de seguros y fianzas y considerar las retenciones que en dinero le haga el Contratante.

Es de gran importancia proyectar de la mejor manera posible, el aspecto financiero.

Desde el punto de vista jurídico se deberán tomar en cuenta todas aquellas obligaciones y derechos que sean motivo del Contrato. Los riesgos que supone el contratar y los beneficios que ello acarrea. También se debe preparar las fianzas y seguros que se requieren; conocer con qué coalición o sindicato se contratará a los trabajadores. Tratándose de obras en el extranjero, cubrir todos los requisitos que exija el país del Contratante, otorgar los poderes necesarios al representante, darle poderes para el cumplimiento que se exige internacionalmente mediante legalizaciones.

GUIA DE ESTUDIO

1. Defina el concepto de contrato.
2. ¿Cuáles son las partes que constituyen un contrato?
3. ¿Cuáles son las cláusulas del contrato?
4. Describa cada una de las cláusulas del contrato.
5. ¿Cómo se señalan la identificación del Contratante y del Contratista?
6. ¿Cómo se señalan las fechas de inicio y de terminación del Programa?
7. ¿En qué consisten las fechas intermedias?
8. ¿Cómo se establecen las sanciones en que puede incurrir el Contratista?
9. ¿Cuáles son los mecanismos de modificación de plazos?
10. ¿Cómo se estipula la forma de pago?
11. ¿En qué consisten la retenciones y para qué se estipulan?
12. ¿Qué se considera dentro de la Recepción de las Obras?
13. ¿Cuándo se realiza la liquidación final?
14. ¿Qué modificaciones se pueden hacer al Contrato?
15. ¿Cómo se solucionan las diferencias de criterio?
16. ¿Quién supervisa y vigila la obra?
17. ¿Cómo se organiza el sistema en comunicación entre el Supervisor y el Contratista?

18. ¿Cuáles son las facultades del Supervisor?

19. ¿Cuál es el objeto de las Garantías y Fianzas?

20. ¿Cuáles son las Garantías y Fianzas del Contratante?

21. ¿A qué clases de Garantías se recurre?

22. ¿En qué consisten y qué amparan los seguros?

23. ¿Qué formas de Contratos se utilizan?

24. ¿En qué consiste el Contrato Por Administración?

25. ¿En qué consiste el Contrato Por obra determinada?

26. ¿En qué consiste el Contrato A precio alzado?

27. ¿En qué consiste el Contrato Por precios unitarios?

28. ¿En qué consiste el Contrato Por precio meta?

29. ¿En qué consiste la suspensión y la rescisión de un Contrato?

30. Explique cómo y porqué puede suspenderse un contrato?

31. Explique cómo y por qué puede rescindirse un Contrato.

32. ¿Cómo se toma en cuenta el Sistema Fiscal?

33. ¿Cómo se interpreta un Contrato?

34. Explique cómo se analiza un Contrato para evitar riesgos por ambas partes.

35. ¿Cuáles son los pasos a seguir cuando un Contrato resulta inoperante en relación a la obra que se pretende realizar? Explique cada uno.

36. ¿Cómo se debe asesorar el Contratista y Contratante para proyectar un Contrato?

37. ¿Dónde puede obtenerse consultoría legal para la realización de un Contrato?

38. Explique la diferencia entre consejo o dictamen, y opinión de un perito.

39. Indique la forma de solución que se debe aplicar ante situaciones no previstas en los contratos.

40. ¿En qué forma se presentan los reclamos?

41. ¿Qué tipo de decisiones se deben tomar al entrar a un concurso? Explíquelas.

U N I D A D II

EJEMPLOS DE CLAUSULAS CONTRACTUALES DESFAVORABLES PARA EL CONTRATISTA

O B J E T I V O

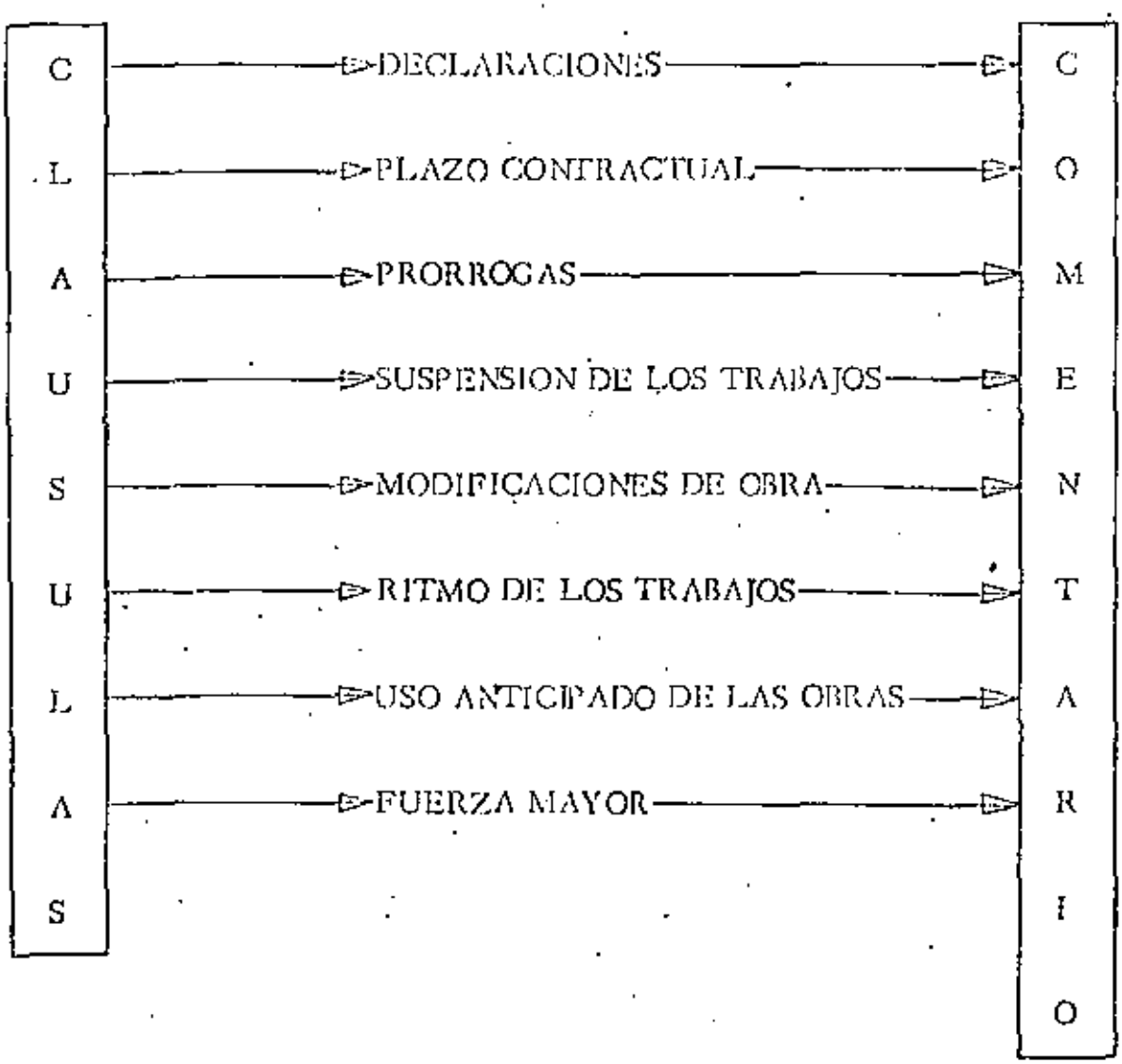
El estudiante:

1. Una vez realizada la revisión de los ejemplos de Cláusulas Contractuales Desfavorables para el Contratista, explicará el camino que deberá seguirse, según el caso, ante las distintas situaciones que pueden presentarse.

ESTRUCTURA ESQUEMATICA DE LA UNIDAD II

EJEMPLOS DE CLAUSULAS CONTRACTUALES

DESFAVORABLES PARA EL CONTRATISTA



EJEMPLOS DE CLAUSULAS CONTRACTUALES DESFAVORABLES PARA EL CONTRATISTA

I. DECLARACIONES:

Que conoce las instrucciones a los proponentes, condiciones especiales, condiciones generales, especificaciones técnicas, planos de licitación, el proyecto, el programa y el calendario de pago.

Los Documentos Contractuales anteriores son complementarios y en consecuencia, cualquier trabajo o cargo estipulado en uno de ellos, impone la correspondiente obligación a las partes contratantes, como si hubiera sido estipulado en todos los demás.

COMENTARIO:

Durante la construcción de los trabajos, puede suceder que el Propietario no entregue a tiempo los planos y documentos para realizar la obra, o que los documentos que entregase no sean correctos. En este caso, por lo dispuesto en la declaración, el contratista no tendrá derecho a reclamo alguno por tales conceptos.

II. PLAZO CONTRACTUAL:

El Contratista deberá comenzar las obras objeto del presente contrato en el momento de recibir la Adjudicación

final, y a concluirlos en un plazo de 700 días a partir del inicio de las obras.

COMENTARIO:

Puede suceder que las áreas de trabajo que deba disponer el contratista para ejecutar las obras, se encuentran ocupadas por terceros y que por consecuencia impida el inicio de las obras, o la entrega de las áreas de trabajo se efectuen a medida que el contratista va ya avanzando en sus trabajos.

Este tipo de cláusulas es peligrosa para el contratista, ya que pueden surgir situaciones en las que él no tenga ninguna responsabilidad en el retraso de las obras, y no pueda reclamar ampliación del plano. Siempre que se suscriba un contrato, debe quedar establecido que las áreas de trabajo estarán totalmente disponibles para que el contratista pueda realizar el trabajo de que se trate.

III. PRORROGAS

Si el contratista no pudiere cumplir puntualmente con el programa de obra en los términos y plazos fijados en el Contrato, por cualquier causa imputable al propietario o causas de fuerza mayor o caso fortuito, el propietario otorgará al contratista una prórroga que esti

me justa para concluir los trabajos.

COMENTARIO:

a) Si surgieran situaciones distintas a las establecidas en los documentos, como por ejemplo retrasos por causas imputables a terceros, no tendrá obligación de otorgar prórroga del plazo, y en caso de que el Contratista no esté de acuerdo, no podrá someter una reclamación para ampliación de plazo o someter a arbitraje su reclamación. Por tanto se aconseja que la referencia a la imputabilidad de las causas del retraso se haga en forma negativa, o sea que el contratista no será responsable por retrasos imputables a terceros o al cliente.

b) Si el contratista durante la ejecución de la obra no recibiera a tiempo los planos y especificaciones para la ejecución de los trabajos, únicamente tendrá derecho a la ampliación del plazo que el propietario le otorgue, pero por la redacción de la cláusula no tendría derecho al pago de los costos extra que el retraso le origine.

IV. SUSPENSION DE LOS TRABAJOS:

El Propietario podrá ordenar en cualquier momento la suspensión de los trabajos que estén en proceso de ejecución,

dando aviso al contratista con 3 días de anticipación. Si el propietario suspende los trabajos temporalmente, indicará al contratista el tiempo de suspensión de los mismos y otorgará la ampliación del plazo que considere conveniente. En caso de que la suspensión fuera definitiva, dará por rescindido el contrato, sin responsabilidad alguna para el Propietario.

COMENTARIO:

Este tipo de cláusulas no deben ser aceptadas por los contratistas en virtud de que no tendrían defensas para ampliación del plazo en caso de paralización de los trabajos y no tendrían derecho a reclamar daños y perjuicios. Por tanto, es necesario establecer en el contrato, que cuando el propietario suspenda temporal o definitivamente las obras, el Contratista tendrá derecho a ampliación del plazo de acuerdo a la represión real que la suspensión tenga en los trabajos, y al pago de los sobrecostos que represente dicha suspensión temporal de los trabajos. En el caso de suspensión definitiva deberá establecerse que el contratista, tendrá derecho al pago de los daños y perjuicios que la suspensión definitiva le cause.

V. MODIFICACIONES DE OBRA:

El propietario se reserva el derecho de hacer cualquier

cambio en la forma, calidad o cantidad de las obras o cualquier parte de ellas y tendrá la autoridad para ordenar al contratista que ejecute los trabajos.

El Propietario en cualquier momento de la construcción de la obra, puede aumentar, disminuir, omitir trabajos, cambiar niveles, líneas, posiciones y dimensiones de los mismos, sin que por estos conceptos el Contratista tenga derecho a ampliación del plazo y al pago de los sobrecostos en que se incurran.

COMENTARIO:

Es necesario dejar establecido en este tipo de cláusulas, que cualquier aumento o disminución de los trabajos, el contratista tendrá derecho a una ampliación del plazo, y al pago de los sobrecostos en que incurra. También conviene especificar un porcentaje máximo de incremento, que el contratista no verá obligado a realizar a los precios originalmente pactados.

VI. RITMO DE LOS TRABAJOS:

El Contratista deberá emplear personal suficiente y adoptar horarios de trabajos adecuados, incluso nocturnos, en días festivos y horas extras, si así fuere necesario, a fin de completar los trabajos definidos en el Contrato.

COMENTARIO:

De acuerdo con este tipo de cláusulas, el contratista estará obligado en caso de que existan retrasos en los trabajos, ya sea imputables o no al contratista, a contratar mayor número de personal para concluir los trabajos en el tiempo establecido.

Se debe establecer en esta cláusula que en el momento de que exista retraso en los trabajos por causas no imputables al contratista, éste proporcionará mayor personal para concluir con los mismos en el tiempo establecido, teniendo el contratista derecho al pago de los sobrecostos que le ocasione el proporcionar mayor número de trabajadores.

VII. USO ANTICIPADO DE LAS OBRAS:

El propietario estará facultado para tomar posesión o hacer uso de cualquier parte de la obra que hubiese sido terminata total o parcialmente. Esta toma de posesión o uso no significará una aceptación formal por parte del propietario.

COMENTARIO:

De acuerdo a lo anterior si el propietario toma posesión de las obras que considere que estén terminadas, esto no quiere decir que han sido aceptadas definitivamente; ya

que en caso de que existan anomalías imputables o no al contratista con respecto a esos trabajos, éste tendrá obligación de corregirlos, dependiendo el cargo de la imputabilidad.

En esta cláusula deberá quedar establecido que en caso de que el propietario tome para su uso parte de las obras terminadas, el contratista recibirá un certificado de aceptación de las obras, tomándose este certificado como aceptación definitiva de los mismos, y en caso de que surgieren anomalías imputables al Contratista, éste estará obligado a corregirlas.

De no ser aceptado lo anterior se recomienda no permitir el uso de las obras sino hasta que estén totalmente aceptadas y recibidas.

VIII. FUERZA MAYOR

Por causas de fuerza mayor y previa solicitud del contratista, los plazos de construcción, instalación, montaje y/o suministro serán prorrogados, pero tales causas no darán derecho al contratista a modificar los precios que figuren en el Contrato ni a solicitar indemnización o compensación.

COMENTARIO:

Este tipo de cláusulas no deben ser aceptadas, ya que

en caso de fuerza mayor no tiene derecho el contratista a indemnización por parte del propietario.

Es necesario dejar establecido que en caso de fuerza mayor, el contratista tendrá derecho al pago de los sobrecostos que origine la fuerza mayor.

GUIA DE ESTUDIO

A partir de los ejemplos:

1. ¿Qué amparo tiene el contratante por medio de la cláusula de Declaraciones?
2. ¿Por qué es peligrosa para el contratista la cláusula de Plazo contractual?
3. Explique bajo qué situaciones pueden otorgarse prórrogas al Contratista.
4. Explique por qué el contratista no debe aceptar cláusulas como la de Suspensión de Trabajos.
5. ¿Cuál es la importancia de establecer el tipo de cláusula de Modificaciones de Obra?
6. ¿Qué obligaciones tiene el Contratista con respecto a la cláusula de Ritmo de Trabajo?
7. ¿Cómo se establece el acuerdo entre Contratista y Propietario en caso de Uso anticipado de las obras?
8. ¿Por qué el Contratista no debe aceptar la cláusula de Fuerza Mayor que el ejemplo señala?

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

ANALISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.

Ing. León Roberto León Rendón

Noviembre, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

TECNICAS DE ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS APLICADAS A LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION.

1. INTRODUCCION

Ing. José Castro Orvañanos
Jefe del Area de Construcción - U.A.M. Azcapotzalco.

El motivo por el cual se decidió presentar este trabajo fue la observación de que las técnicas de análisis de tiempos - movimientos han sido empleadas con bastante éxito en la industria manufacturera y, en cambio, su aplicación en la industria de la construcción ha sido casi ignorada por completo.

Estas técnicas consisten en analizar la forma de realizar - las operaciones rutinarias para llevar a cabo una determinada tarea, con el objeto de encontrar una manera más fácil, económica y segura de llevarlas a cabo. Tratan de optimizar la efectividad de cada esfuerzo que se lleva a cabo. Toman como premisas de su aplicación:

1. "Cada peso ahorrado incrementa la ganancia o disminuye la pérdida".

2. "Siempre hay una mejor manera de hacer las cosas, una - óptima solución que no estamos aplicando".

Ventajas resultantes de su aplicación:

1. No se pasan por alto puntos importantes.

2. Al analizar cada actividad, aislándola de los problemas cotidianos, es posible descubrir una mejor forma de realizarla.

El análisis de tiempos y movimientos se ha usado poco en la construcción, a pesar la gran importancia de esta actividad, por los siguientes argumentos:

a) Cada obra es diferente
b) El personal no es de planta
c) Las actividades no son repetitivas
d) Las actividades duran poco

Además de lo anterior existe la tendencia en el constructor de responsabilizar al maestro de obra de la ejecución, dirección y selección de procedimientos, atribuyéndole una "genial habilidad" organizadora y planificadora.

Por otro lado, si tenemos presente que un 75% a 85% de todas las actividades de una obra consisten en el manejo y movimiento de materiales, y que observadores de la implantación de estas técnicas sostienen que los ahorros derivados de estos estudios se estiman conservadoramente en 8 a 10 veces el costo de su aplicación, puede concluirse que es indispensable aplicar estas técnicas en la industria de la construcción.

II. EL ELEMENTO HUMANO

El éxito de la aplicación de las técnicas de análisis de tiempos y movimientos en la industria de la construcción, depende en gran parte de la colaboración que preste el personal, por lo que es aconsejable involucrarlo en su aplicación, motivarlo lo más posible y hacerlo partícipe en la toma de decisiones, incrementando con esto su interés en aumentar la productividad.

Por lo anterior se comprende que es de sumo interés no desanimarlo, ni que pierda su iniciativa e imaginación.

Se recomienda para lograr involucrar al personal en la aplicación de estas técnicas, las reuniones informales en grupo, dirigidas por el encargado de estos estudios, acompañadas de exhibiciones de material fotográfico, procurando la participación espontánea y sincera de los asistentes y tratando de explotar la máxima: "Hágalo usted mismo". Los principales beneficios derivados de reuniones de este tipo son:

1. La creatividad e inventiva, generadas a través de la emulación mutua, la aportación de la experiencia de los participantes y la crítica constructiva.

2. La "psicología de la participación": la gente se considera como autora del nuevo método desarrollado, lo que conduce a una mayor cooperación y entusiasmo de los que intervendrán en la aplicación del nuevo plan de trabajo.

El principal obstáculo que se interpone en la realización de algún cambio es el problema humano ya que, en general, la gente es renuente al cambio. La principal causa de esto es el temor a la pérdida del prestigio, al fracaso, etc. La mejor forma de superarlo es el buen conocimiento y entendimiento de las cosas.

Es común el uso ineficiente de la mano de obra. Esto se debe a la mala o nula comunicación que se tiene con los obreros: las órdenes no son claras y específicas, ni tampoco se les indica la mejor manera de hacer las cosas.

Para tratar de descubrir una mejor manera de realizar las cosas se necesita además de tener una mente abierta al cam-

bio, en espíritu de creatividad y una posición contraria al conformismo, al tradicionalismo, a la timidez y a la suficiencia. Es necesario tener presente que no se deben cambiar las formas de realización de las cosas sólo por cambiarlas, sino por mejorarlas.

Es aconsejable que este tipo de estudios sean realizados directamente por ingenieros jóvenes, porque:

1. Aunque generalmente tienen poca experiencia, tienen la mente abierta al cambio y deseos de considerar y valorar las ideas y sugestiones nuevas.

2. Como los estudios son siempre supervisados por superintendente de obra y el departamento de costos, es una excelente oportunidad para el ingeniero joven el tener a la mano un acervo de experiencia de problemas de obra, de costos de procedimientos de construcción, etc.

III. PASOS PARA PODER DESARROLLAR ESTAS TECNICAS

1. Registro de cómo se lleva a cabo el ciclo que se está estudiando, enmarcado dentro de las condiciones generales de la obra. Este registro se puede realizar mediante:

a) Observación visual
b) Estudios con cronómetro
c) Película con fotografías tomadas a intervalos iguales (time-lapse-photograph)
d) Tomas con televisión (video-tape)

2. Analizar cada detalle del ciclo estudiado usando:

a) Deliberación analítica
b) Diagrama de flujo de proceso
c) Estudios de balance de cuadrillas
d) Cartillas de procesamiento

3. "Descubrimiento" de nuevos métodos de ejecución, con ayuda de las siguientes herramientas:

a) Hacer las seis preguntas básicas para cada detalle:

QUE se propone (objetivo)
POR QUE se hace de esa manera
CUANDO es el mejor momento de realizarla
DONDE es el mejor lugar para hacerla
COMO es la mejor manera de realizarla
QUIEN es el más calificado para llevarla a cabo

b) Evaluar el lugar donde se lleva a cabo la obra, los recursos usados, herramienta, equipo y materiales, el flujo de los materiales y las condiciones de seguridad.

c) Discusiones en mesas redondas con gente que participe directamente en la ejecución de la obra

d) Solicitar ideas de gerentes, superintendentes, maestros de obra, etc.

4. Desarrollo del mejor método:

a) Con un claro entendimiento del objetivo deseado, eliminar detalles no necesarios; reasignar recursos, simplificar procedimientos, etc., para hacer las cosas más fáciles, rápidas y económicas.

b) Escribir una versión detallada del nuevo método propuesto

c) Vender el nuevo método al patrón, superintendente, maestro, trabajadores, etc.

5. Implantación del nuevo método:

a) Una vez aceptado, ponerlo, en práctica de inmediato.

b) No dejar de poner atención en la ejecución del nuevo método para comprobar que se han aprendido hasta los pequeños detalles.

c) Dar crédito y reconocimiento a quien se lo merezca.

IV. REGISTRO DE ACTIVIDADES

Las conclusiones de los estudios deben hacerse basadas en los hechos observados y no en los "deducidos".

1. Estudios con cronómetro

Ventajas Los más baratos y más rápidos de realizar en el campo. Utiles cuando es uno o muy pocos los elementos observados.

Limitaciones.

a) Siempre existe un error acumulativo, cada vez que el cronómetro se para, se lee y se vuelve a echa a andar (el error es más importante mientras más cortas sean las duraciones de las actividades observadas)

b) El observador decide al momento de tomar lecturas, cuándo empieza y cuando termina una cierta actividad, o en qué instante separar dos actividades o ciclos. Esto puede ser grave cuando el estudio lo realiza más de un observador, cosa que es necesario en obras grandes.

c) Es bastante largo, lo que puede originar un cambio de las condiciones de la obra y con ello, una falsedad en la información recabada. Por ejemplo, para registrar una actividad que involucra 10 elementos (hombres, máquinas, etc.), se requerirá de la observación de: 10 elementos X 5 observaciones/elemento = 50 ciclos.

Es probable que las condiciones hayan variado considerablemente entre la 1a. observación y la 5oa.

d) El estudio se limita a lo estrictamente observado, por lo que resulta incompleto, especialmente en lo relacionado con la interdependencia de las actividades

e) Debido al volumen de información que el observador debe ir anotando un muy poco tiempo, es usual que descuide su objetivo y la precisión en los datos tomados. Para contrarrestar esto es recomendable dedicar un tiempo del observador exclusivamente a ver los trabajos, sin tomar ninguna nota, para que norme el criterio de sus observaciones en función de las condiciones en las que realmente se está llevando a cabo el trabajo.

f) Al darse cuenta los obreros de la realización de este estudio, adoptan una posición distinta a la normal. Esto es debido a que los trabajadores se sienten considerados como simples máquinas, a quienes se trata de explotar al máximo, consideran que los estudios se hacen con el objeto de bajar el monto de los destajos que se les están pagando, etc.

2. Estudios con fotografías tomadas a intervalos constantes de tiempo (time-lapse photography).

Ventajas.

a). Relativamente barato: un rollo de 100 pies dura 3 h 30 m, con fotos cada 3 seg. (40 fotos/pie)

b). Capaz de tomar nota de varias actividades de un gran número de componentes a la vez.

c) Capaz de tomar nota de la interrelacione de los componentes.

d) Es una colección de observaciones permamentes y de fácil comprensión.

e) Los supervisores y maestros de obra pueden estudiar y mejorar su trabajo con la sola visualización de la película.

f) . Las fotografías pueden servir para fines de enseñanza, descripciones de algún problema o estudios de seguridad

g) Descubre muchos vicios o trabajos innecesarios que se hacen por rutina y pasan desapercibidos normalmente, o a --

los cuales no se les da la importancia que realmente tienen.

h) Los datos observados son irrefutables; la gente en oca-- siones no quiere cambiar sus procedimientos tradicionales, - alegando que los estudios no tiene validez por estar básados en observaciones equivocadas. Con este procedimiento acep-- tan los cambios al ver el estudio fotográfico y en ocasiones sugieren ellos mismos mejoras importantes y con ello se vuel ven colaboradores del sistema

i) Archivo de experiencias obtenidas en distintas obras.

Equipo

A) Cámara de cine con solenoide, dispositivo para fijar la frecuencia de las fotografías (timer), fuente de energía y - tripié.

b) proyector con contador de fotografías y velocidad de -- proyección regulable, para adelante y en reversa.

3. Estudios con video-tape

Esta en desarrollo el equipo para su aplicación a la construc ción.

Es recomendable que no se re-use la cinta megnética, porque se pierden experiencias pasadas.

Tiene la ventaja sobre la fotografía de que la información - tomada en el campo puede analizarse de inmediato, sin tener que esperar al revelado del material filmado. En resumen, - podría asignársele a esta forma de recolección de datos, las mismas ventajas que las correspondientes a los estudios con time-lapse.

V. METODOS DE ANALISIS

Los sistemas de análisis gráficos constituyen un método de re gistro y de comunicación.

Los más útiles y usados en construcción son los diagramas de:

1) Balance de cuadrillas (Crow blance chart)

Es un conjunto de barras verticales que parten de un mismo - eje horizontal, construídas a escala y expresadas en del - tiempo del ciclo. En cada barra se expresan las actividades que desarrolla un solo elemento del grupo estudiado (máqui- na u hombre), incluyendo en ellas el tiempo improductivo u - ocioso, por lo que la inter-relación de cada uno de los recur sos usados puede apreciarse el comparar las diversas barras a lo largo de una línea horizontal. De su observación se -- advierte, en muchos casos, algún cambio en la manera de reali zar las cosas o de integrar más eficientemente una cuadrilla (Es importante hacer notar que con este estudio no se puede

analizar la eficiencia o rendimiento de los recursos usados)

Es importante tratar de tener siempre las cuadrillas balanceadas, porque al cambiar ciertas condiciones (entregas de material, nuevos o más elementos disponibles, más eficiencia individual) de algunos trabajadores, etc.) éstas se pueden desblancear

Es necesario, al construir las barras, indentificar el % de cada tipo de actividad o tiempo ocioso con un determinado color o asciurado. Figuras 1 y 2

2) Diagrama de flujo

Para su elaboración se usa la simbología convenida por la ASME(American Society of Mechanical Engineers) que aparece a continuación:

Símbolos Usados	Nombre	Resultados	
○	Operación	Producción	Generalmente las más
⇒	Transporte	Movimientos	costosas en construcción
□	Inspección	Verificación	
D	Retardos	Interferencia, almacenamiento provisional	
△	Almacenamiento		

Los métodos mencionados son más útiles cuando se aplican simultáneamente y sin olvidar las 6 preguntas a las que antes hicimos alusión:

¿Qué, por qué, cuándo, cómo, dónde y quién?

Para ilustrar los métodos de análisis descritos se muestra un ejemplo que consiste en el habilitado de madera para su uso en un tunel, propuesto por el Prof. Henry W. Parker (2)
Fig. 1 y 2

VI. MODELOS DINAMICOS

Es posible también analizar actividades cíclicas de construcción, utilizando las herramientas que nos proporciona la Ingeniería de Sistemas, como puede ser la simulación de modelos dinámicos en los que se utilizan los principios de la Teoría de Colas.

Como ejemplo interesante del empleo de estas técnicas vale la pena mencionar el estudio que se realizó para la construcción del "Peachtree Center Plaza Hotel" cuya estructura de concreto, la más alta del mundo destinada a hotel, se levanta en Atlanta,Georgia.

VII. CONCLUSIONES

Se piensa que las técnicas de análisis de tiempos y movi--- , mientos tienen un gran valor en le medio de la construcción, no sólo por su carácter formativo, sino también por los resultados que pueden obtenerse a través de su aplicación.

BIBLIOGRAFIA:

1.- Parker W. Henry, Oglesby H. Clarkson, Methods Improvement for Construction Managers Mc Graw-Hill B.C. 1972.

2.- Parker W. Henry, "Methods Improvement Techniques for - Construction and Public Works Managers", Stanford University Department of Civil Engineering, Technical Report N. 51 1965

3.- Nave J. Henry. "Construction Personnel Management",- Journal of the Construction Division ASCE. Enero 1968

4.- Mc. Nally E. Harold "Labor Productivity in the Construction Industry", Journal of the Construction Division ASCE. Sept. 67

5.- Schader R. Charles. "Motivation of Construction Craftsmen", Jounal of the Construction Division ASCE. September 1972.

6.- Reynaud B.C. "The Site as the Workshop of the Industry" Building Technology and Management. Diciembre 1971

7.- Gillham M. John. " A Contractor's view of factor a Hecting Site productivity". Building Technology and Management, Abril-1972

8.- Sprinkle B. Howard. "Analysis of Time-Lapse Construction Films", Jounal of Construction Division ASCE. Septiembre-1972.

9.- Fonjahl W. John. "Photographic Analysis for Construction Operations". Journal of the Construction Division ASCH Mayo-1960

10. Shahuma Akiyuki. "Video Time Study", Industrial Engineering, Febrero-1975

11. Halpin W. Daniel, R. W. Woodhead, Design of Construction and Precoss Operation. J. Wiley and Sons, - 1976

Figura 1 METODO ORIGINAL

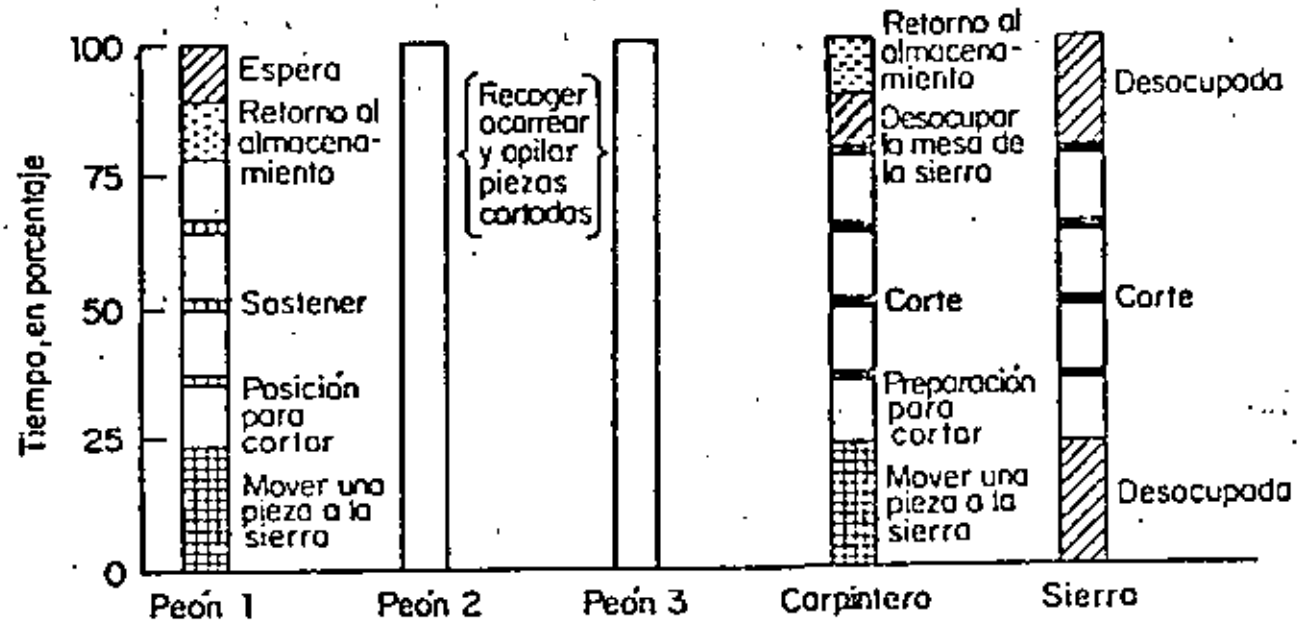


Diagrama de balance de recursos

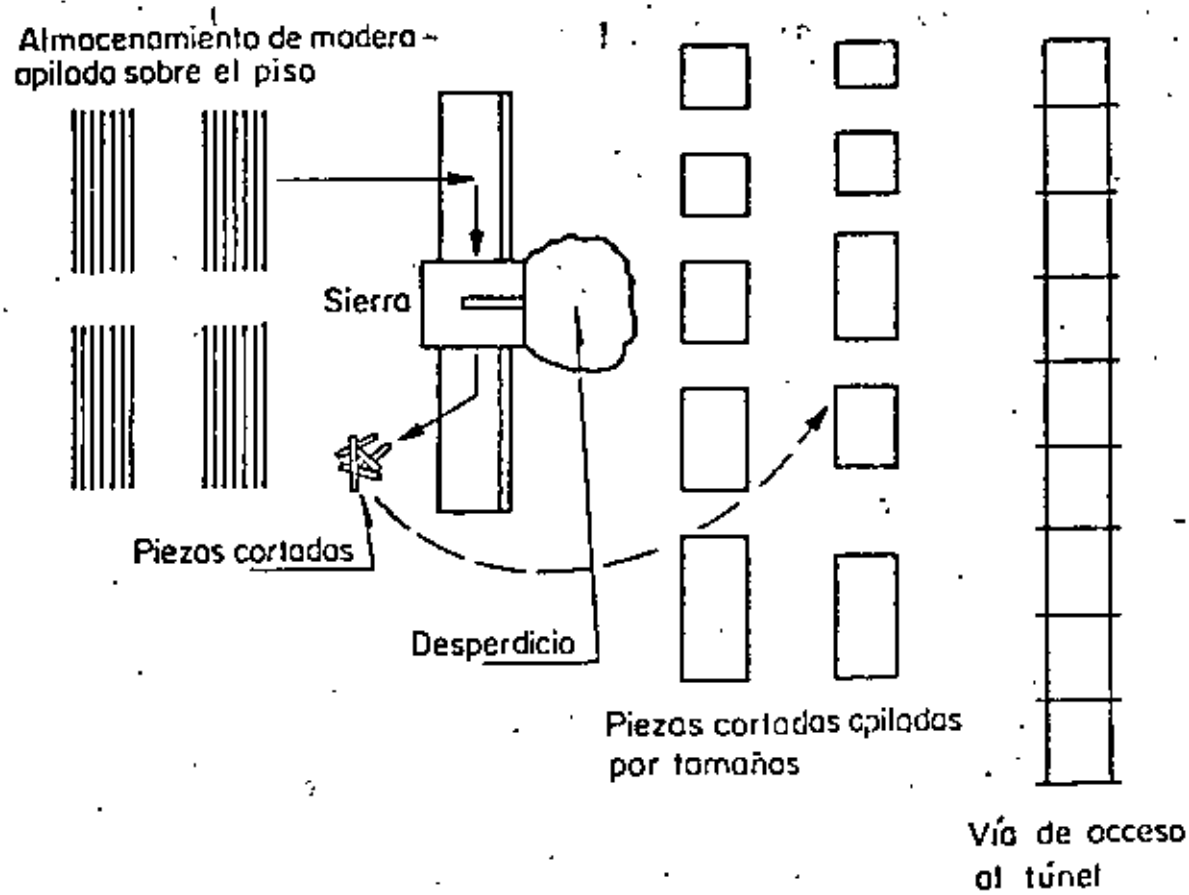


Diagrama de flujo

Figura 2 METODO PROPUESTO (alternativa A)

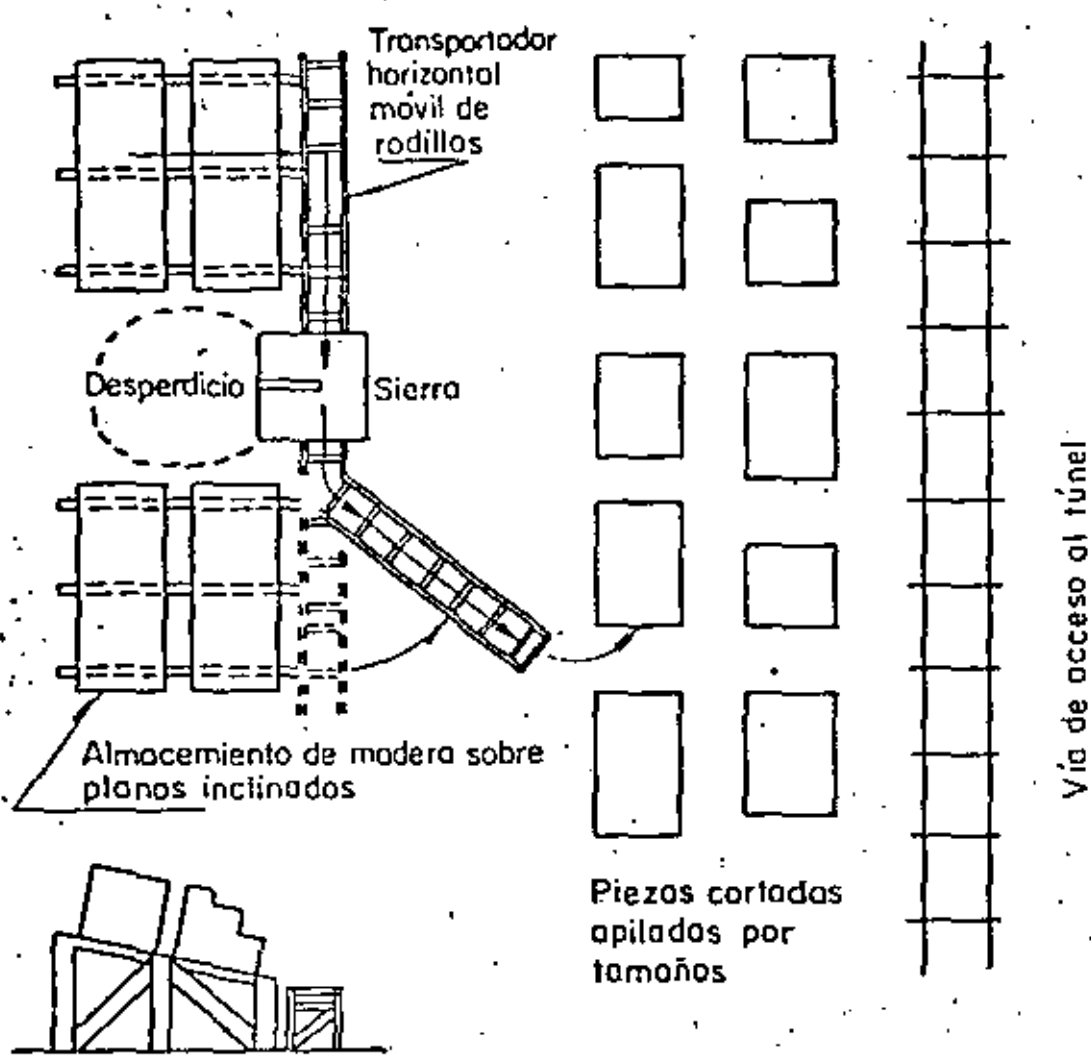


Diagrama de flujo

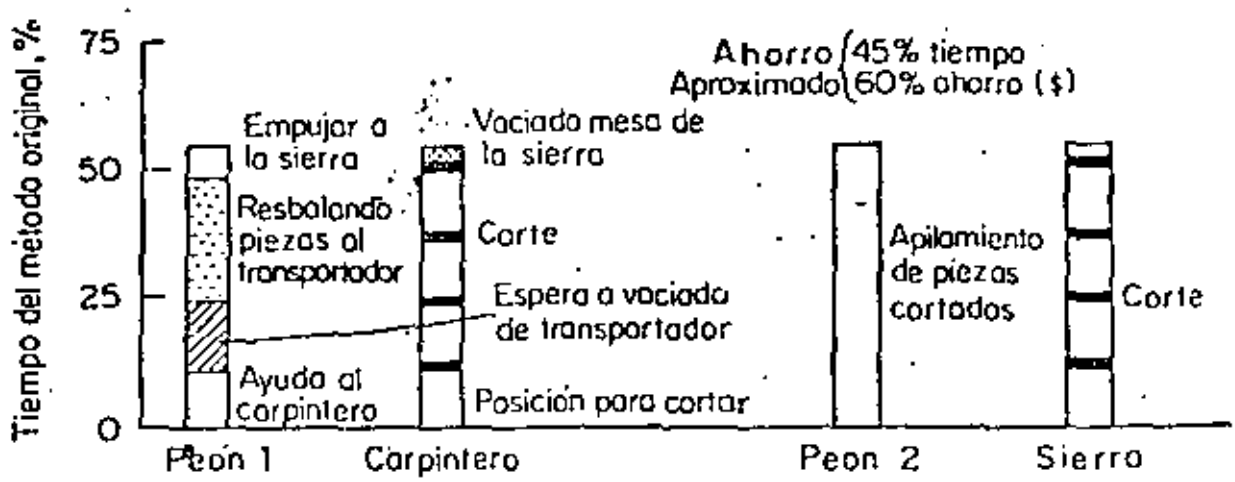
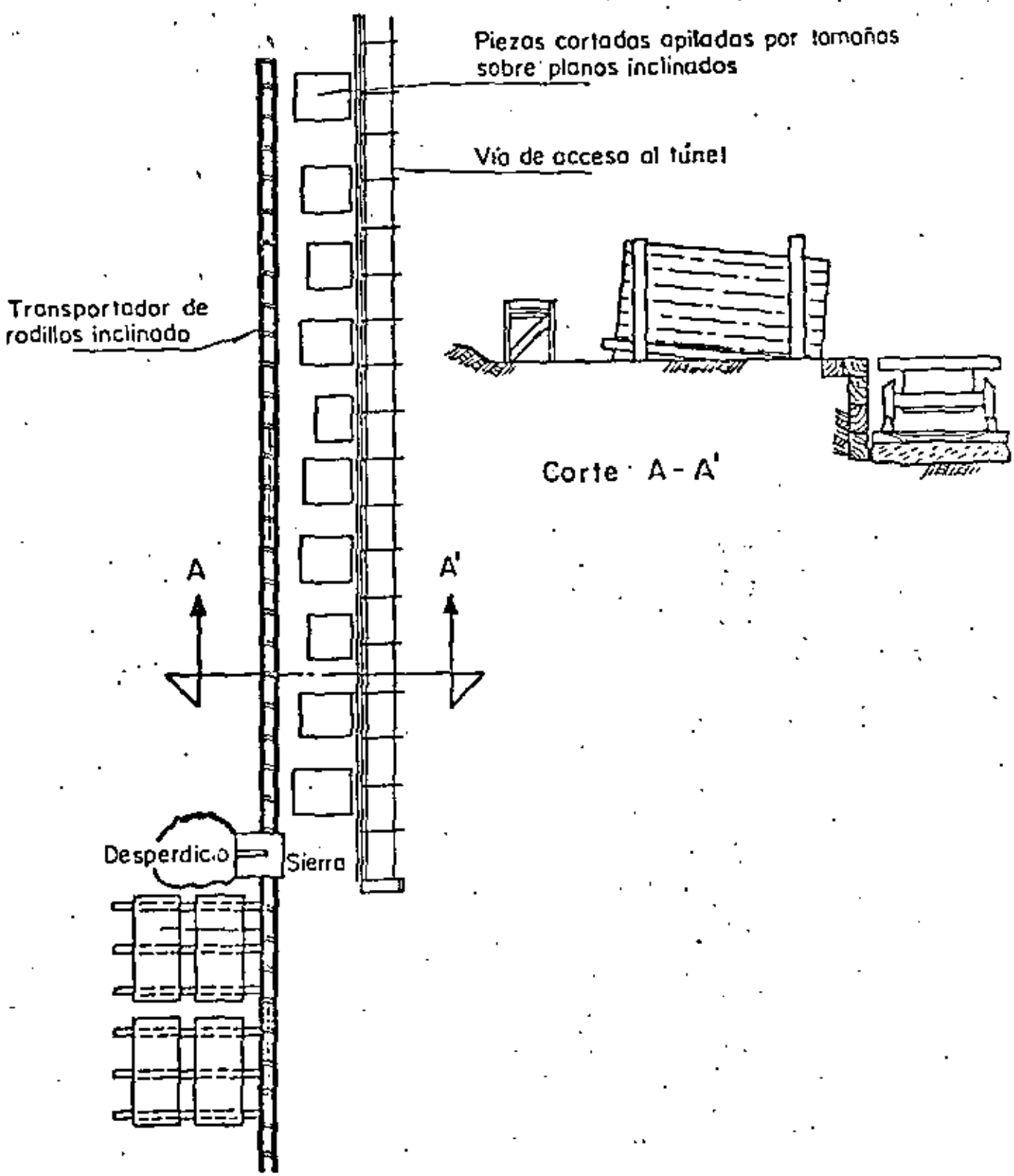


Diagrama de balance de recursos

Figura 3 METODO PROPUESTO (alternativa B)



DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

CALCULO DE LA INVERSION
Y
COSTO DE LA CONSTRUCCION

ING. PEDRO LLANO MARTINEZ

NOVIEMBRE, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

CALCULO DE LA INVERSION

Y

COSTO DE LA CONSTRUCCION

¿QUE DESEA CONOCER
EL CONSTRUCTOR
DE LA OBRA?

PRIMERO:

¿RECURSOS QUE NECESITA?

PERSONAL

MATERIALES

MAQUINARIA

¿CUANDO? PROGRAMAS

¿CUANTO? EROGACIONES

SEGUNDO:

¿ELEMENTOS PARA CONTROL?

AVANCES SUPUESTOS
(Programas)

AVANCES LOGRADOS
(Reportes)

COMPARACIONES
(Medidas correctivas)

TERCERO:

¿INVERSION EN LA OBRA?

EN ACTIVO FIJO

Maquinaria

Muebles y enseres

Instalaciones temporales

EN ACTIVO CIRCULANTE

Flujo de caja

Financiamiento

LOGICA DE PROGRAMACION

1° ASIGNAR RECURSOS

Objeto: Establecer precio deseado

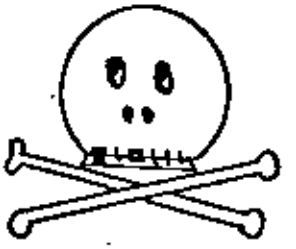
2° ELABORAR ELEMENTOS DE CONTROL

Objeto: Vigilar desarrollo trabajos

3° FORMULAR ANALISIS DE PRECIOS PARA "CONCEPTOS DE OBRA ESPECIFICADOS EN EL CONTRATO (en su caso)

Objeto: Justificar el precio de-seado con análisis que cumpla las normas del cliente

PELIGRO



NO CONFUNDIR

"ACTIVIDAD NECESARIA PARA REALIZAR LA OBRA"

CON

"CONCEPTO DE OBRA"

METODOLOGIA DE CALCULO

1° Conocer el problema

2° Grado de detalle del diagrama

3° Actividades y precedencias

4° Diagrama del proceso

5° Primera asignación de recursos

6° Primera duración

7° Comparación del plazo

METODOGIA DE CALCULO
(Continuación)

8° Ajuste de recursos

9° Nivelación de recursos

10° Formulación de programas

11° Presupuesto para el constructor

12° Justificación de precios para el propietario (en su caso)

13° Presupuesto para el propietario (en su caso)

TEORIA DE COSTOS DE EJECUCION

DATOS BASICOS

SALARIOS

Si:

J_R = Costo de la jornada laborada

F_N = Factor de nómina

F_P = Factor por prestaciones de ley

S_m = Salario mínimo en la zona de la obra

i = Indice para designar a la categoria de trabajador que se considera

Entonces:

$$J_{R_i} = F_{P_i} \cdot F_{N_i} \cdot S_m$$

DATOS BASICOS SALARIOS

Zona: Mínimo:

NUMERO	CLAVE	CATEGORIA	FACTOR DE NORMA	SALARIO NOMINAL CONTRATO	FACTOR POR PRESTACIONES	JORNAL REAL

TEORIA DE COSTOS DE EJECUCION

COSTO UNITARIO DE UNA ACTIVIDAD POR PERSONAL

Si: J_R = Costo por jornada laborada

CUP = Costo de la unidad producida de la actividad considerada por concepto de personal.

N = Número de trabajadores de la misma categoría que hay en la cuadrilla considerada.

R_g = Rendimento, en unidades producidas, del grupo o cuadrilla considerado

i = Indice de la categoria

Entonces:

$$CUP = \frac{\sum_{i=1}^{n} N_i J_{Ri}}{R_g}$$

TEORIA DE COSTOS DE EJECUCION

DATOS BASICOS MATERIALES FIJOS

Si:

CMF = Costo en bodega de la unidad en venta del material considerado, en la obra.

Ca = Costo de adquisición en expendio

Cf = Costo por fletes y otros, expendio-obra

m = Mermas durante el transporte a bodega obra

i = indice asignado al material.

Entonces:

$$CMF = \frac{Ca_i + Cf_i}{1 - m_i}$$

DATOS BASICOS MATERIALES EN BODEGA

NUMERO	CLAVE	MATERIAL	COSTO EN MERCADO				MERMAS		COSTO EN OBRA LAB.	UNIDAD
			ADQ.	FLETES	OTROS	SUMA	%	F_m		

TEORIA DE COSTOS DE EJECUCION

COSTO UNITARIO DE UNA ACTIVIDAD POR MATERIALES FIJOS

Si:

CUMF = Costo unitario de la unidad producida de la actividad por concepto de materiales fijos.

CMF = Costo en bodega de la unidad en venta del material considerado, en la obra.

d = Desperdicios de fabricación en obra en función de la cantidad según proyecto

Q = cantidad de proyecto de dicho material

i = Indice asignado al material

Qp = Cantidad de material a pedir al distribuidor

Entonces

$$CUMF = \sum_{i=1}^{n} CMF_i \, (1+d_i) \, Q_i$$

$$Q_{p_i} = \frac{1+d_i}{1-m_i} Q_i$$

Siendo m = mermas de transporte

TEORIA DE COSTOS DE EJECUCION

DATOS BASICOS MATERIALES TEMPORALES

Co

Si:

CMT = Costo en la bodega de la obra de la unidad de venta del material

Ca = Costo de adquisición en expendio

Cf = Costo por fletes y otros, expendio-obra

m = Mermas durante el transporte expendio-obra

Entonces:

$$CMR = \frac{Ca + Cf}{1 + m}$$

DATOS BASICOS MATERIALES TEMPORALES

NUMERO	CLAVE	MATERIAL	VALOR EN PRIMERA OBRA		USOS SUPUESTOS	VALOR RECUPERADO EN OTRAS OBRAS	RECUPERACION HISTORICA POR USO	SALDO POR RECUPERAR	
			FECHA	VALOR				FACTURA	ACTUAL

TEORIA DE COSTOS DE EJECUCION

COSTO UNITARIO DE UNA ACTIVIDAD POR MATERIALES TEMPORALES

Sí:

CUMT = Costo unitario de la unidad producida de la actividad por concepto de materiales temporales

CMT = Costo en bodega obra de la unidad de venta del material

n = Número de usos del material

m = Mermas de transporte

d = Reposición de material por uso adicional

Q = Cantidad del material requerida según proyecto

Q_p = Cantidad de material que debe comprarse

N = Número de unidades producidas de la actividad

i = Índice asignado al material

Entonces:

$$CUMT = \frac{\sum_{i=1}^{n} CMT_i \left[\left(1 + \frac{n_i - 1}{n_i} \cdot d_i\right) Q_i \right]}{n N}$$

$$Q_p = \frac{1 + (n-1)d}{1-m} Q$$

DATOS BASICOS EQUIPO

CLAVE	COSTO DE ADQUISICION SEGUN:					CARGOS FIJOS HORARIOS				CONSUMOS HORARIOS						
	FACTURA		INVENTARIO FISICO		COTIZACION ACTUAL	RECUPERACION		RESERVA								
	FECHA	COSTO	FECHA	COSTO		FACTOR	COSTO	FACTOR	COSTO							

DATOS BASICOS FACTORES

NUMERO	CLAVE	FACTOR	SIMBOLO	VALOR

FACTOR DE SALARIOS (EJEMPLO)

Año 1981 con 365 días sucesivos:
Trabajadores temporales de la construcción

DIAS DE DESCANSO

a) OBLIGATORIOS:

Séptimos	52	
Festivos por Ley (que no sean séptimos)	7	
Vacaciones mínimas anuales	6	
Suma		65
b) DERIVADOS: Licencias médicas de menos de 3 días		3
Días al año en que se cobra pero no se labora:		68

∴ Días en que debe laborarse: 365 - 68 = 297 días.

SALARIOS Y PRESTACIONES, EN JORNALES

Por jornada ordinaria	365
Por sobre sueldo de vacaciones	1.5
Por aguinaldo	15
∴ Días base para cotizar prestaciones legales	381.5

PRESTACIONES

Concepto	S.Mínimo	S. Mayores
IMSS Cuota y Seguro	0.196875	0.159375
Guarderías	0.01	0.01
Remuneraciones al Trabajo Personal	0.01	0.01
- Fondo Nacional de la Vivienda	0.05	0.05
∴ % de incremento a los días base	0.266875%	0.229375%

$$\text{Factor para salarios mínimos} = \frac{1.266875 \times 381.5}{297} = 1.627$$

$$\text{Factor para salarios mayores} = \frac{1.229375 \times 381.5}{297} = 1.579$$

De una máquina tiene la siguiente información:

01-	Valor de factura, pago al contado, incluyendo llantas		$4'800,000
02-	Valor de salvamento de la máquina facturada		$ 800,000
03-	Valor actual máquina nueva, pago de contado		$5'300,000
04-	Valor probable nueva al final del presente ejercicio fiscal		$5'700,000
05-	Costo actual del juego de llantas		$ 120,000
06-	Vida útil de la máquina facturada	Horas	12,000
07-	Vida útil del juego de llantas	Horas	3,000
08-	Horas promedio de uso de la máquina por mes trabajable		150,000
09-	Meses promedio de trabajo de la máquina en el año		10
10-	Prima anual de seguro en % del valor promedio de la maq. facturada.		2
11-	Inversión probable a valor actual de las refacciones que necesitará la máquina facturada durante toda su vida útil		$ 600,000
12-	Potencia nominal de motor en HP		250
13-	Factor de operación del motor		0.5
14-	Consumo de combustible por HP efectivo por hora	Litros	0.15
15-	Consumo de lubricante por HP efectivo por hora	Litros	0.004
16-	Capacidad del carter	Litros	15
17-	Cambios de aceite cada	Horas	75

DETERMINE

a- Los percentajes del valor de factura que deben considerarse por hora efectiva por concepto de:

1- Recuperaciones

2- Reservas

b- El consumo de combustible del motor en litros por hora.

c- El consumo de lubricantes del motor en litros por hora.

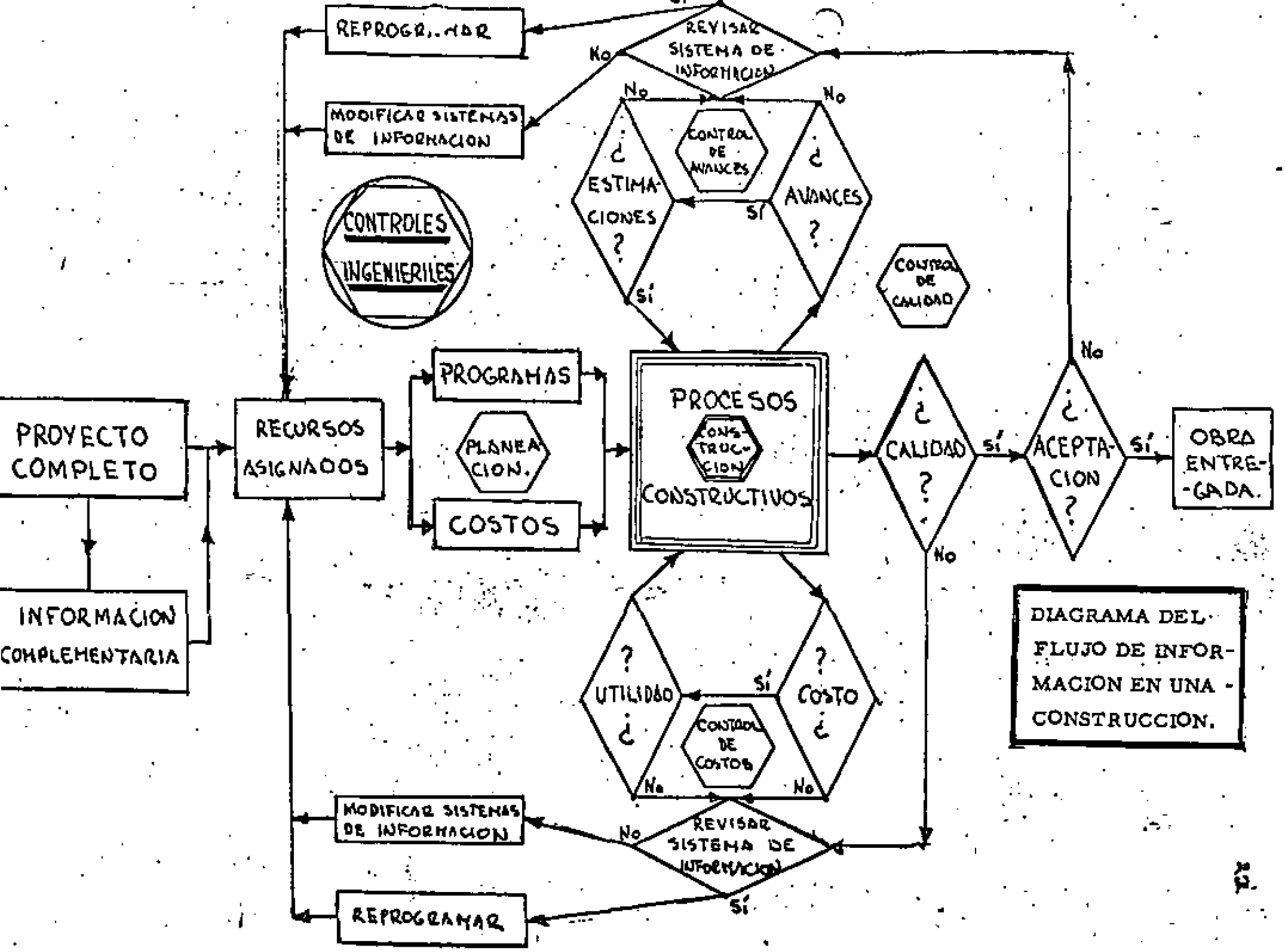
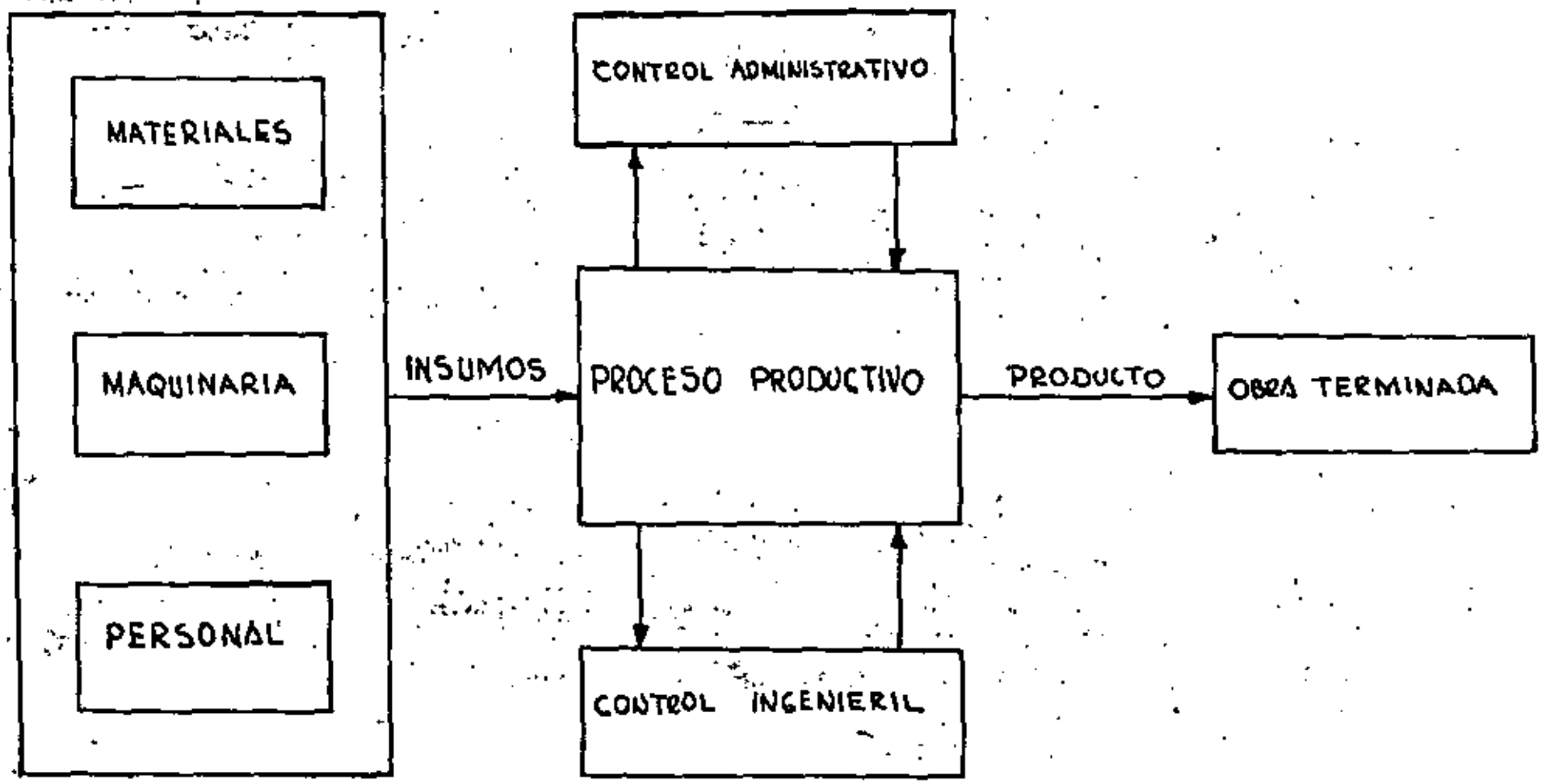
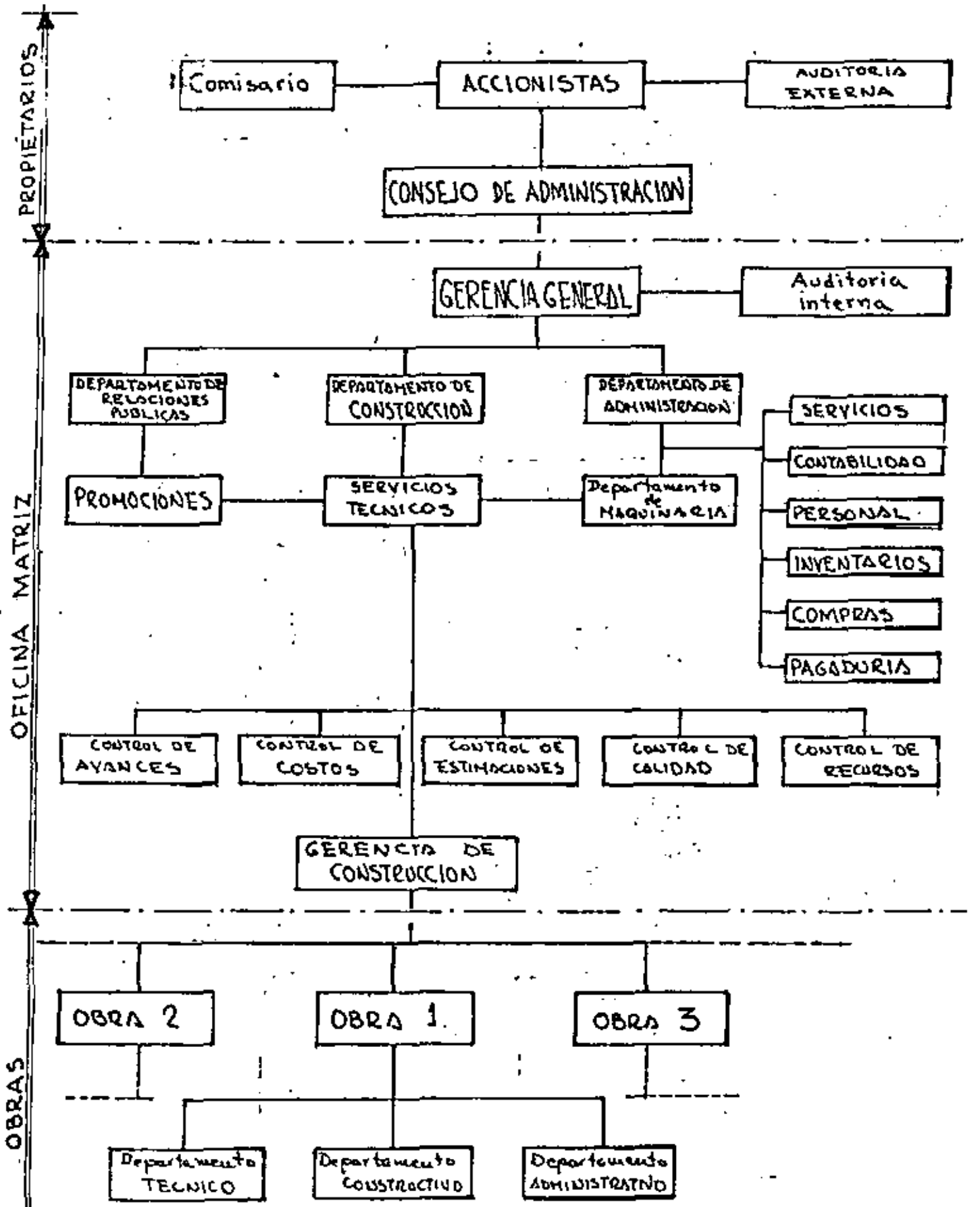


DIAGRAMA DEL FLUJO DE INFORMACION EN UNA CONSTRUCCION.

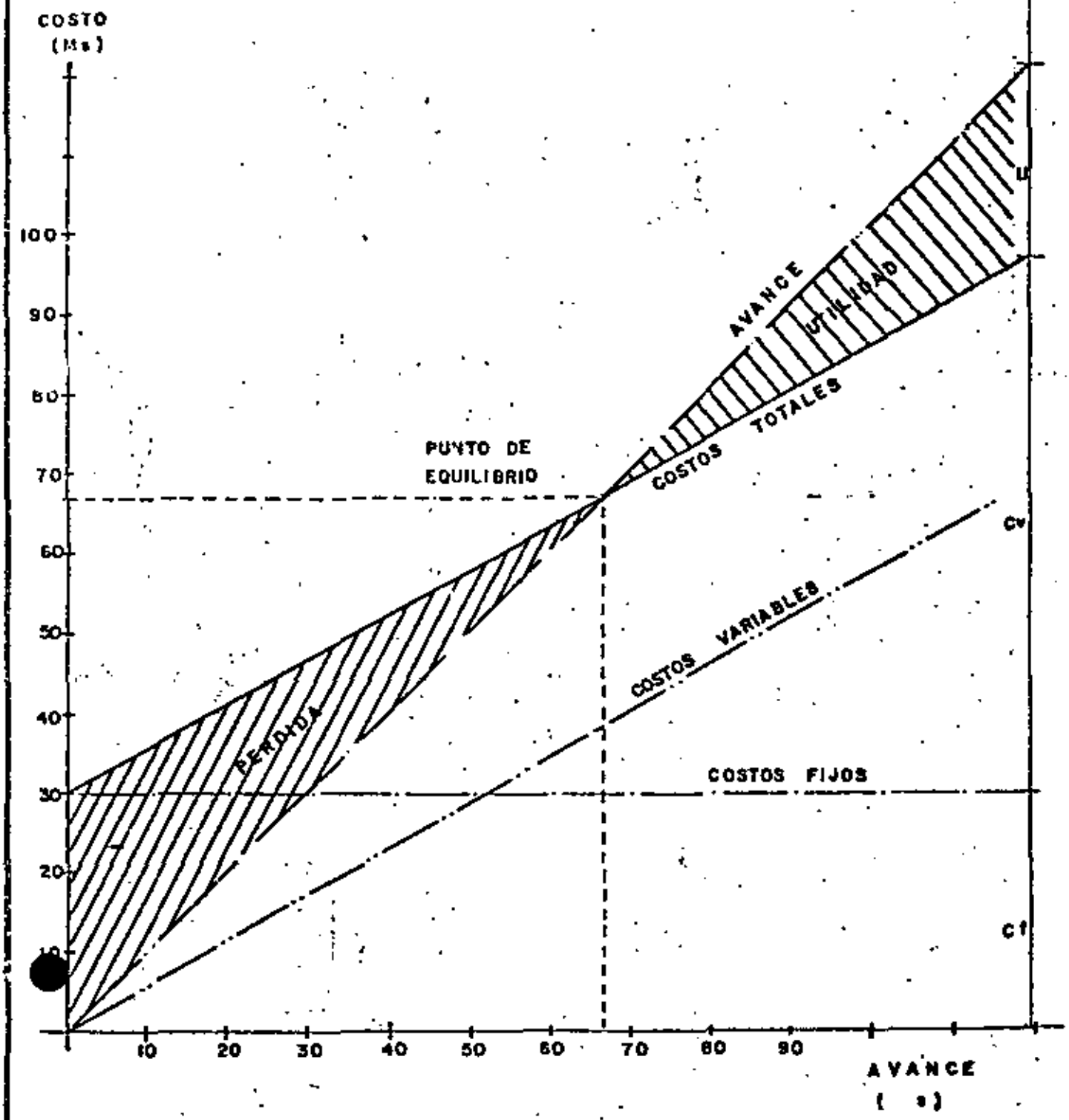


MODELO INSUMO-PRODUCTO PARA UNA OBRA



ORGANIGRAMA PARA UNA EMPRESA CONSTRUCTORA.

GRAFICA PARA DETERMINAR EL PUNTO DE EQUILIBRIO.



DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

GRAFICAS DE PRECEDENCIAS SIMPLES

ING. PEDRO LLANO MARTINEZ

NOVIEMBRE, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

GRAFICAS DE PRECEDENCIAS SIMPLES

EL MODELO DEL PROCESO.- Fundamentalmente el éxito en la programación de un proceso productivo reside en el modelo de simulación que se apegue a lo que se piensa hacer. Al expresar en el papel, por medio de un diagrama ese proceso, se establece la base de análisis.

En toda programación se relacionan dos valores: Uno, casi siempre, el tiempo. El otro, el recurso en estudio. Ello condiciona que toda actividad se realiza en un tiempo determinado. Gráficamente, en un eje de tiempo, estará representado por dos marcas, hitos o jalones en la escala y el segmento de recta contenido entre esas dos marcas. En el simbolismo de programación tales jalones reciben el nombre de EVENTOS.

Es recomendable que en la simulación (modelo) del proceso queden clara y perfectamente "clavados" esos dos hitos que limitan la actividad y reciben el nombre de EVENTO INICIAL Y EVENTO FINAL.

Salvo en "ciencia ficción" no es posible volver al pasado. En el modelo, en la escala de tiempo, no pueden existir circuitos cerrados. Iniciada cualquier actividad solo existe un sentido de avance. Todas las actividades que forman un "camino" o "vereda", desde el punto de iniciación de la primera actividad del proceso hasta el punto de terminación de la última actividad del proceso, avanzarán continuamente, en el mismo sentido único, sin lazo alguno, pués no se vuelve al pasado.

TIPOS DE ACTIVIDADES EN EL PROCESO.- Toda actividad a ejecutar dentro de un plan de trabajo, consumirá cierta cantidad de tiempo en función de los recursos de ejecución a ella asignados. - Tales actividades, las únicas que se hacen en cualquier proceso, ameritaron un calificativo para distinguirlas de aquellas - que por "restricciones" de representación o condiciones de computación bajo programa fue necesario inventar pero no existen, son irreales, no consumen recursos ni tiempo.

Por ejemplo: Colar el concreto hidráulico en el molde de una - columna de una estructura, realizar las actividades necesarias para localizar los trazos, nivelaciones y dimensiones de una -- cortina de una presa o esperar el tiempo necesario para el con-- creto de una losa adquiera la resistencia necesaria antes de re tirar la cimbra, serán actividades reales. Las dos primeras re quieren recursos de ejecución (materiales, personal y equipo). La última no los requiere. Las tres consumen tiempo.

Al tratar de representar gráficamente las actividades sujetándo se a restricciones de dibujo y uso de computadoras programables, en el simbolismo "clásico" de flechas se necesita representar - el mismo evento en varios lugares del diagrama, llamándolo de - modo diferente. Todos esos nombres son aplicados al mismo even to, son el mismo evento pero están en distinto lugar de la grá- fica. Se acostumbra unirlos entre sí, por ser el mismo jalón, naciendo las actividades irreales que no consumen recursos de - ejecución ni tiempo y que, por ello, reciben el nombre de "fic- ticias"

Sólo en el simbolismo de flechas existen estos dos tipos de ac- tividades: Reales y ficticias, con las complicaciones inheren- tes que más adelante se citan.

SIMULTANEIDAD EN LA EJECUCION.- Dos o más actividades son si-- multáneas cuando en un instante determinado (hito) están siendo ejecutadas sin que sea condición necesaria que exista alguna re lación entre ellas, salvo la de formar parte del mismo proceso

Cuando las actividades simultáneas son independientes entre sí no hay dificultad para representarlas. Cuando parten de un mis mo evento y llegan a otro evento final, común, se presentan di- ficultades de interpretación, pués son simultáneas. Se resuel- ve con el artificio de las actividades ficticias.

Cuando además las actividades son encimadas o traslapadas, eso (uso de actividades ficticias) no es suficiente y como los re-- cursos de cada actividad traslapada se seguirán usando, en cada una por supuesto, es necesario recurrir al artificio de dividir la actividad en partes: Primero se hace una mitad y luego, la

otra mitad (usan el mismo grupo de recursos de ejecución). Si usasen distintos grupos de recursos se tornarían independientes entre sí.

Se conoce con el nombre de precedencia simple a los simbolismos en que es condición necesaria que una actividad esté totalmente terminada para iniciar la inmediata siguiente. Las actividades traslapadas simultáneas se dividirán en partes, pedazos o tramos en estos simbolismos y se manejan como actividades independientes.

La necesidad de dividir una actividad simple en muchas partes complica el diagrama, mucho más el clásico de flechas y ello motivó la aparición de otro simbolismo, el de precedencias múltiples, que es más sofisticado y requiere analizar velocidades de ejecución y esperas pero produce un diagrama más real.

La comercialización de los servicios de computación se refleja en el uso de estos diversos simbolismos.

El simbolismo de flechas con precedencias simples es el más complicado de todos e infunde en el profano casi pánico ante el problema. El vendedor de servicios de computación (experto) conoce como funciona el programa y como alimentar la información y convence al profano, que le da la información (indispensable al experto) para que le encomiende el estudio.

Los vendedores de computadoras cuentan ya con tal biblioteca de programas del sistema clásico y tanta literatura que compliendo con sus fines mercantiles no les conviene otro mejor y sólo lo mencionan vagamente.

El método de nodos, llamado de "eventos orientados", también, con precedencias simples, termina con las dificultades del simbolismo de flechas pero por imperar el mercantilismo, se encuentran opiniones como la que se expresa en el inciso 3 del capítulo 2 del libro de Antill y Woodhead llamado "Critical path methods in construction practice" que dice "Existe otro tipo de red donde los "eventos" se tornan "actividades" y las "líneas", "eventos" ..." y concluye" ... En virtud de que pocas computadoras tienen programa para resolver la red de eventos orientados, NO SE INCLUIRA SU ESTUDIO EN ESTE TRABAJO". De un plumazo rechaza una solución que para la mayoría de los constructores prácticos es más clara y, como dice O'brien en su "Scheduling Handbook" no necesita de la computadora.

El diagrama de flechas es más sofisticado en su trazo y cálculo

que el de nodos pero ya existe abundante literatura y programas de computadora. El método de precedencias múltiples requiere de un programador "EXCELSO" y por ello el método apenas se menciona en los textos clásicos de programación, si acaso.

IMPORTANCIA DE LOS RECURSOS ASIGNADOS.- Al elegir los recursos de ejecución que se deben emplear se establecerán limitaciones o restricciones de fabricación que el programador debe tener en cuenta.

Cuando una actividad traslapada es muy grande, por ejemplo en el tendido de un gaseoducto la excavación de la zanja para después colocar el tubo, podrá establecerse la restricción de tener un solo frente de ataque por la necesidad de poner en servicio el tramo ya terminado o bien, abrir varios frentes. Ambos planes son factibles pero su realización implica la asignación de recursos de ejecución distintos y, por ello, los recursos decisorios (tiempo de ejecución y costo de la actividad) serán diferentes.

Es preciso, desde antes de empezar a programar, tener ya la idea de como se hará el trabajo. Esta primera imagen será tentativa y se podrá cambiar en función de los resultados que muestren las hipótesis estudiadas.

LISTA DE ACTIVIDADES.- Formulada tentativamente la idea de como realizar el proceso productivo correspondiente y elegido el grado de detalle al que se deba llegar en el desglose de las actividades involucradas, el paso siguiente será el de expresar dichas actividades, por escrito, formando una lista. No es necesario que la lista sea ordenada. Quizá sea recomendable no intentarlo siquiera, pues al seguir los distintos ramales se tiene que dejar algunos pendientes para regresar a ellos posteriormente.

Como todas las actividades se estarán refiriendo al mismo eje acotado de tiempo y por ello formarán un huso con un punto inicial y un final es conveniente elegir una actividad de iniciación absoluta que podría llamarse "orden de empezar" o bien "orden de iniciación" y otra, fin absoluto del proceso que podrá llamarse "terminación total" o bien "alto final".

La lista de actividades debe incluir no solo las meramente constructivas sino todas aquellas que sean requeridas para realizar la obra independientemente de su tipo: Contratar personal, comprar materiales, enviar materiales, enviar equipo, instalar campamento provisional, solicitar trazos, esperar resulta

dos de ensayes de laboratorio, etc.

Al formular dicha lista se deben seguir las distintas cadenas posibles pero sin angustias. El olvidar algunas actividades es lo normal pero ello se corregirá al revisar el proceso y asignar -- los recursos de ejecución. No todos los simbolismos de representación gráfica son fáciles de modificar al recordar esos olvidos pero la necesidad de repetir el diagrama redunda, siempre, en -- una representación más clara.

Con la lista formulada es necesario considerar cada una de ellas por separado y determinar, cuando menos, cual actividad debe realizarse inmediatamente al terminar ésta o bien cual es la que -- tiene que estar terminada inmediatamente antes de iniciar la considerada. Es obvio que en muchos casos se tratará de más de una actividad.

Para iniciar el trazo debe determinarse cual actividad no es antecedente de ninguna y será la inicial o bien a que actividad no sigue ninguna y será la final. Con ese punto de partida se buscarán las que salen de ella o las que llegan a ella y, repitiendo sucesivamente se trazará el diagrama.

Es lógico suponer que este primer diagrama no resulte muy claro pero, a partir de él, se pueden hacer algunos ensayos de representación hasta que el proceso total quede claramente expresado en una gráfica. Si la representación no es clara y perfectamente lógica no se podrá obtener un buen estudio.

DURACION DE UNA ACTIVIDAD.- Trazada la red será necesario determinar cuanto tiempo tomará la realización de cada actividad. Para ello hay dos alternativas, una empleando métodos objetivos y la otra, con métodos probabilísticos.

Los métodos objetivos son los más socorridos en construcción --- pues la experiencia en trabajos anteriores semejantes y la formación de los vendedores de máquinas produce datos confiables para hacer el estudio. La duración se determina asignando los recursos de ejecución que se pretenda (materiales, personal y equipo) y señalándoles un rendimiento en función de la información, experiencia y condiciones del trabajo. Debe recordarse que las condiciones en que se ejecutará el trabajo son supuestas, a futuro, aún cuando se tenga mucha experiencia anterior pero que las hipótesis serán muy aceptables y, por ello, harán innecesario el método probabilístico.

Cuando se pretende aplicar los métodos probabilísticos para determinar las duraciones es necesario disponer de un acervo de datos obtenidos por observación directa o bien estar en el campo de la investigación.

El caso del acervo de datos puede referirse, por ejemplo, cuando en una instalación industrial, en un proceso productivo de fabricación en serie, se observa el tiempo de ejecución de cierta actividad. El del campo de la investigación se ejemplifica con el problema que dió origen a los métodos modernos de programación y que se refirió al diseño de un proyectil interceptor intercontinental. Cuando se manejan datos determinados probabilísticamente se habla del método PERT (Program Evaluation and Review Technique) y cuando se determinan objetivamente del método CPM (Critical Path Methods).

Determinadas las duraciones, en uno u otro modo, o los costos, la aritmética de la red se maneja similarmente.

Cuando se presenta incertidumbre apreciable en la duración probable de la actividad y aparecen riesgos considerables, la determinación de la duración se basa en los métodos del cálculo de probabilidades. Si se conoce el tiempo mínimo de ejecución, el más frecuente y el máximo, se puede aplicar una curva de distribución de probabilidad del tipo de campana o beta, relacionando frecuencia de ocurrencia y duración, y la duración se determina con la fórmula:

$$d = \frac{dm + 4df + dM}{6}$$

En la cual:

d = duración probable

dm = duración menor

df = duración más frecuente

dM = duración mayor

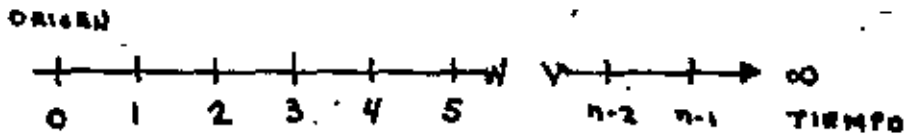
La incertidumbre de ocurrencia de esa duración probable está medida por la desviación estandard para esa duración probable y se calcula con la expresión

$$DEd = \frac{dM - dm}{6}$$

En la cual:

DEd = desviación estandard para el valor d,

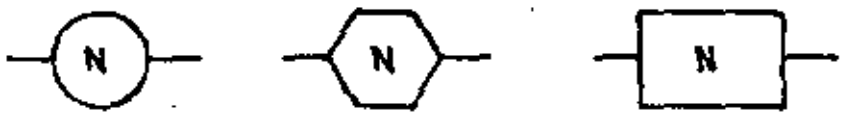
SIMBOLISMO DE FLECHAS.- Si se considera un eje acotado de tiempo se tendrá:



Cada uno de los número: 0, 1, 2, etc. es una acotación o marca en el eje pero el punto de la recta de tiempos no implica espacio de tiempo, no consume tiempo. El número acotado es simplemente una forma de llamarle a ese punto. El tramo de recta entre dos acotaciones si mide tiempo.

En los simbolismos de diagramación a esas acotaciones se les llama EVENTOS.

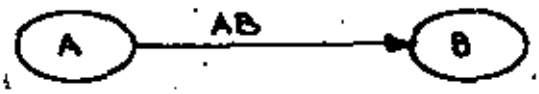
Un EVENTO se define como una marca, un hito, una acotación en un eje de tiempos, pero no consume tiempo. No es, como se acostumbra decir: Un instante en que ocurre algo es "el nombre que le damos al momento en que ocurre algo". Se acostumbra representar por una figura plana, cerrada. La más socorrida es el círculo, pero puede ser el cuadrado, el rectángulo, la elipse, el hexágono, etc.



REPRESENTACIONES DE UN EVENTO N

Si en el eje acotado de tiempo, marcamos dos eventos A y B, la proyección de la línea que los une sobre ese eje acotado (la suma de sus vectores) representa a la actividad.

Dibujando convencionalmente la línea de unión de los dos eventos sólo hasta tocar el símbolo del evento se tendrá una actividad representada simbólicamente,

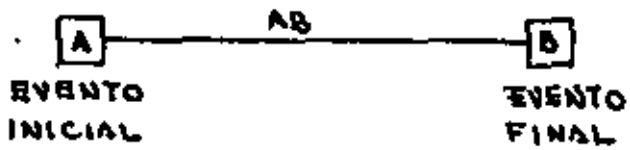


REPRESENTACION DE LA ACTIVIDAD AB

Una red debe mostrar las conexiones o enlaces entre sus actividades por lo cual la representación a escala sólo se considera conveniente para mostrar el resultado final. Con objeto de darle elasticidad al trazo de la red se aceptan las siguientes convenciones:

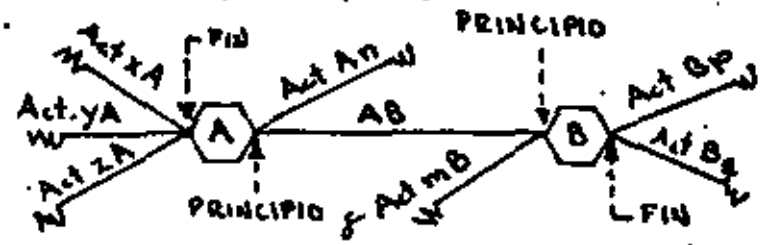
1° Todo trabajo real consume tiempo. El tiempo es un recurso que por estar siempre presente se olvida. Un grupo de recursos de ejecución (personal, equipo y materiales) establecen una duración de la actividad o sea un tiempo y, además, un costo. Ambos recursos: tiempo y dinero son equivalentes de otros recursos: personal, equipo y materiales. En una espera, por ejemplo, mientras un concreto alcanza la resistencia suficiente para que sea descimbrado, se consume tiempo pero no recursos de ejecución. Algo semejante ocurre cuando se espera a que la supervisión tome muestras de algún trabajo, haga las pruebas y de su veredicto sobre si puede seguirse adelante o nó.

2° Al evento que, en el simbolismo de flechas, marca el inicio de la actividad se le llama EVENTO INICIAL y al que marca su fin, se le llama EVENTO FINAL.



ACTIVIDAD AB (se omite la flecha)

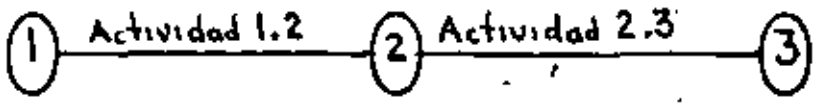
3° A todo evento conviene considerarle un punto en donde enchufen las actividades que llegan a él y otro de donde salgan todas las que deriven de él y se les puede designar como enchufe de principio y enchufe de final o principio y fin.



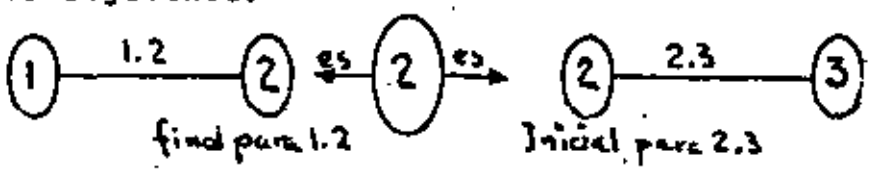
ACTIVIDAD AB Y SUS CONEXIONES

4° Para suprimir la "cabeza de la flecha" que indica el sentido en el que corre el tiempo se acostumbra llamar a los eventos con números con la UNICA PRECAUCION de que el número que se asigne al evento que marca el empiezo de la actividad SEA MENOR QUE el número que designe al evento que marca el fin de la actividad.

5° Cuando una actividad es seguida inmediatamente por otra se representa así:

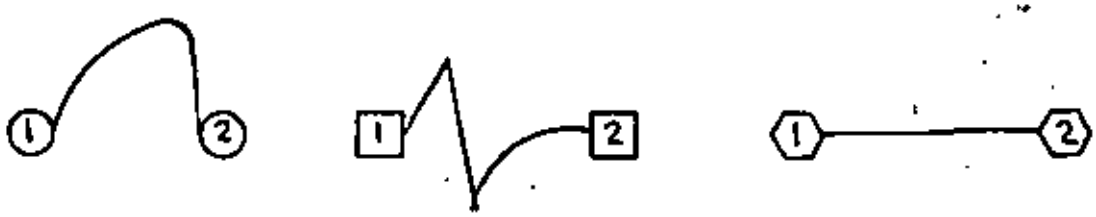


Significa que 2.3 no puede ser iniciada mientras no sea terminada totalmente la actividad 1.2. Si se quisiese separar esas actividades para analizarlas aisladamente, se tendrá lo siguiente:

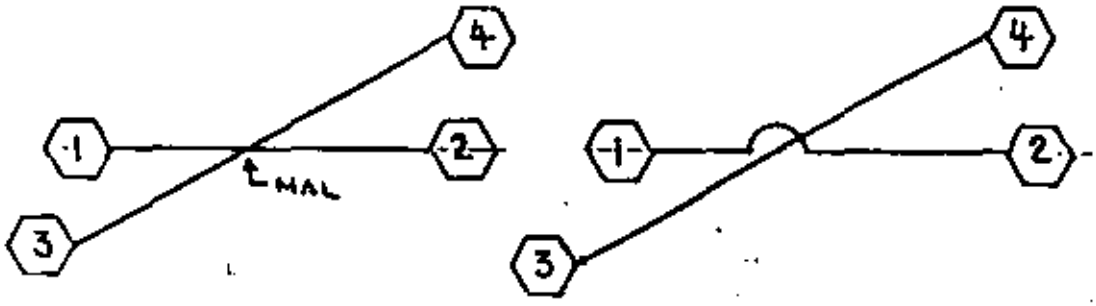


El evento se refiere, en los dos casos, a la marca única en la escala de tiempo que señala el punto 2.

6° El evento inicial y el evento final en el diagrama, para cada actividad, no se dibujan a escala ni es necesario que sean líneas rectas. Cualesquiera de los dibujos puede representar a la actividad 1.2.

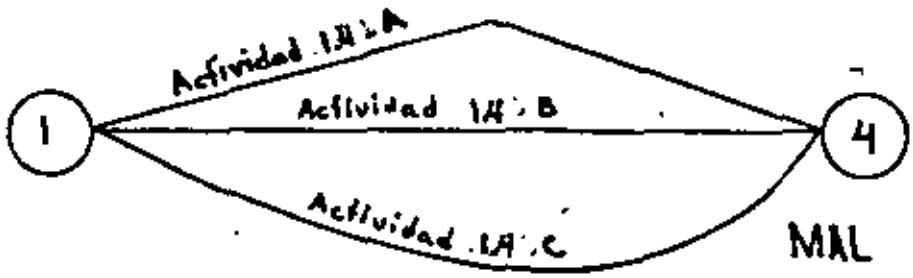


7° Como en los diagramas de los circuitos eléctricos, cuando dos líneas se cruzan pero no se conectan, se deben puentear. Toda conexión se representará por un evento. Todo cruce por un PUENTE.



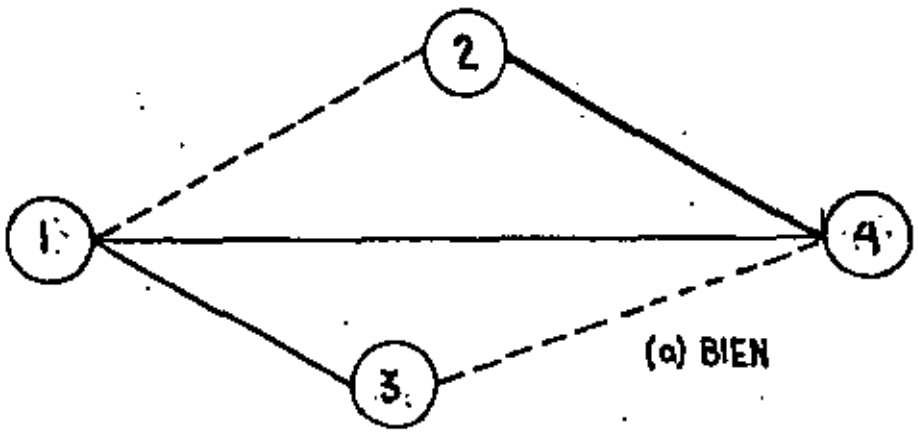
8° En ocasiones, cuando se piensa emplear programas de computadora o simplemente por la claridad del diagrama, se emplea la convención de las actividades ficticias o sea representando actividades que no se realizan ni existen pero facilitan la lectura del diagrama. Su característica es que no consumen recursos, incluido en ellos el tiempo. Se acostumbra representarlas en el simbolismo de flechas por una raya discontinua.

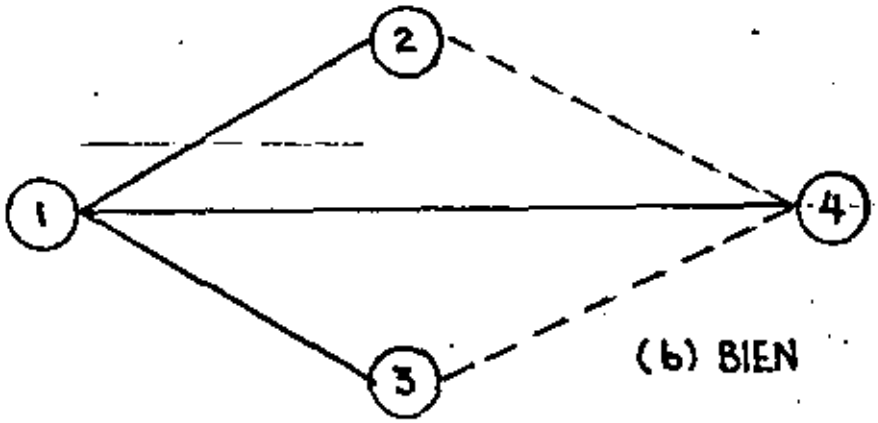
Por ejemplo, si se tienen 3 actividades simultáneas, con los mismos eventos, inicial y final se tendra:



Hablar de la actividad 13-16 no resuelve el problema, la correspondencia no es unívoca. Se requiere aclarar si se refieren a la 13-16 del trazo superior ó la 13-16 del trazo inferior ó a la 13-16 del trazo central.

Con la introducción de dos actividades ficticias se resuelve el problema. Hay muchas opciones:

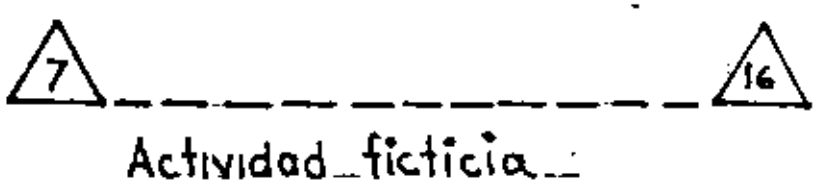




Ambas representaciones gráficas son correctas. Se pueden proponer muchas variantes más. Cualesquiera resuelve el problema de nomenclatura y nombre único para cada actividad representada, como los casos (a) y (b) presentados, los cuales, rigurosamente no son iguales. En (a) la actividad 2.4 es real. En (b) la actividad 2.4 es ficticia.

Es interesente notar que cuando se presenta la concurrencia de actividades en un evento, ello equivale a la necesidad de desdoblar ese evento cuantas concurrencias se presenten, introduciendo las actividades ficticias. En el caso presentado son 3 actividades reales pero deberán programarse 5. Si en el diagrama del proceso esto se repite frecuentemente ocurrirá que con este simbolismo de flechas se requerirá una computadora con mayor capacidad de memoria.

Es costumbre representar las actividades ficticias con una raya entrecortada. Ello implica que dicha actividad no consume tiempo es decir, es irreal.



9° La idea de lo que representa el diagrama del proceso se capta pensando en que se está simbolizando una carrera sui géneris con las condiciones siguientes:

a- Cada competidor recorrerá distinto camino.

b- Todas las rutas parten del mismo origen y llegan al mis-

mo punto final pero de uno a otro punto existen varias - alternativas de recorrido.

c- Cuando por varios caminos se pueda llegar a una meta intermedia los corredores que las sigan sólo podrán continuar adelante en el instante en que pase por ahí el último corredor que tenga que hacerlo.

d- Todos los corredores arrancarán simultaneamente de la meta inicial, lo mismo que todos los que deban llegar a -- una meta intermedia determinada.

c- Los organizadores señalarán la velocidad media que deba desarrollarse en cada uno de los tramos de la red.

d- El corredor ganador será el que haga el recorrido sali-- da-meta-salida sin tener que esperar nunca y a las velocidades obligadas.

e- Para la estadística de la carrera en cada meta se anotará el tiempo total transcurrido desde el empiezo de la carrera hasta que lleguen a dicha meta el primero y el - último de los que la deban tocar.

f- Se formulará un diagrama de los caminos a seguir y en cada uno de ellos se anotará el tiempo en que deba reco--- rrerse y, en cada meta, los instantes en que llegaron el primero y el último corredor contando a partir del momento del arranque. Se llamará:

d= tiempo que se deba emplear en recorrer el tramo

tp= tiempo acumulado desde que empezó la carrera hasta - que llegó el corredor más veloz, a esa meta.

tr= tiempo acumulado desde que empezó la carrera hasta - que llegó a esa meta el corredor más lento.

ip= tiempo en que arrancó de la meta anterior el corre-- dor más veloz e

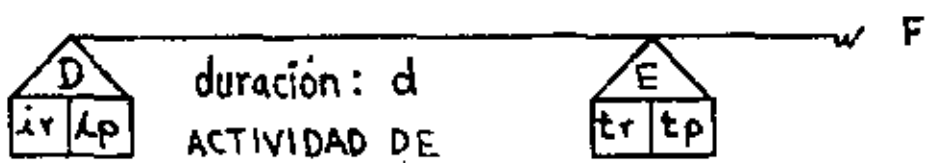
ir= tiempo en que arrancó de la meta anterior el más lento

Obviamente se tendrá que

$$ip = tp + d$$

$$ir = tr - d$$

Simbólicamente los datos se consignarán así:



Algunos autores ponen los ir y tr del lado derecho. En realidad ello no tiene importancia siempre que en toda la red se mantenga la misma convención.

Debe notarse que lo que son terminaciones para la actividad DE se volverán iniciaciones para EF

La representación de una actividad con este simbolismo, llamado de flechas, está consignando tres tiempos o lapsos así:

El lapso en que puede tener lugar el evento inicial

El lapso en que se hará el recorrido y

El lapso en que puede tener lugar el evento final

10° Con la simbología de las flechas es muy usual, cuando las actividades encimadas se dividen en tramos, que se introduzcan, por descuido del analista, restricciones falsas como se ilustran en el primer esbozo de red del ejemplo que aparece delante.

11° Para ilustrar el método de flechas se desarrolla a continuación un ejemplo simplificado de pavimentación de un tramo de camino.

Unicamente se considerarán tres tipos característicos de actividades: subbase, base y carpeta.

Se considera un sólo frente de ataque para cada tipo de actividad y el trabajo se irá realizando tan pronto como las restricciones que se fijan lo permitan.

Cada tipo de actividad se dividirá en cuatro tramos llamados S1, S2, S3, S4, B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3 y C4.

Son encimados:	C1	sobre	B1 y B1	sobre	S1
	C2	"	B2 y B2	"	S2
	C3	"	B3 y B3	"	S3
	C4	"	B4 y B4	"	S4

Las restricciones serán:

Cada tipo de actividad se ejecutará con un sólo grupo de -

recursos que empezarán en el tramo 1, pasará al 2, luego al 3 y terminará en el 4.

El grupo de recursos asignados establece que:

Ejecutar un tramo de subbase tomará 12 turnos.

Ejecutar un tramo de base tomará igualmente 12 turnos y

Ejecutar un tramo de carpeta tomará 8 turnos

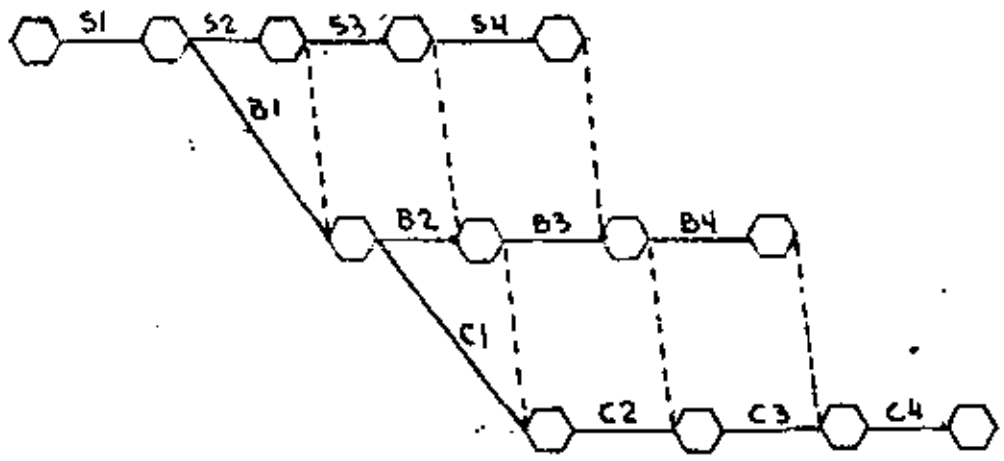
De este primer planteamiento se formula la lista de actividades y precedencias llamada "Tabla de procedencias" que aparece a continuación. Después el trazo de la red y sus cálculos aritméticos.

DIAGRAMA DE FLECHAS.

TABLA DE PRECEDENCIAS.

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CONSIDERADA	CLAVE	CLAVE DE CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES INMEDIATAS PRECEDENTES			
Construcción de subbase. 1er tramo	S1				
" " " 2° tramo.	S2	S1			
" " base 1er tramo	B1	S1			
" " carpeta 1er tramo	C1	B1			
" " subbase 3er tramo	S3	S2			
" " base 2° tramo	B2	B1	S2		
" " carpeta 2° tramo	C2	C1	B2		
" " subbase 4° tramo	S4	S3			
" " base 3er tramo	B3	B2	S3		
" " carpeta 3er tramo	C3	C2	B3		
" " base 4° tramo	B4	B3	S4		
" " carpeta 4° tramo	C4	C3	B4		

TRAZO DEL DIAGRAMA DEL PROCESO
PAVIMENTACION
POR FLECHAS
PRIMER ESBOZO.



Número de actividades

Reales 12
Instantaneas 6

Capacidad requerida $= \frac{18}{12} \times 100 = 150\%$

∴ Se introdujo un 50% de actividades adicionales instantaneas y además hay las siguientes restricciones que no fueron establecidas en el programa:

1º Que C1 dependerá de S2 lo cual es falso
2º " C2 " " S3 " " " "
3º " C3 " " S4 " " " "

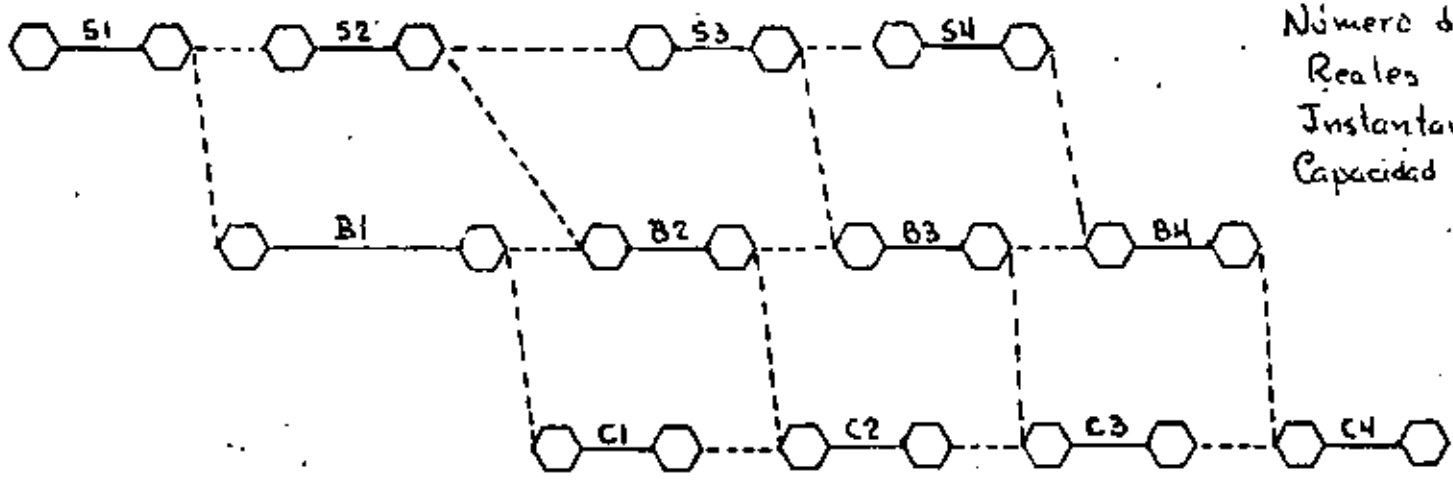
CONCLUSION: Este diagrama, dibujado siguiendo las dependencias, ES INCORRECTO.

TRAZO DEL DIAGRAMA DEL PROCESO
PAVIMENTACION

POR FLECHAS

SEGUNDO ESBOZO

Un proyectista experimentado y "escarmentado" podría proponer lo siguiente:



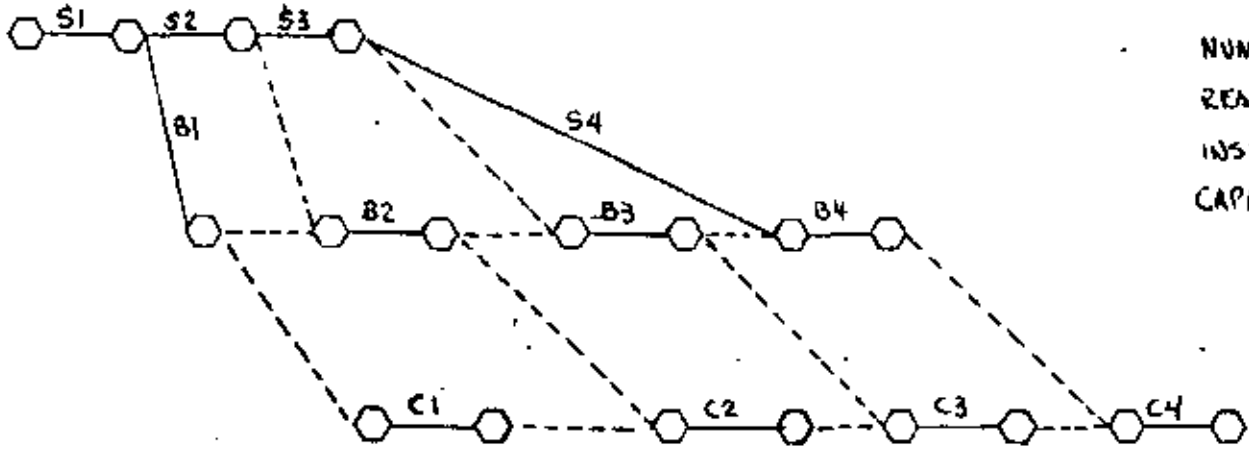
Número de actividades:
Reales 12
Instantaneas 17
Capacidad requerida $\frac{29}{12} \times 100 = 242\%$

CONCLUSION: En este diagrama no hay restricciones no establecidas pero hay un 142% de actividades instantaneas, no todas necesarias, lo cual requiere una capacidad de programa de calculadora mucho mayor.

TRAZO DEL DIAGRAMA DEL PROCESO
PAVIMENTACION

Por flechas

DIAGRAMA MEJORADO



NUMERO DE ACTIVIDADES:

REALES 12

INSTANTANEAS 12 Suman 24

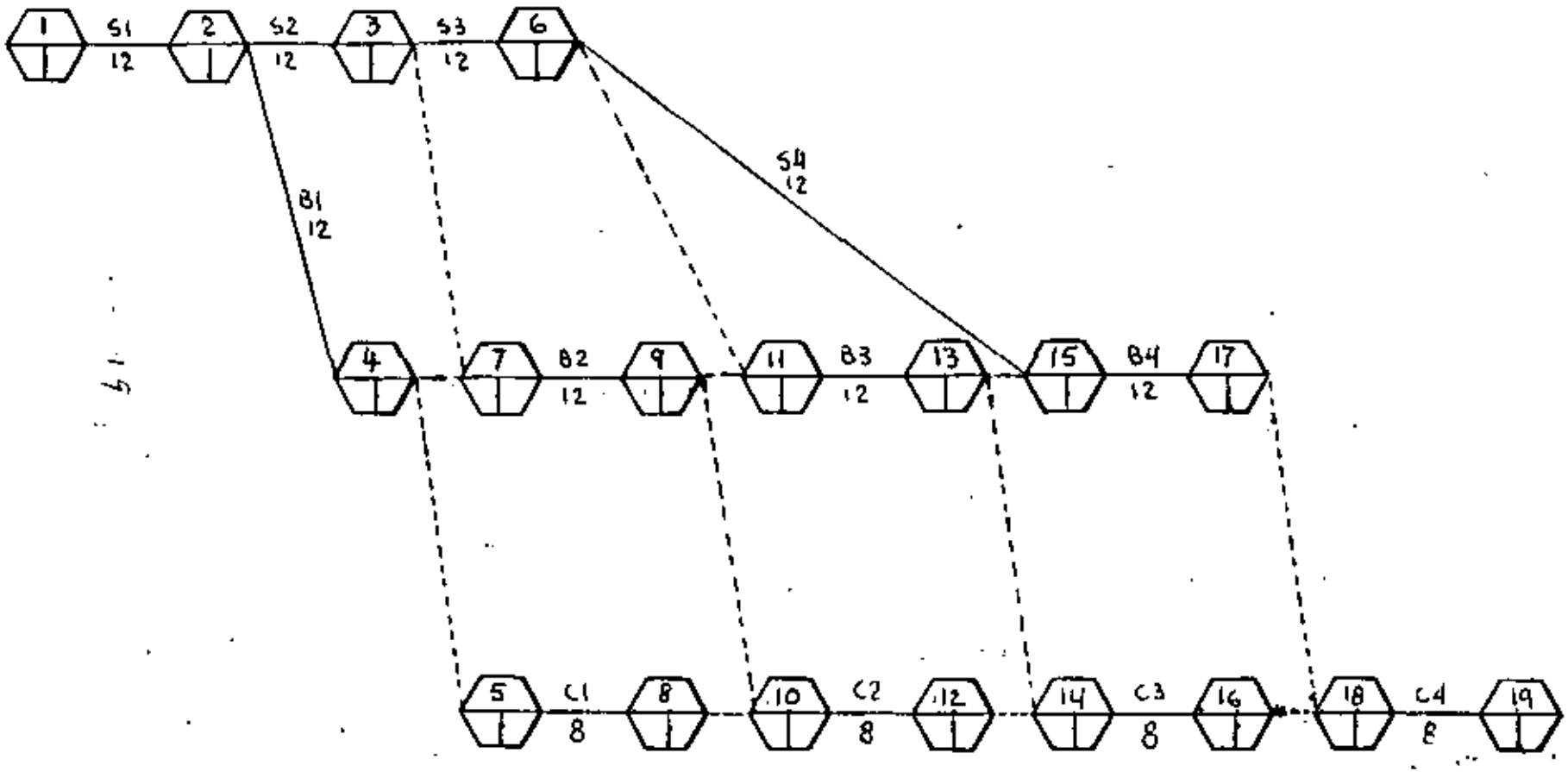
CAPACIDAD REQUERIDA: $\frac{24}{12} \times 100 = 200\%$

NOTA: Esta red tiene las actividades instantaneas necesarias para no falsear las fechas de ocurrencia de los eventos del proceso

RED DE FLECHAS.

PAVIMENTACION

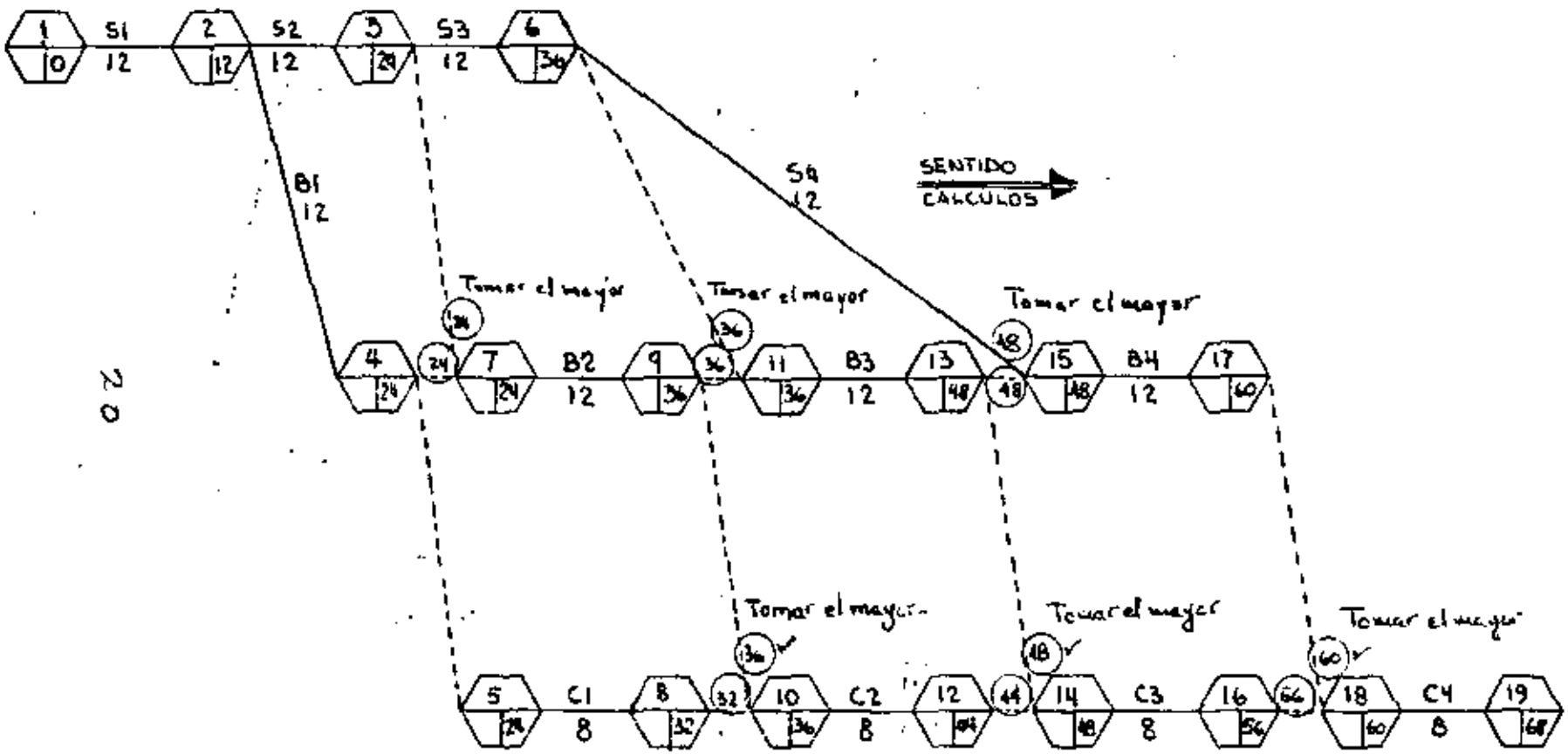
Vaciado de datos en la red de actividades.



RED DE FLECHAS

PAVIMENTACION

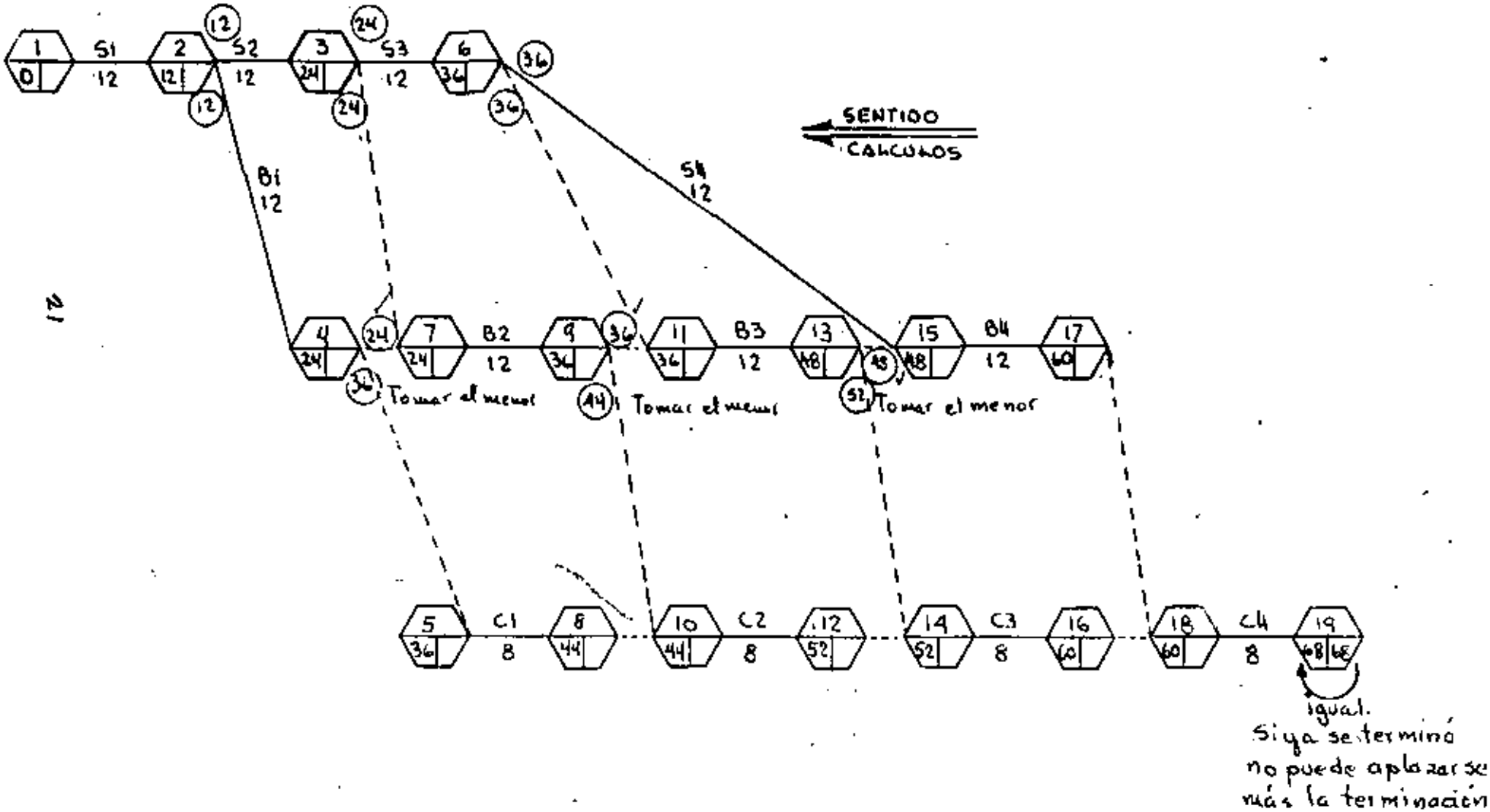
Cálculo de las iniciaciones y terminaciones próximas.



RED DE FLECHAS

PAVIMENTACION

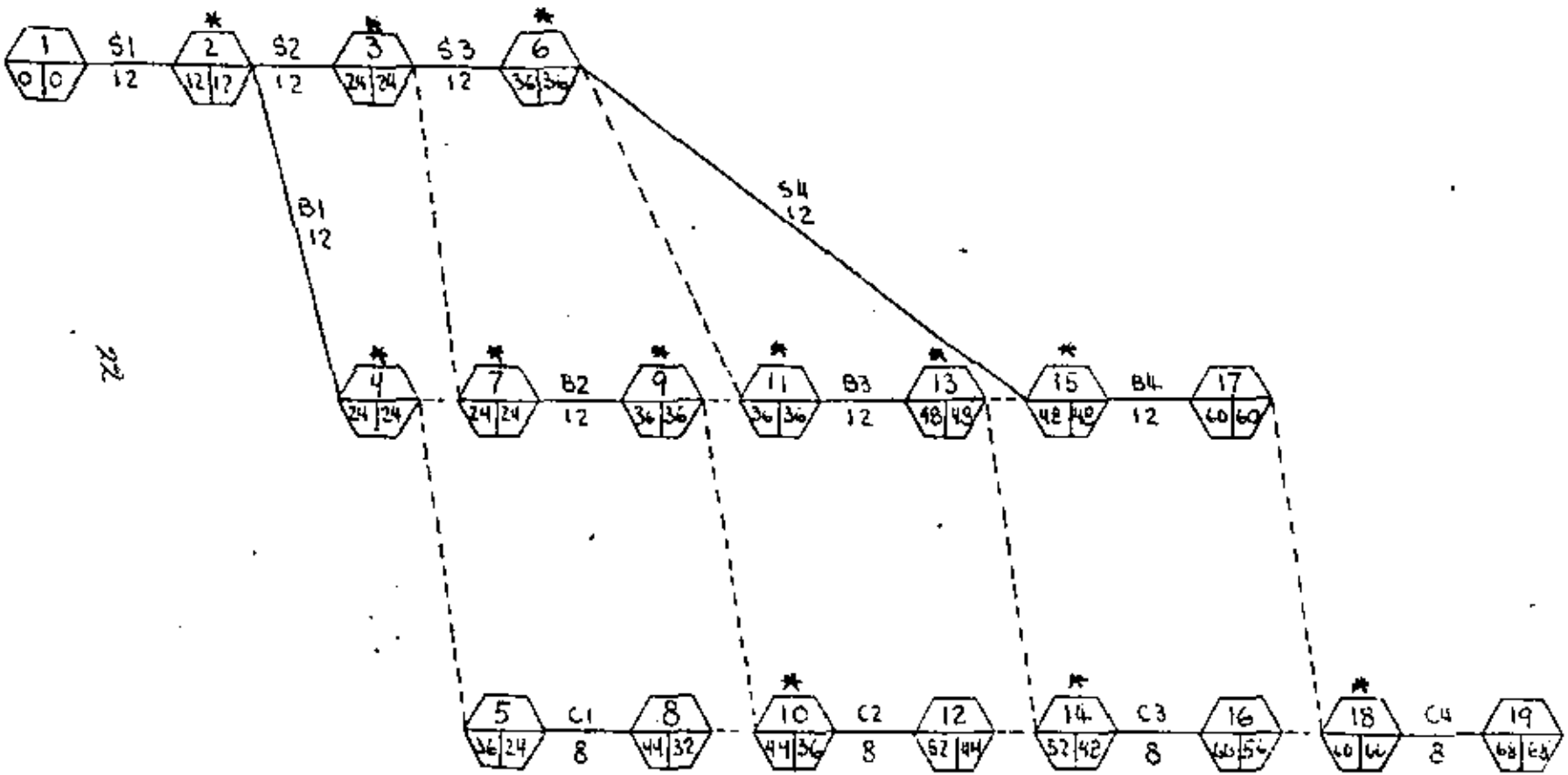
Cálculo de las terminaciones e iniciaciones remotas.



RED DE FLECHAS

PAVIMENTACION

FECHAS DE INICIACION Y TERMINACION, PROXIMAS Y RENGOTAS



* Fechas de ocurrencia extremas, no reales para todas las actividades que concurren al evento.

12° En el diagrama de flechas quedan finalmente indicadas las fechas más próximas o más lejanas en que puede ocurrir un evento determinado.

Al observar dichos eventos se encuentra que algunos sólo pueden ocupar una posición única en el eje del tiempo, no pueden ponerse en otro punto. Tales eventos, que marcan un punto único son llamados EVENTOS CRITICOS, no pueden marcar otro punto en la escala de tiempo sin modificar la duración del proceso.

Hay otros que contienen dos números diferentes. Estos son eventos no críticos pués la marca podría ubicarse en cualquier punto del tramo de la escala, sin modificar la duración del proyecto.

Una actividad es CRITICA cuando concurren las siguientes condiciones:

1a. Los eventos iniciales y finales son CRITICOS

2° La diferencia entre las fechas de ocurrencia de esos eventos críticos es equivalente a la duración de la actividad.

Se dice que una actividad es crítica cuando si cambia su duración, cambia la duración total del proceso.

Se llama CAMINO CRITICO al camino o cadena de actividades que partiendo de la primera actividad del proceso llegue hasta la última, ligando sólo eventos y actividades críticas, sin interrupción.

Es obvio que en todo diagrama existirá, cuando menos, una cadena crítica de actividades y que habrá tantas posibilidades de caminos críticos como caminos diferentes existan en el diagrama.

Un diagrama en el que todas las actividades sean críticas es un proceso tan rígido que cualquier falla hará cambiar la duración del proceso y en él no podrá hacerse ningún ajuste de recursos.

En toda cadena de actividades o camino que no sea crítico habrá cuando menos una o varias actividades o un grupo o grupos de actividades sucesivas no críticas. Si se llama

a cada una de esas actividades o grupos "cadenas no críticas" se puede observar que en una cadena NO CRITICA se pueden correr las ubicaciones de los eventos intermedios sin alterar la duración del proceso, es decir, se puede jugar con los recursos de dichas actividades de la cadena no crítica, poniendo o quitando, para cambiar su duración. Es preciso notar que en toda cadena no crítica, el primero y el último evento de la misma son críticos.

En una cadena crítica no habrá tal juego.

Estas propiedades son importantes; si se desea acortar la duración de un proceso, deben acortarse todas las cadenas críticas que existen, en la misma cantidad, cargando recursos adicionales a ciertas actividades elegidas con un determinado criterio. Si lo que se desea es alargar el proceso, ello se logrará retirando recursos de las actividades críticas elegidas.

Todo proceso ESTABLECIDO o sea, que ya se le han asignado recursos, cuya duración se pretenda modificar requiere una cuidadosa vigilancia de tiempos y costos pues los ajustes pueden ocasionar cambios no deseables.

El juego posible, en la ubicación de los eventos intermedios de una cadena NO CRITICA, se conoce con el nombre de HOLGURA. En te oría se han definido varias:

HOLGURA TOTAL, es el mayor tiempo que puede aplazarse la terminación de la actividad considerada sin que se cambie la duración del proceso. Su valorización se logra restando a la fecha de ocurrencia remota del evento la fecha de ocurrencia próxima.

HOLGURA LIBRE es el tiempo que puede posponerse la terminación de la actividad, sin modificar el inicio de ninguna otra actividad.

HOLGURA DE INTERFERENCIA es el tiempo que puede posponerse la terminación de una actividad sin modificar la fecha de terminación de la obra, aún cuando se alteren los inicios de algunas actividades subsecuentes de la cadena no crítica correspondiente. Por lo tanto:

$$HT = ir - ip = tr - tp$$

$$HL = ir - tp$$

$$HI = HT - HL$$

Cuando se emplea el simbolismo de flechas para el diagrama y el cálculo se está realizando sin auxilio de una computadora programable y su correspondiente programa, se encuentra que en la red no se han consignado, para aquellos eventos que ligan actividades que fluyen o afluyen de él las fechas reales de ocurrencia de las iniciaciones y terminaciones próximas y remotas de todas ellas sino sólo para la actividad cuya iniciación remota es la más cercana al origen, del grupo que llega o sale.

Por tal motivo en este método, para el proceso manual, es necesario usar la tabla de cálculo de holguras que aparece a continuación.

ACTIVIDAD				EVENTOS				HOLGURAS			
No.	CLAVE	NOMBRE	DURACION d	PROXIMOS		REMOTOS		TOTAL	LIBRE	INTERFERENTE	OBSERVACIONES
				ip	tp	ir	tr	HT	HL	HI	

En dicha tabla se deben verter los siguientes informes:

Clave de la actividad
Nombre de la actividad
Duración
Fecha de iniciación próxima y
Fecha de terminación remota

En seguida se procede a calcular las terminaciones próxi-- mas con la expresión

$$tp = ip + d$$

Y las iniciaciones remotas con la expresión:

$$ir = tr - d$$

Para ello deberán usarse los datos del renglón relativo a la actividad considerada.

Con los cuatro valores (ip, tp, ir, tr) del renglón, aplicando las fórmulas para las holguras, mencionadas anteriormente, se obtienen tales valores.

Si el proceso es aplicado indiscriminadamente a todas las actividades de la red se obtendrá una tabla semejante a la que produce una computadora programable para los mismos datos. Las actividades que registren

$$HT = HL = HI = 0$$

Serán las críticas del proyecto

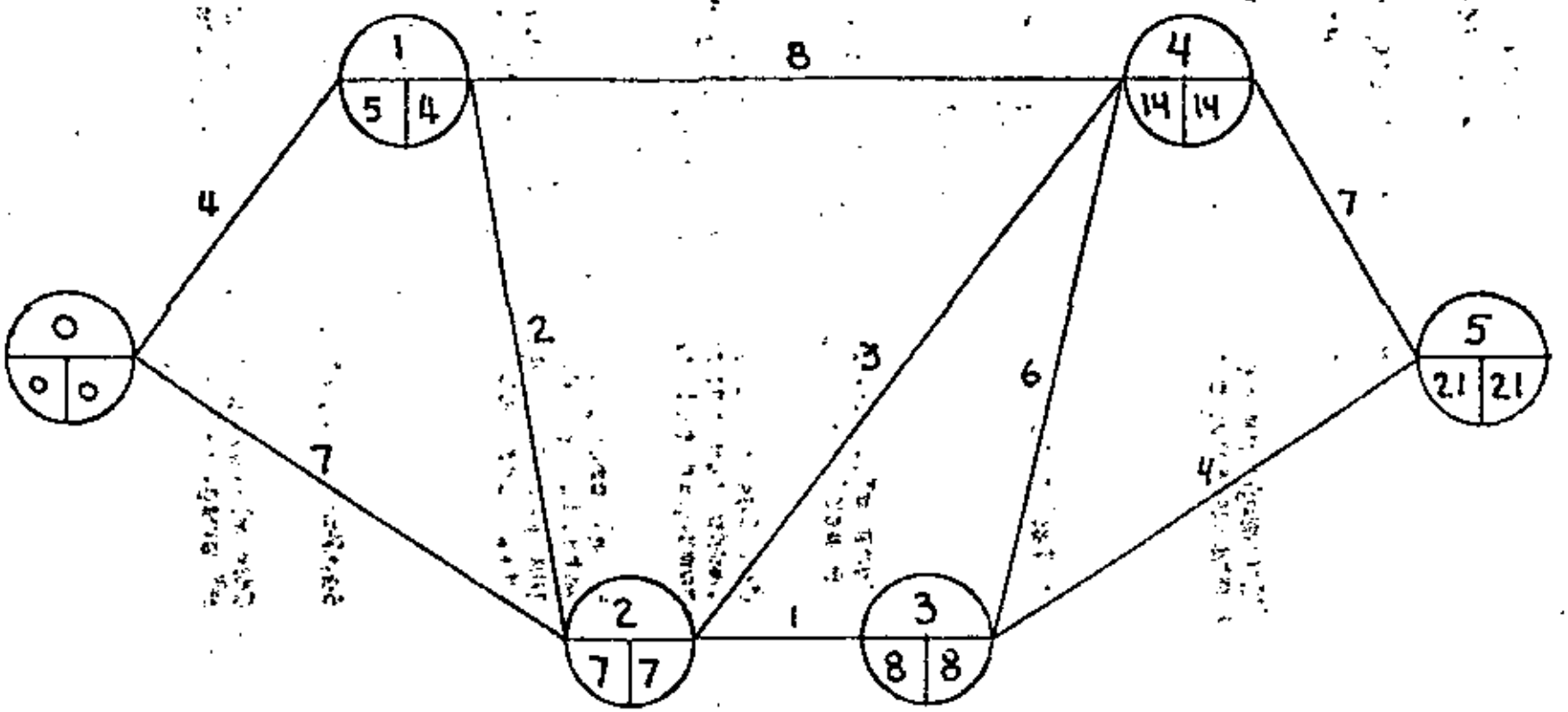
Con el ejemplo siguiente se ilustra el proceso y se dibuja el programa de control de obra correspondiente.

DETERMINACION DE LAS HOLGURAS

EJEMPLO DE CALCULO

Considerese el diagrama de flechas del siguiente

PROCESO PRODUCTIVO



CALCULO DE LAS HOLGURAS.- 1er paso: Registro de la información.

ACTIVIDAD				EVENTOS				HOLGURAS			
No.	CLAVE	NOMBRE	DURACION d	PROXIMOS ip	PROXIMOS tp	REMOTOS ir	REMOTOS tr	TOTAL HT	LIBRE HL	INTERFERENTE HI	OBSERVACIONES
	0-1		4	0			5				
	0-2		7	0			7				
	1-2		2	4			7				
	1-4		8	4			14				
	2-3		1	7			8				
	2-4		3	7			14				
	3-4		6	8			14				
	3-5		4	8			21				
	4-5		7	14			21				
		OBSERVACION:									
		En esta tabla se indican únicamente dos datos señalados ip y tr,									
		procedan del cálculo aritmético									
		o del gráfico.									

CALCULO DE LAS HOLGURAS - 2° paso: Se calculan las fechas reales de tp e ir de las actividades.

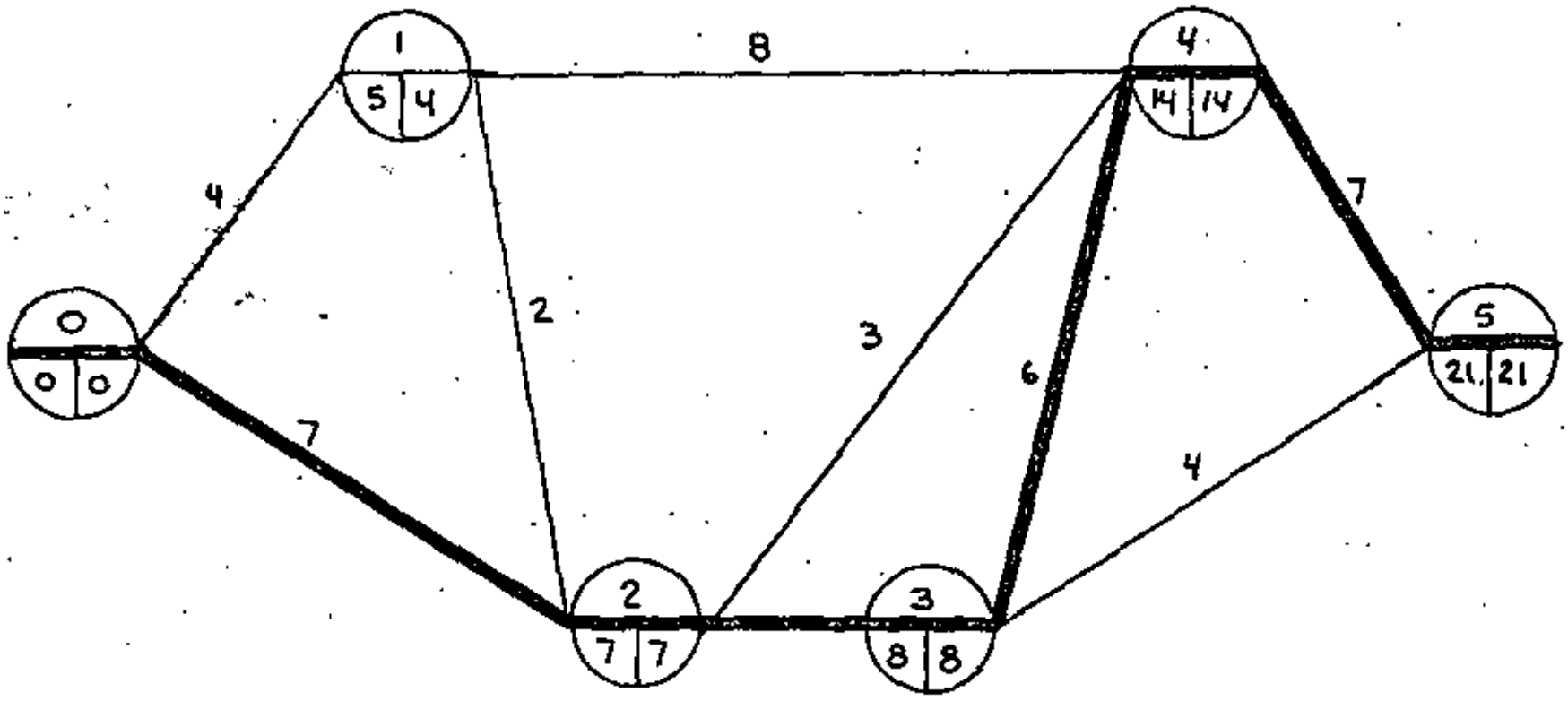
ACTIVIDAD				EVENTOS				HOLGURAS			
No.	CLAVE	NOMBRE	DURACION d	PROXIMOS ip	PROXIMOS tp	REMOTOS ir	REMOTOS tr	TOTAL HT	LIBRE HL	INTERFERENTE HI	OBSERVACIONES
	0-1		4	0	4	1	5	1	0	1	
	0-2		7	0	7	0	7	0	0	0	CRITICA
	1-2		2	4	6	5	7	1	1	0	
	1-4		8	4	12	6	14	2	2	0	
	2-3		1	7	8	7	8	0	0	0	CRITICA
	2-4		3	7	10	11	14	4	4	0	
	3-4		6	8	14	8	14	0	0	0	CRITICA
	3-5		4	8	12	17	21	9	9	0	
	4-5	∴ 3° paso: Se calculan:	7	14	21	14	21	0	0	0	CRITICA
		$tp = ip + d$ } Ocurrencias									
		$ir = tr - d$ } reales y luego:									
		$HT = tr - tp = tr - ip - d$									
		$HL = ip_B - tp_A = tp_{evento} - tp_{real}$ } Holguras									
		$HI = HT - HL$									

DETERMINACION DE LAS HOLGURAS

EJEMPLO DE CALCULO

CAMINO CRITICO

OBTENIDO



SUPONIENDO que las DURACIONES hayan sido DIAS SUCESIVOS de CALENDARIO (normalmente son días hábiles) se tendrá el siguiente

DIAGRAMA DE BARRAS

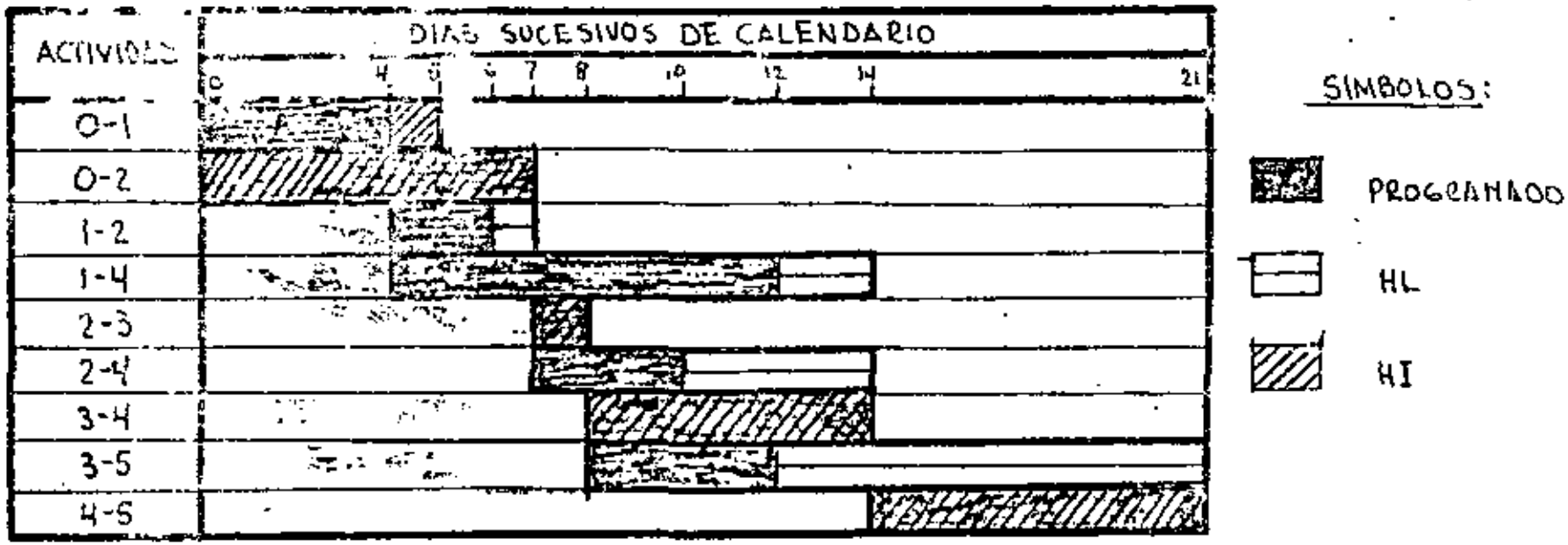
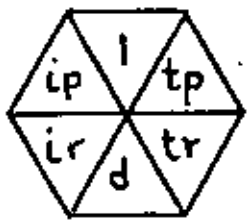


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

SIMBOLISMO DE NODOS



i = Nº de la actividad
d = duración
ip = fecha iniciación próxima
tp = fecha terminación próxima
ir = fecha iniciación remota
tr = fecha terminación remota

ip	i	tp
ir	d	tr

ip	i	tp
NOMBRE ACTIVIDAD		
ir	d	tr

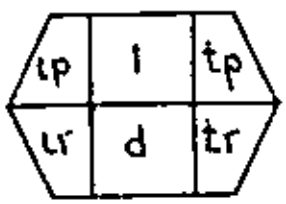
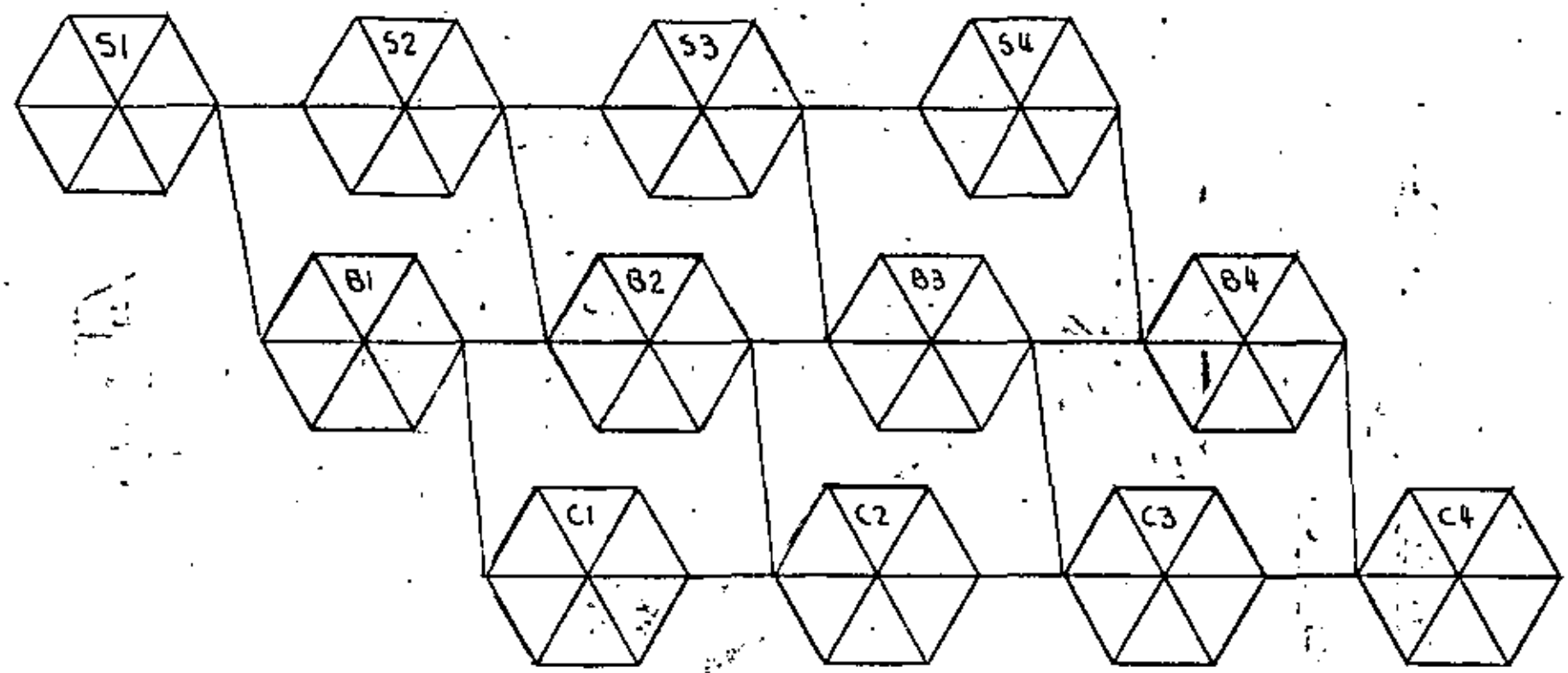
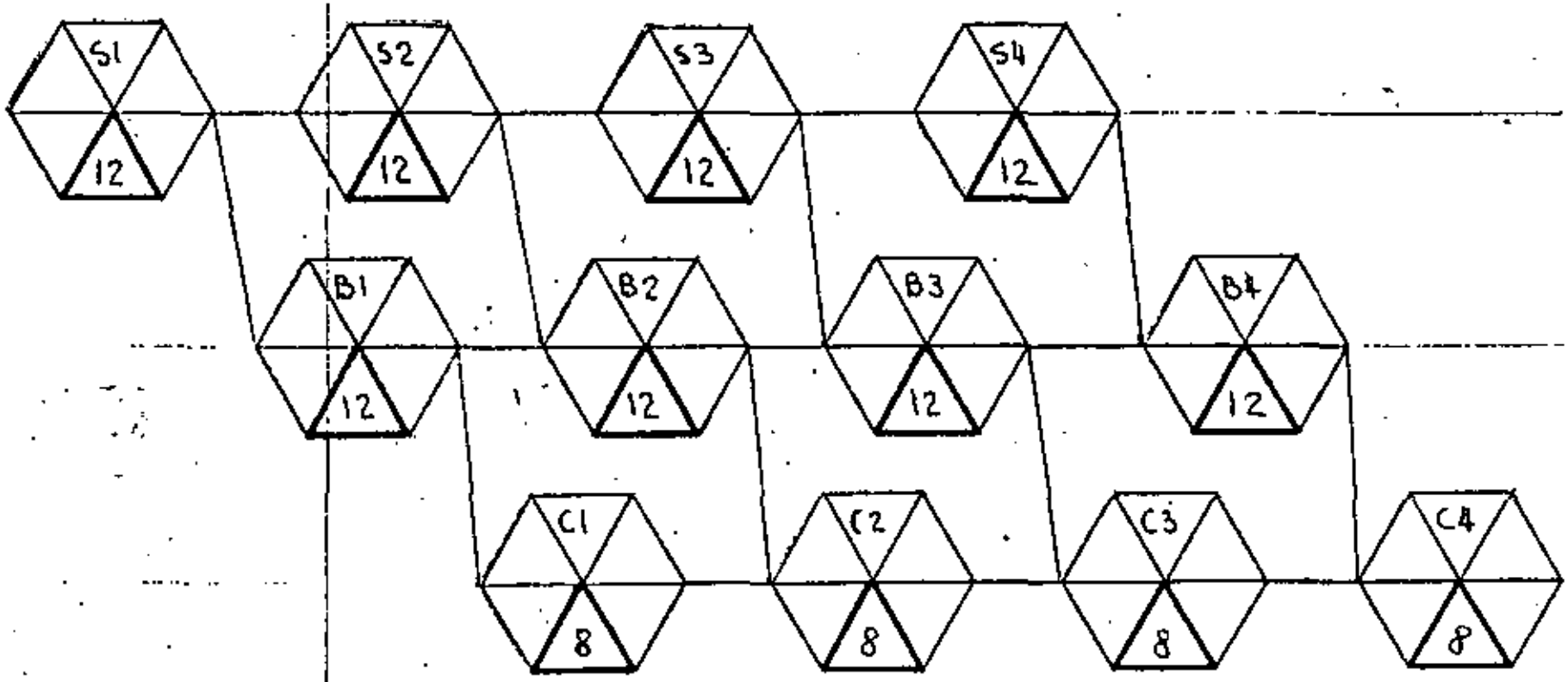


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES
PAVIMENTACION
POR NODOS



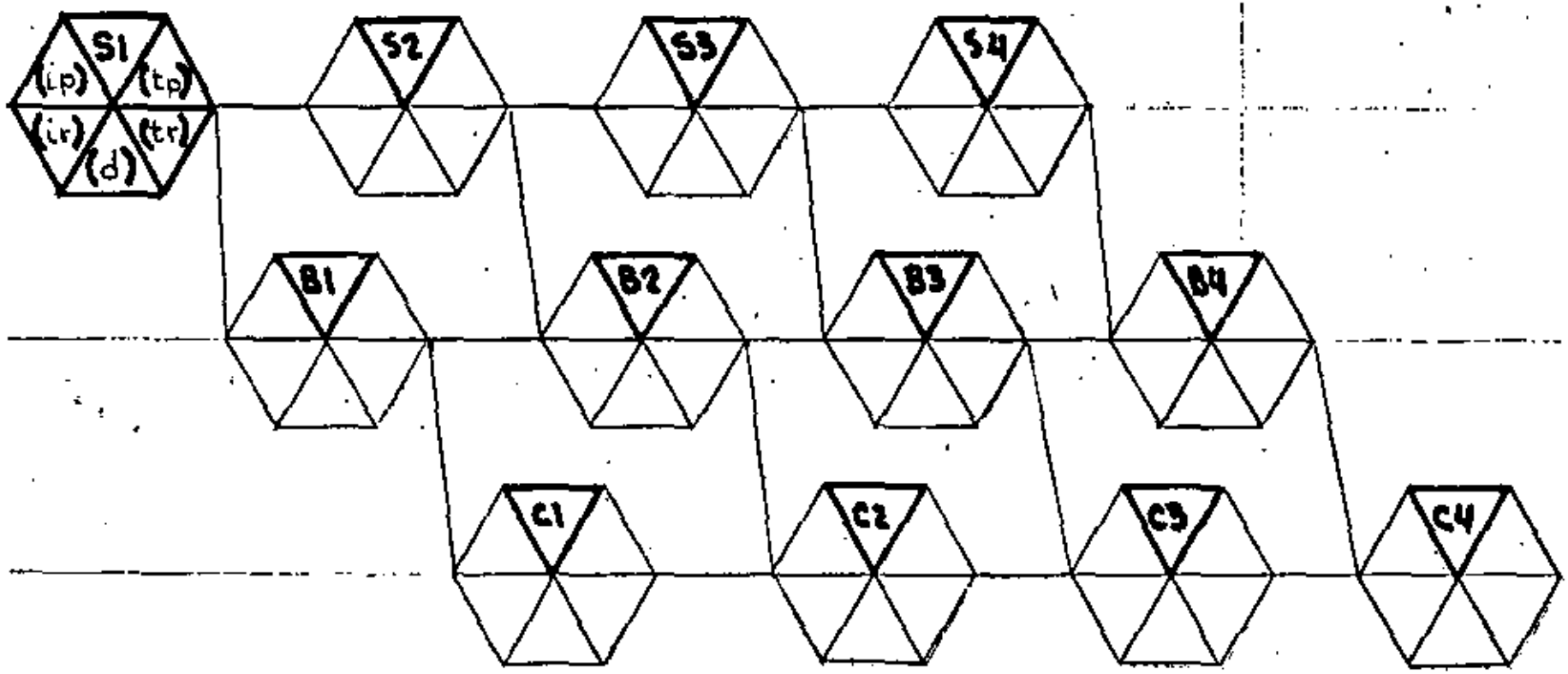
CONCLUSIONES: El dibujo es inmediato.
No hay problema de actividades instantaneas.
Las dependencias las señalan claramente las lineas de conexión
Sólo hay actividades reales.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES
PAVIMENTACION
ARITMETICA DE LA RED
LAMINA 2



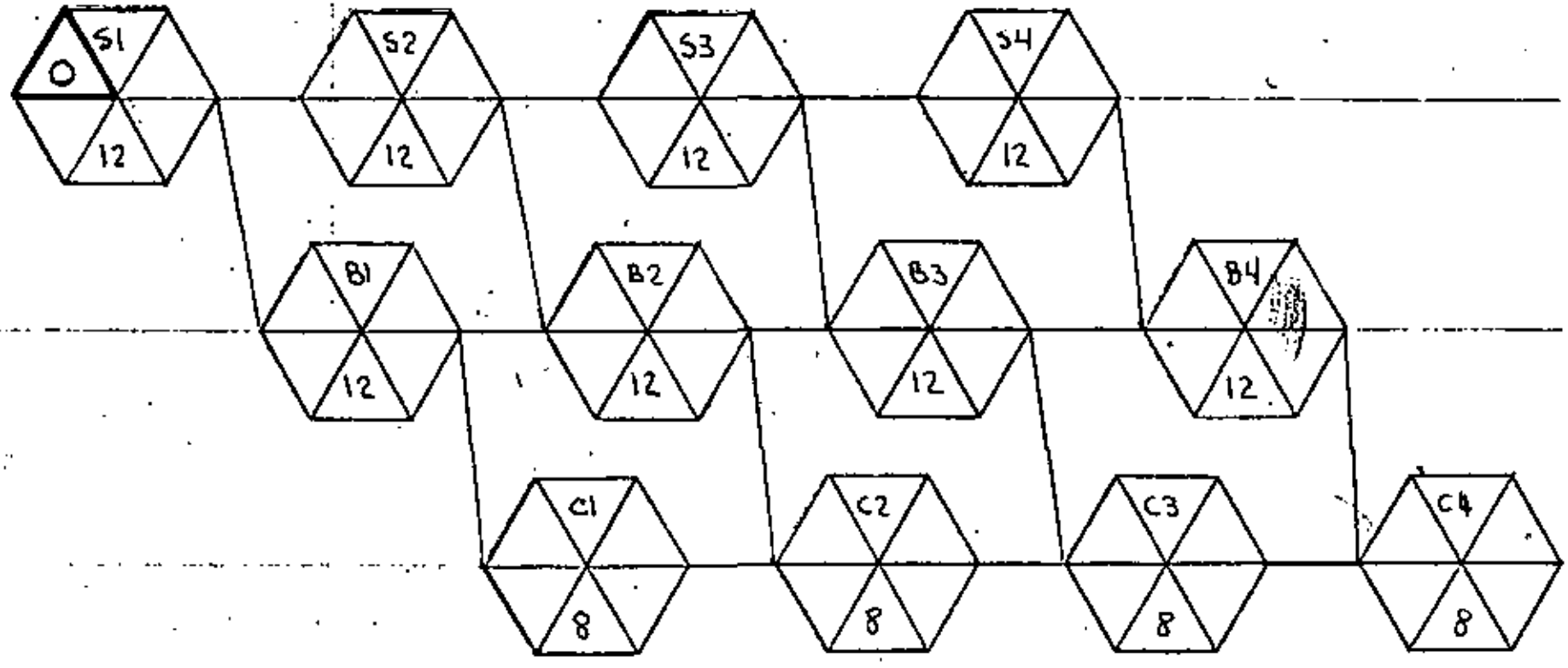
OBSERVACION: Se incluyen las duraciones de cada actividad.
Generalmente se dan días, semanas o meses trabajables
En este caso como se considera un solo turno por día trabajable
son "días trabajables"

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES
PAVIMENTACION
ARITMETICA DE LA RED
LAMINA 1.



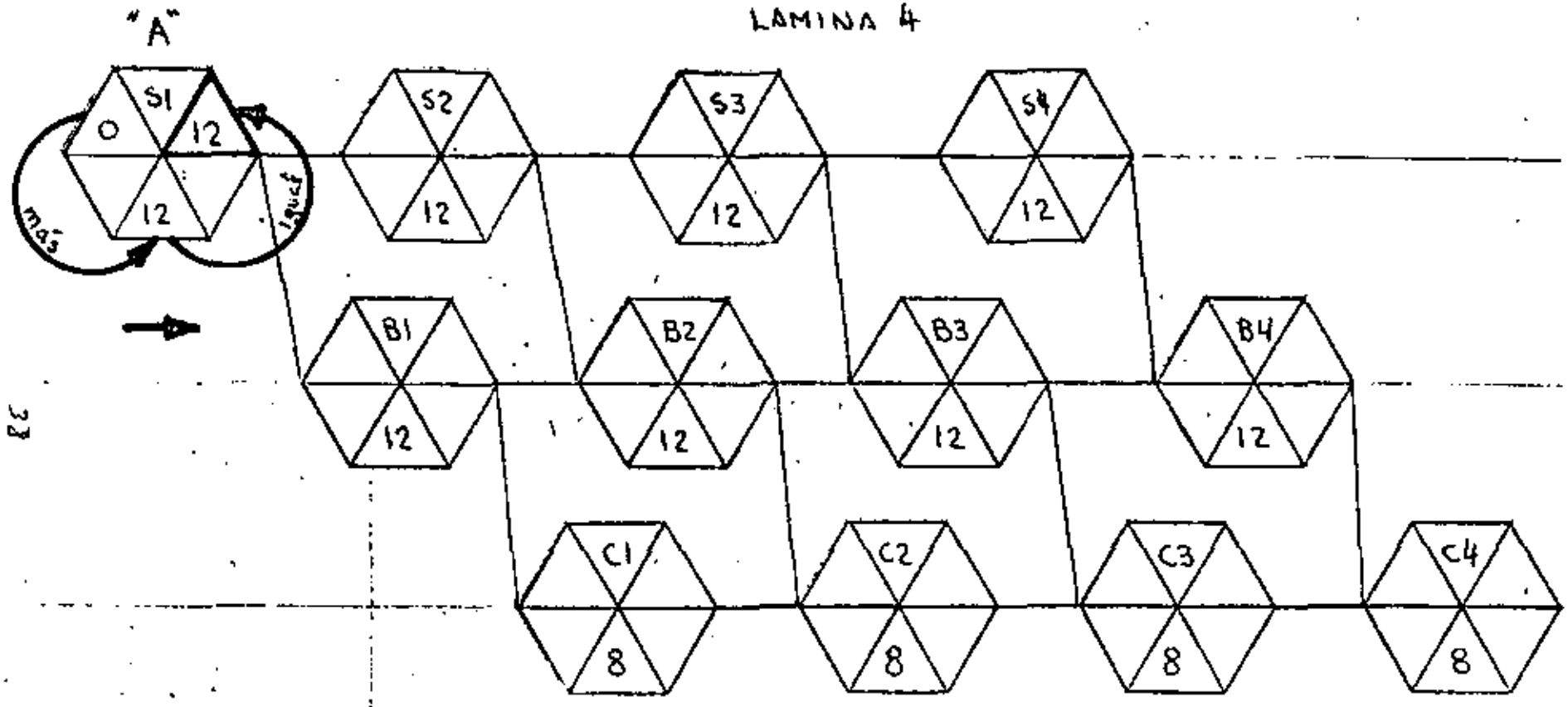
OBSERVACION: Se dibuja la red y se identifican las actividades.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES
PAVIMENTACION
ARITMETICA DE LA RED
LAMINA 3



OBSERVACION.- A la primera actividad de la red, generalmente la orden de iniciación, se le llama FUENTE y en ella la ip = 0 lo cual significa que se inicia esa actividad en el instante en que empieza el primer día trabajable.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES
PAVIMENTACION
ARITMETICA DE LA RED
LAMINA 4

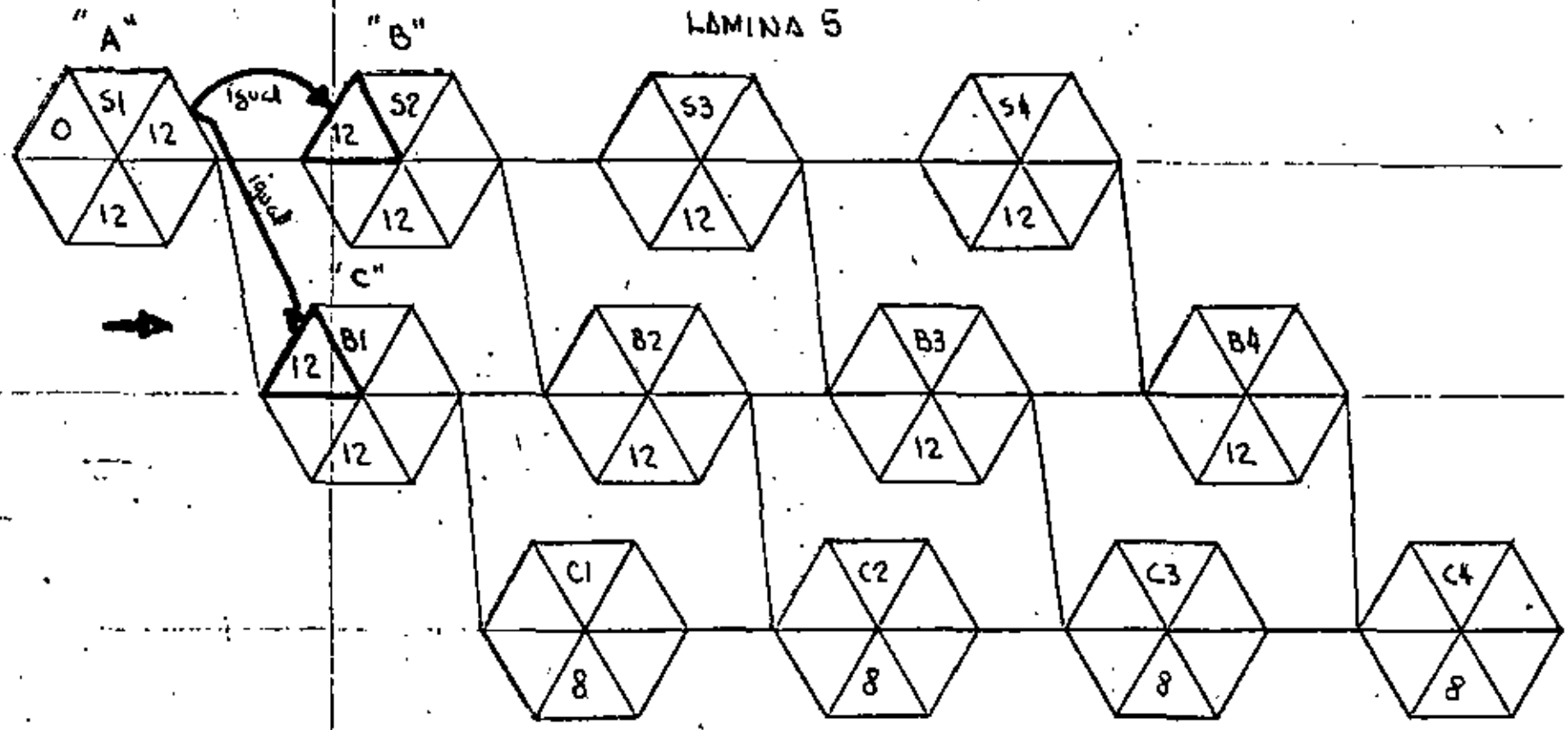


OBSERVACION: Para calcular la tp de la fuente tenemos:

$$t_{p_A} = ip_A + d_A = 0 + 12 = 12$$

Termina la actividad en el instante en que termina el turno del día 12

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES
PAVIMENTACION
ARITMETICA DE LA RED
LAMINA 5

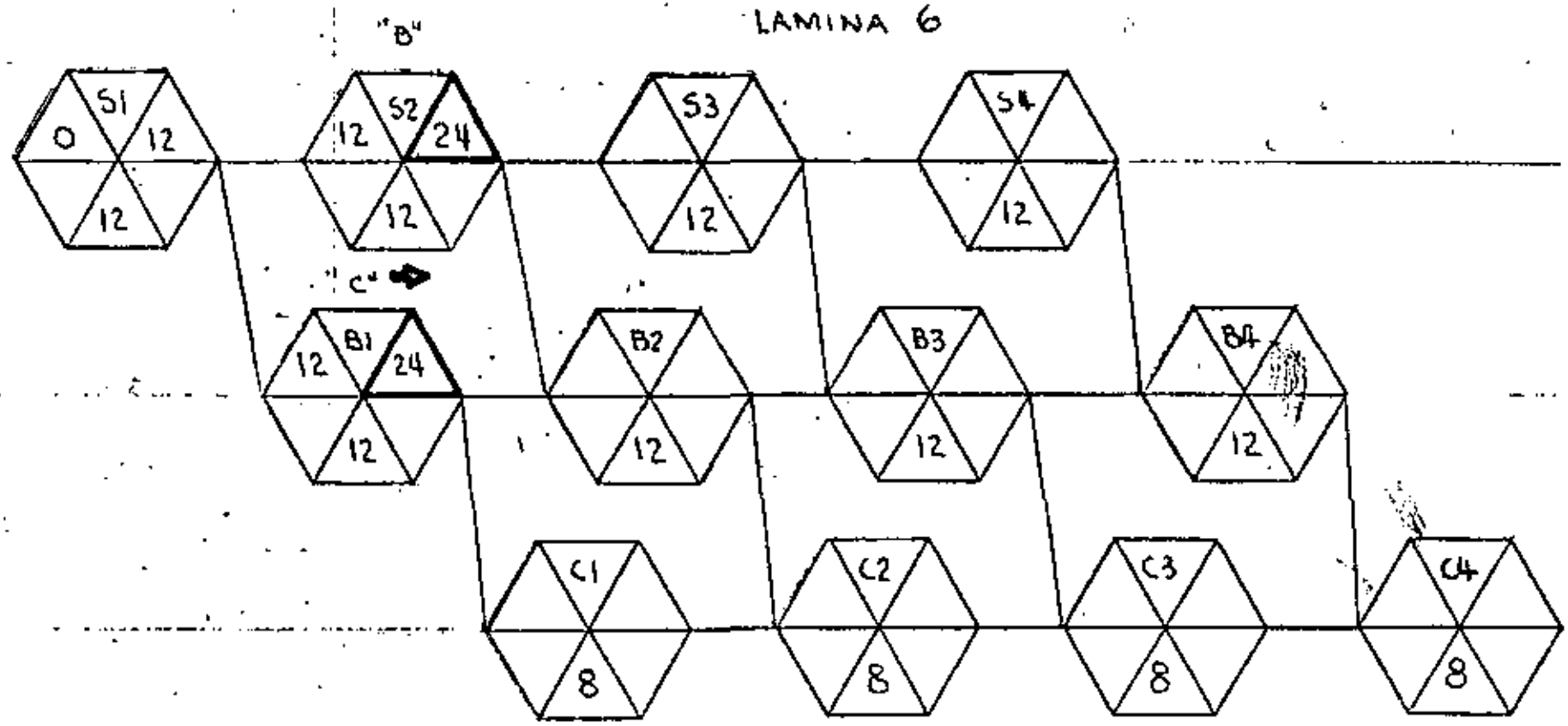


OBSERVACION. Para determinar las ip de las actividades que siguen a la fuente tenemos:

$$ip_B = tp_A = 12$$

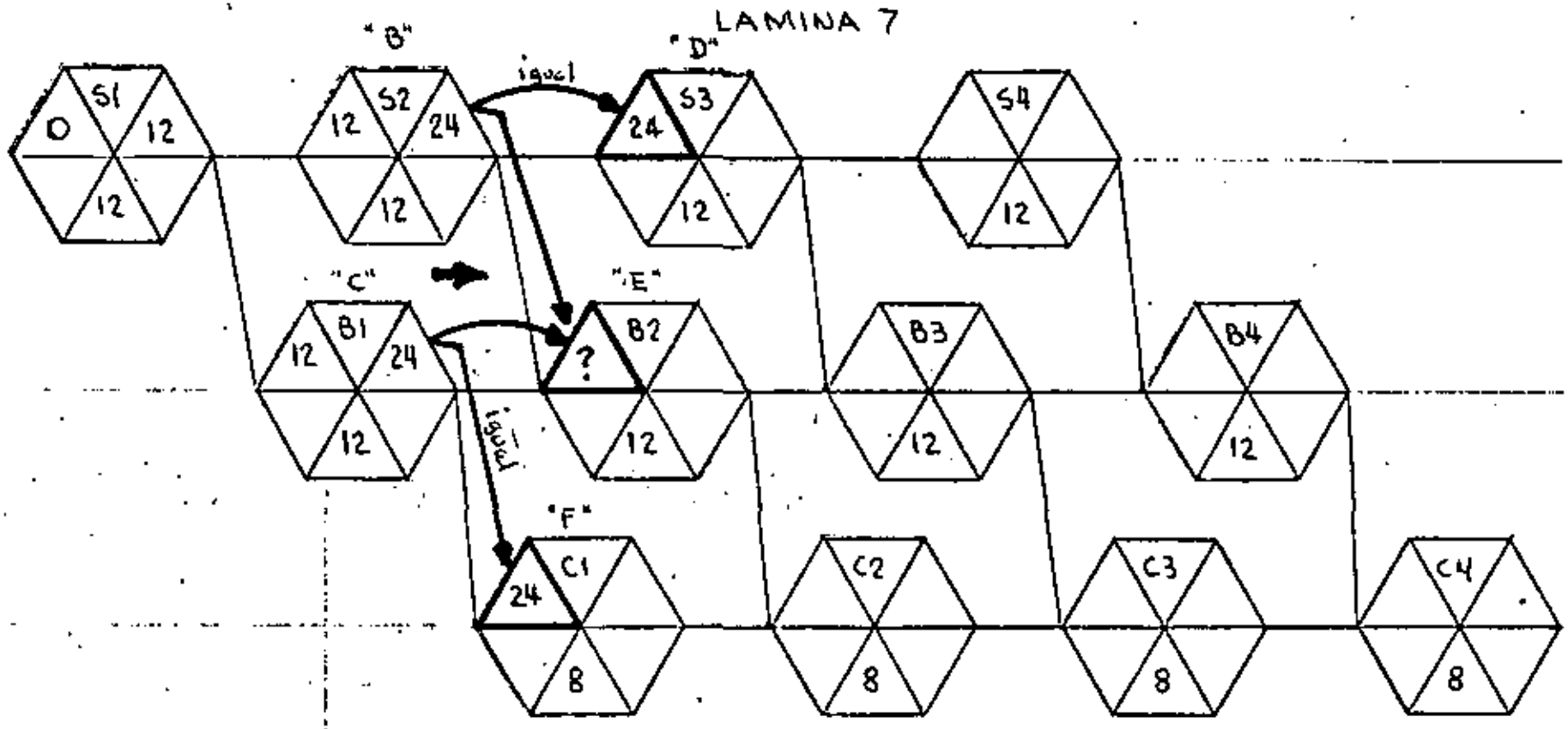
$$ip_C = tp_A = 12$$

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES
PAVIMENTACION
ARITMETICA DE LA RED
LAMINA 6



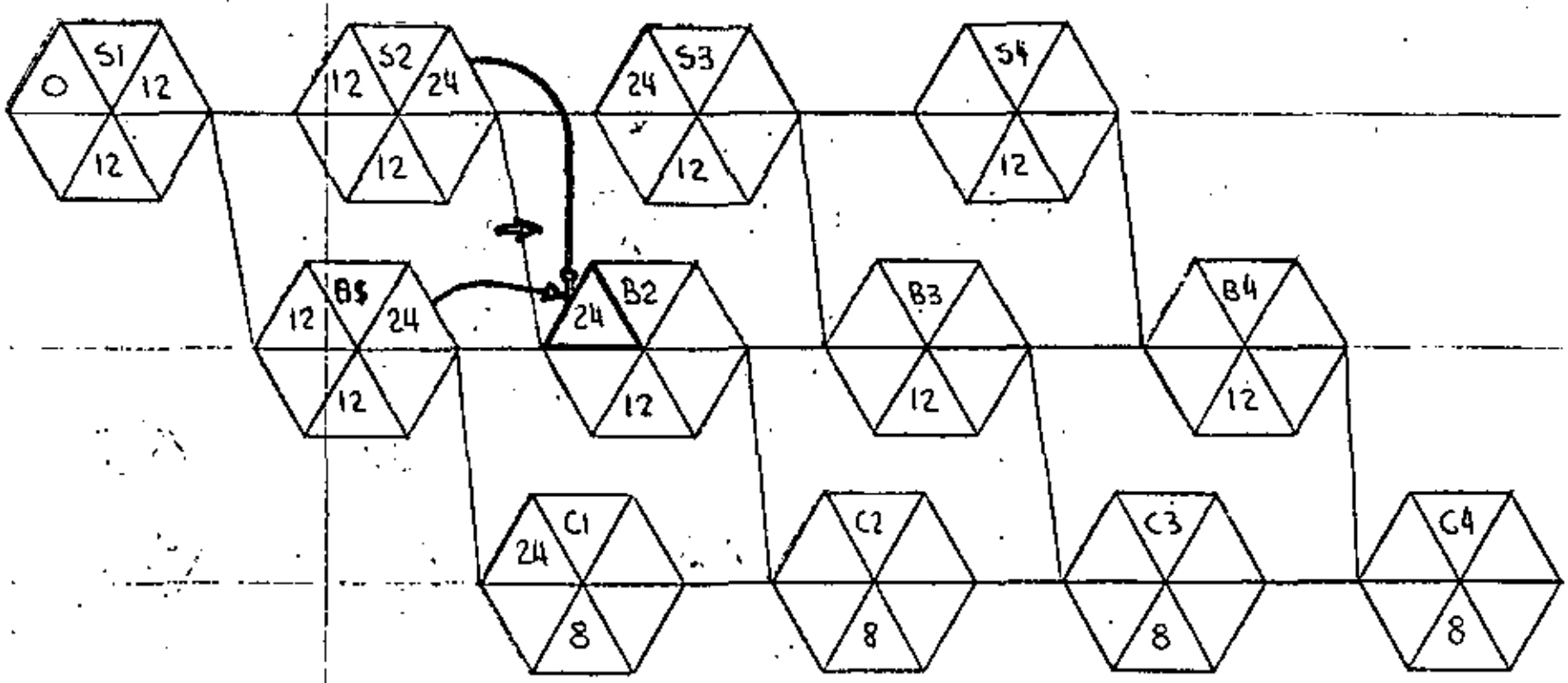
OBSERVACION - "B" y "C" se manejan como "A" en Lámina 4

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES
PAVIMENTACION
ARITMETICA DE LA RED
LAMINA 7



OBSERVACIONES: Los casos de "D" y "F" se manejan como en la lámina 5
En el evento "E" la ip_E tendrá que obtenerse de tp_B y tp_C
En este caso particular salió $tp_B = tp_C$ pero normalmente
$tp_B \neq tp_C$ en cuyo caso ip_E será el mayor de los dos: tp_B ó tp_C

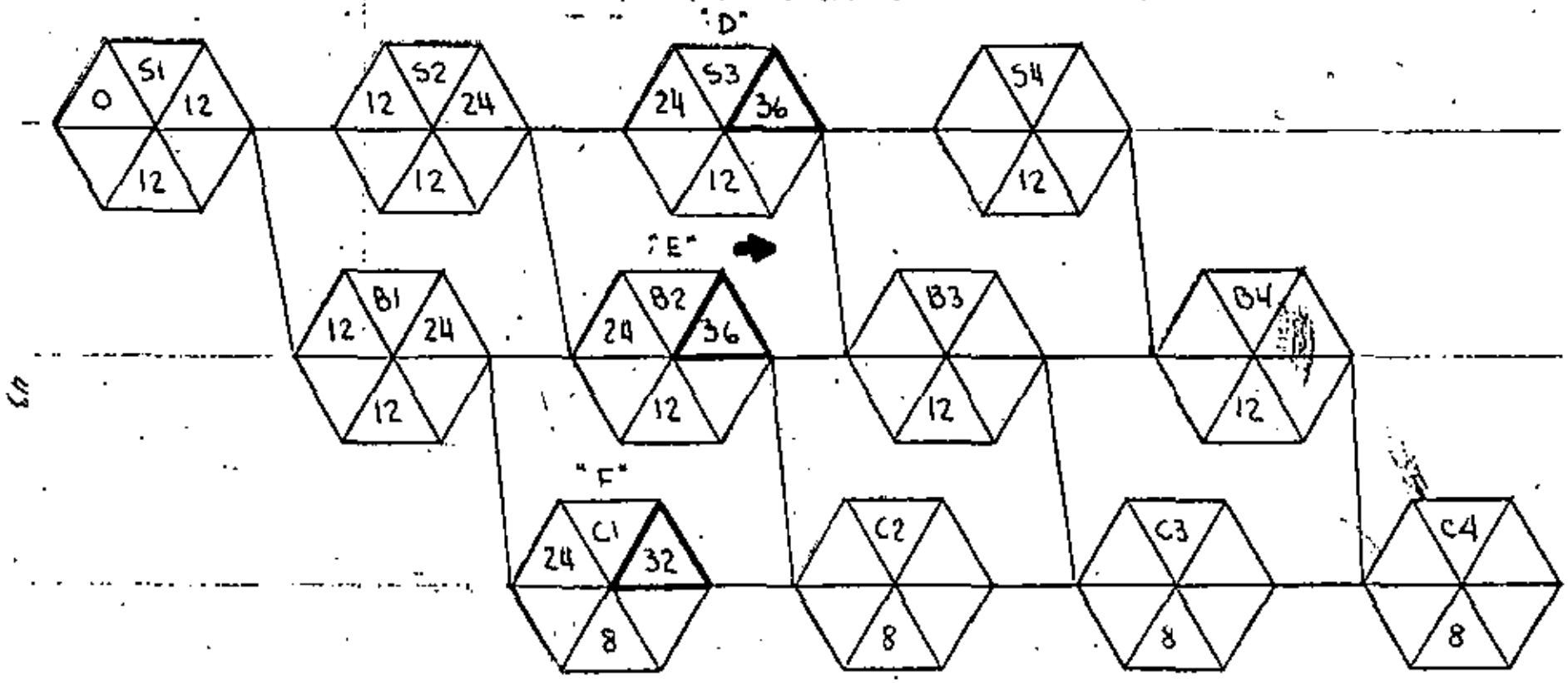
DIAGRAMA DE ACTIVIDADES
PAVIMENTACION
ARITMETICA DE LA RED
LAMINA 8



OBSERVACION:

Se usa el mayor tp de los que concurren al ip
En este caso particular fueron iguales

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES
PAVIMENTACION
ARITMETICA DE LA RED
LAMINA 9



OBSERVACION: Los tp de "D", "E" y "F" se calculan como en la lámina 4

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

PAVIMENTACION

ARITMETICA DE LA RED

LAMINA 10

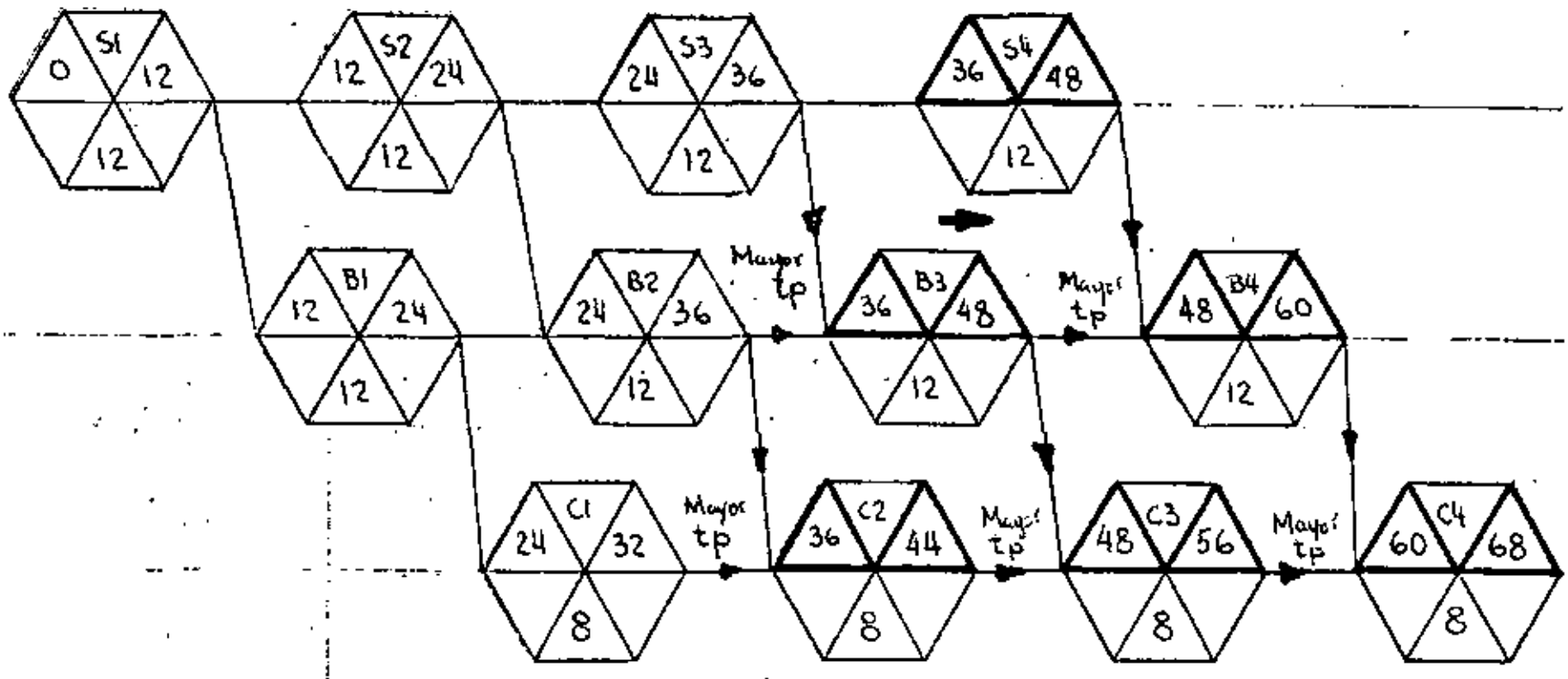
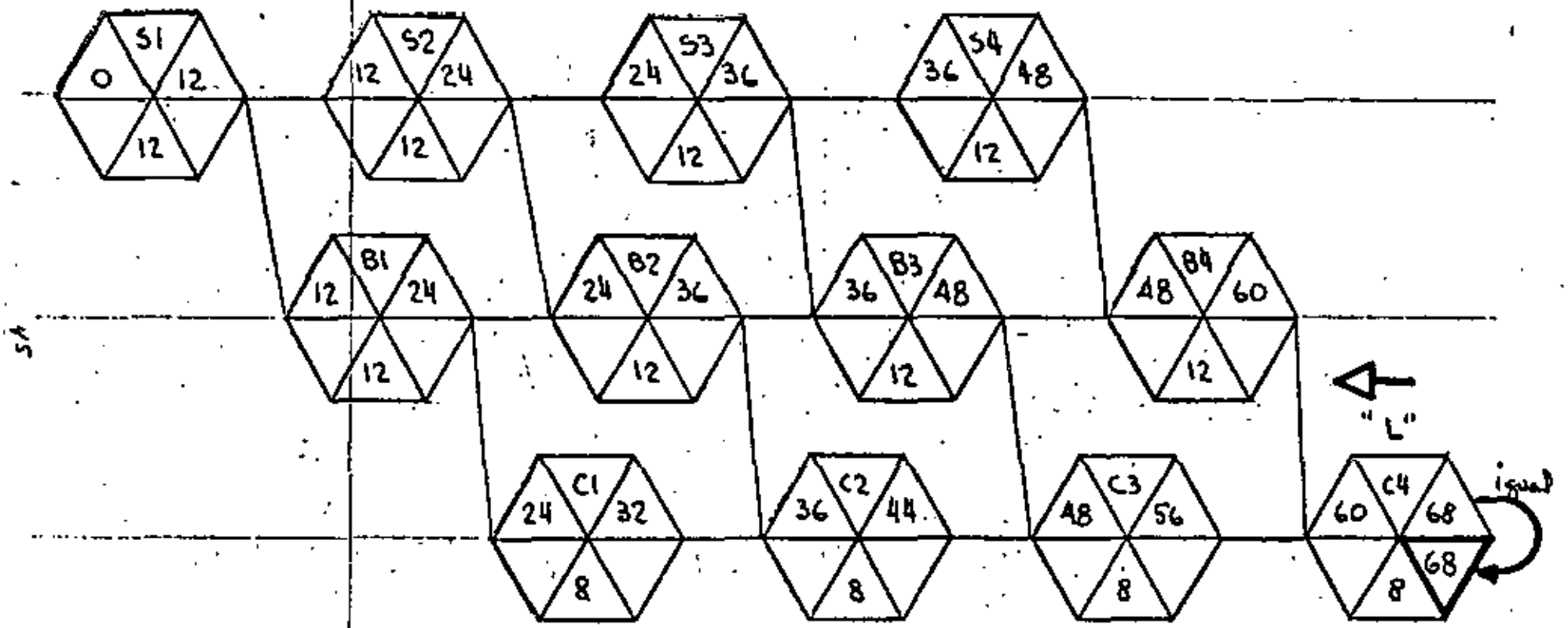


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES
PAVIMENTACION
ARITMETICA DE LA RED
LAMINA 11



OBSERVACION. Si la obra ya está terminada en tp_L no podrá ser diferente tr_L

$\therefore tp_L = tr_L$

, siendo la actividad "L" la del "RESUMIDERO DE LA RED
la obra se termina en el último instante del turno 68

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES
PAVIMENTACION
ARITHETICA DE LA RED
LAMINA 13

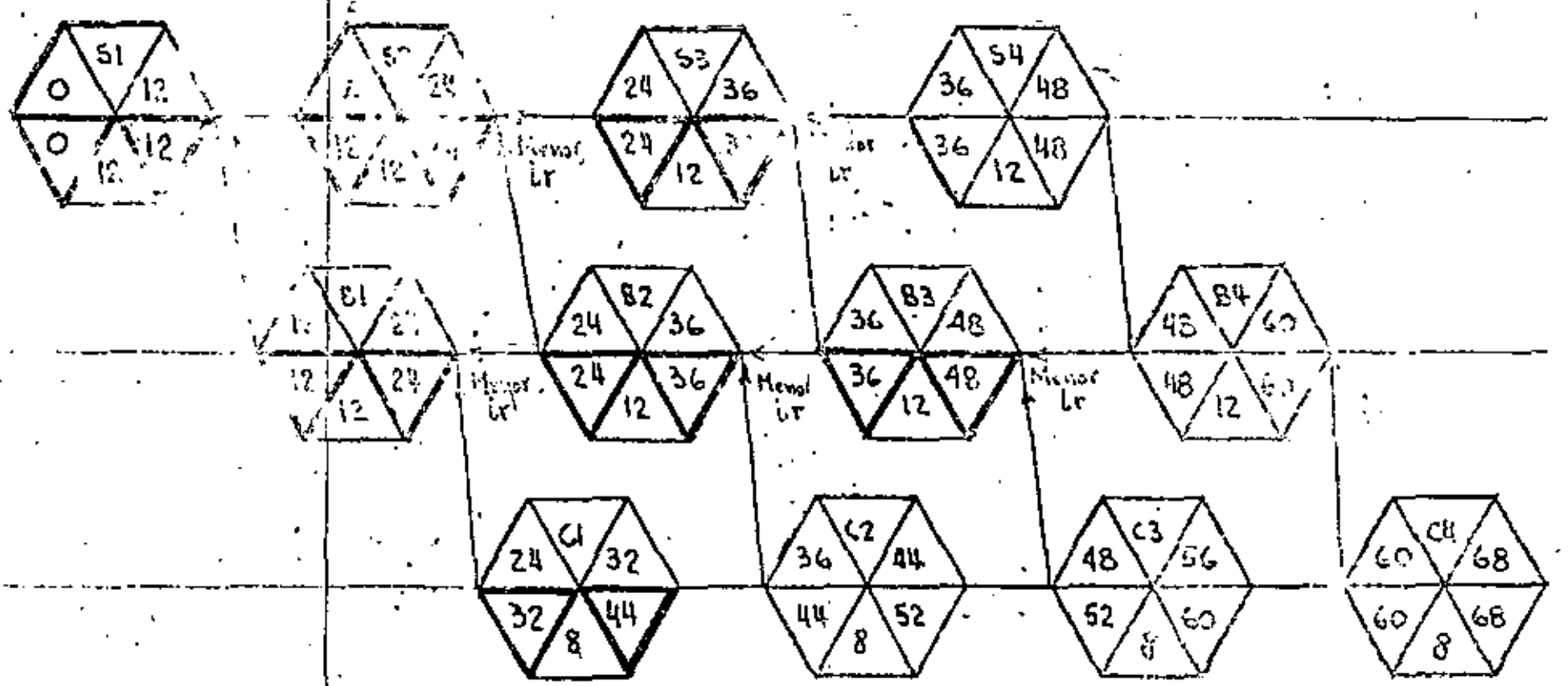
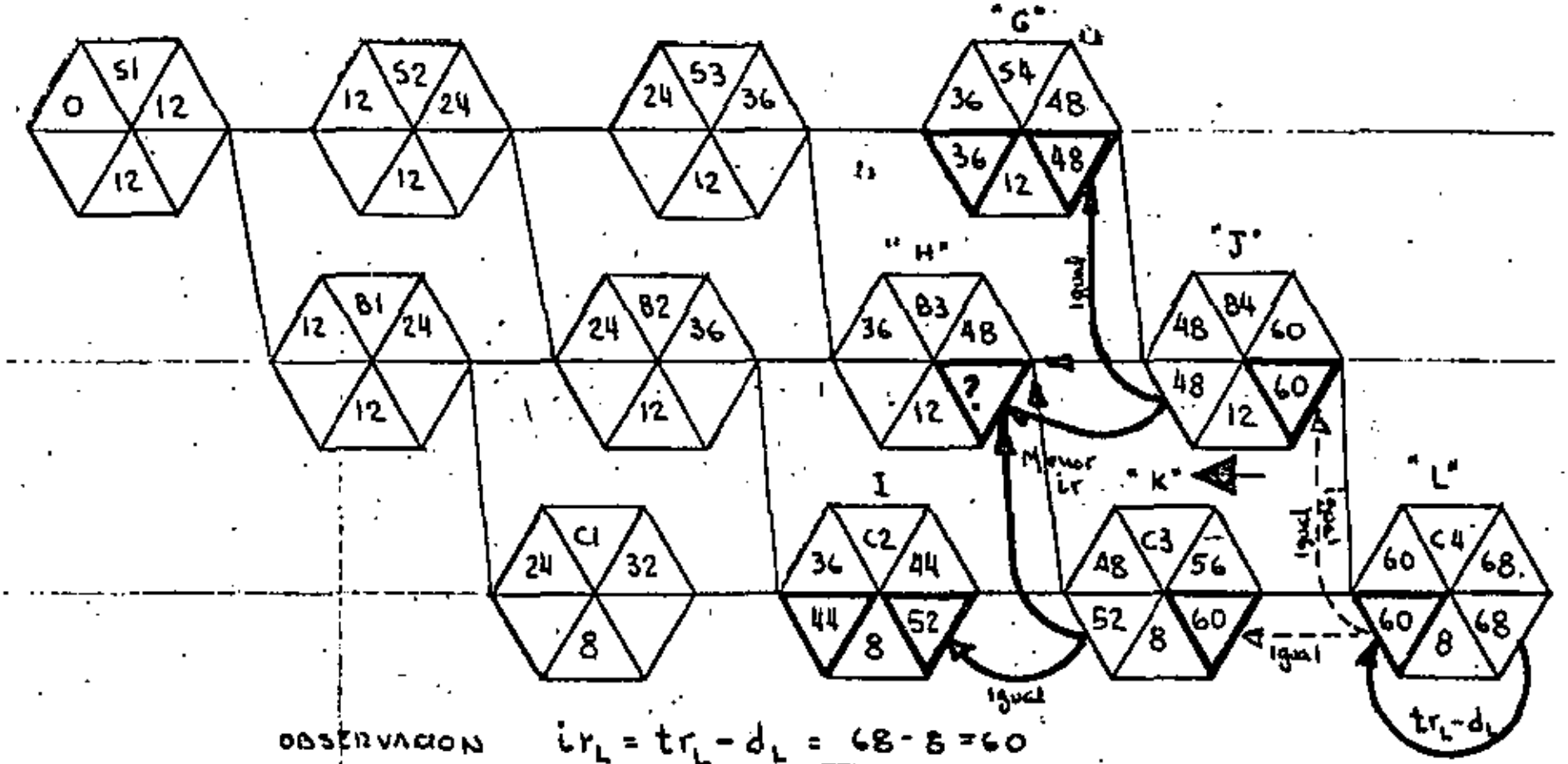


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES
PAVIMENTACION
ARITMETICA DE LA RED
LAMINA 12



OBSERVACION $tr_L = tr_L - d_L = 68 - 8 = 60$

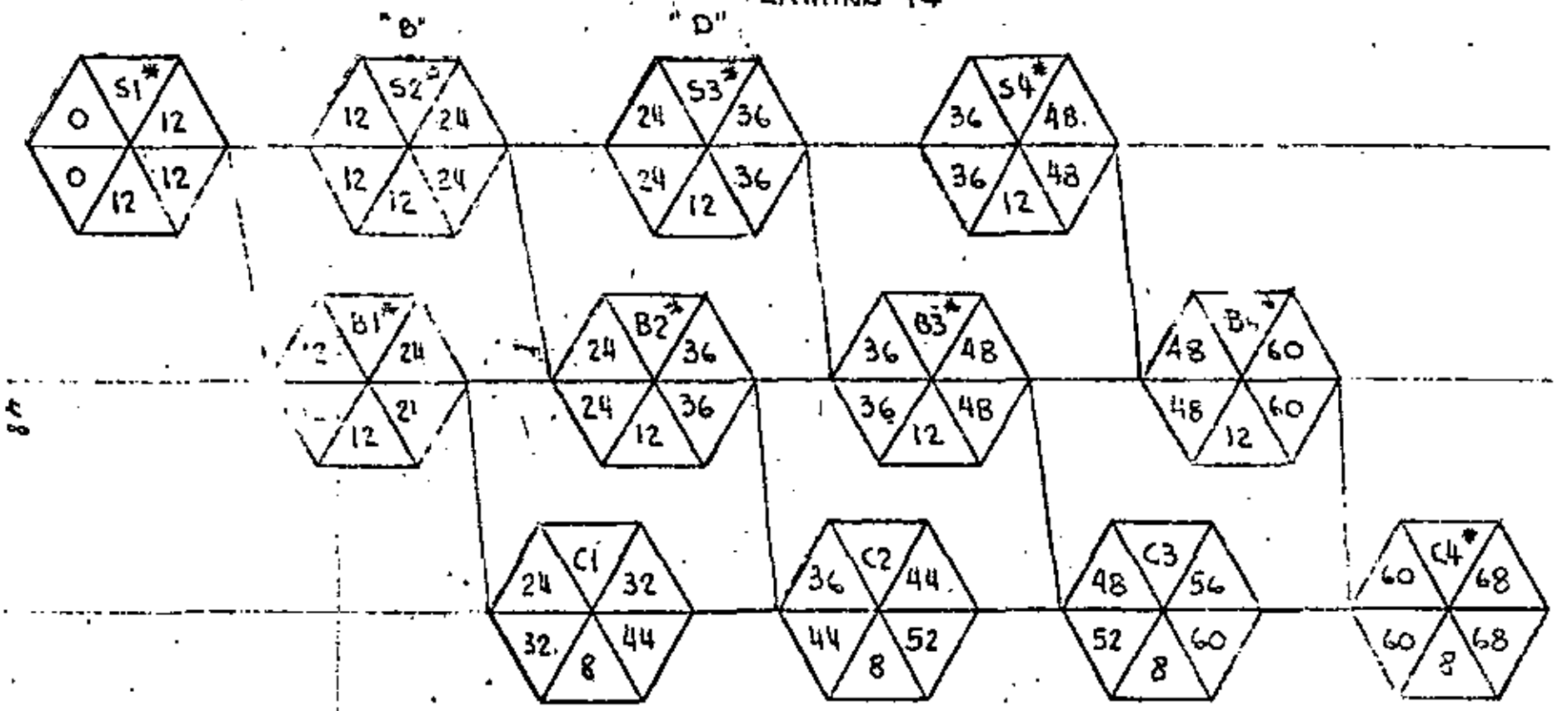
Para tr_H se usa el menor tr de los que concurren a tr_H

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

PAVIMENTACION

ARITMETICA DE LA RED

LAMINA 14



OBSERVACIONES

uno.- La duración del proceso es de 68 turnos. Si se trabaja un turno cada día laborable entonces la duración es 68 días laborables.

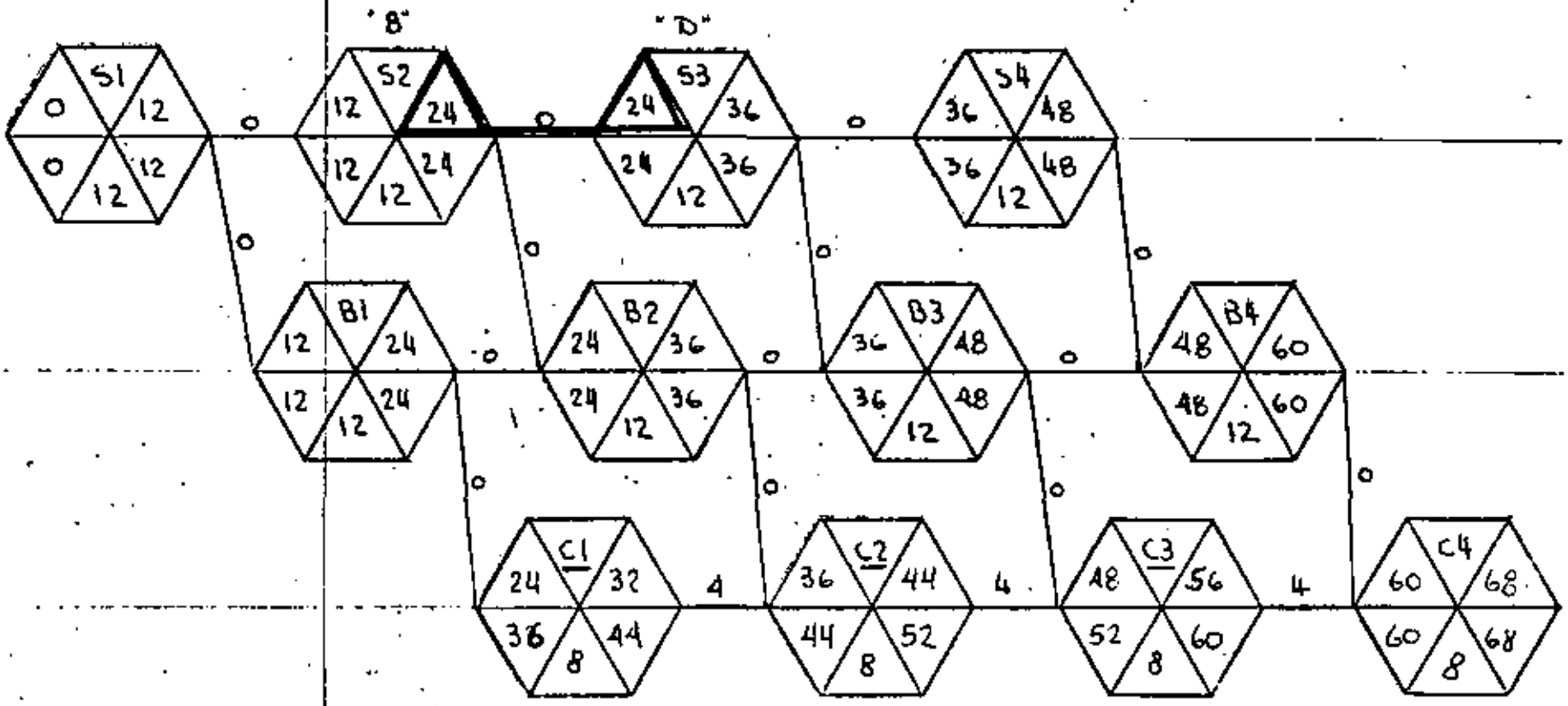
Dos Una actividad es crítica si:

Su holgura total es cero. Ej. $HT_B = tr_B - tp_B = tr_B - tp_B = 0$ y

la diferencia $tp_B - tp_B = d$.

Se marcan * las actividades críticas.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES
PAVIMENTACION
ARITMETICA DE LA RED
LAMINA 15

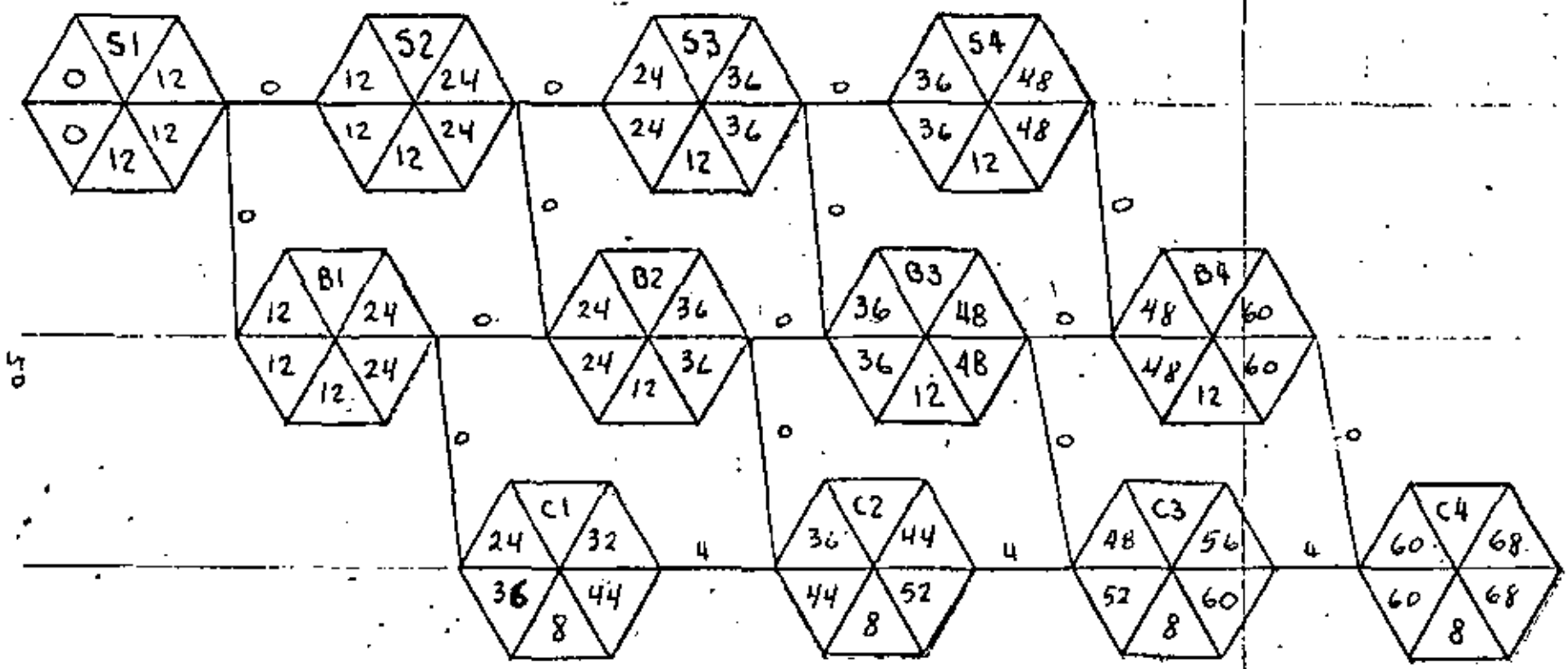


OBSERVACION En la línea de conexión, entre dos actividades sucesivas, se indica la HP_{BD} (HOLGURA PARTICULAR ENTRE ELLAS):

$$HP_{BD} = tp_D - tp_B = 24 - 24 = 0$$

Se subroga la clave de las actividades NO CRITICAS (Ver Lámina 14)

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES
PAVIMENTACION
ARITMETICA DE LA RED
LAMINA 16



OBSERVACIONES:

Rutas críticas:

A: S1-S2-S3-S4-B4-C4
B: S1-B1-B2-B3-B4-C4
C: S1-S2-B2-B3-B4-C4
D: S1-S2-S3-B3-B4-C4

PAVIMENTACION

ASIGNACION DE RECURSOS

ACTIVIDAD: SUBBASE TRAMO 1
CLAVE: S1

INFORMACION:

Ancho promedio de la subbase = 12.40m (vease el proyecto)
Espesor de la capa compacta = 0.20m.
Longitud del tramo considerado = 2.5 Km = 2500 m.
Jornada de trabajo diurna ordinaria = 8 horas
FACTOR DE EFICIENCIA GENERAL (para esta actividad) = 0.85
∴ Horas efectivas del turno = 8 x 0.85 = 6.8 hrs efect.
Agua por adicionar por m³ compacto de subbase = 200 litros = 0.2 m³/m³c
Rendimientos calculados (vease análisis X y Y):

Mezclado, incorporación agua, tendido y afinando con motoconformadora Cat X	30 m³c/hora efect.
Compactación al grado especificado con aplanadora de 3 rodillos 10 a 12 Ton.	20 m³c/hora efect.

Materiales requeridos:

Material de subbase (banco d)	12.40 x 0.20 x 2500	= 6200 m³c
Agua para consolidar	6200 x 0.2	= 1240 m³

Horas máquina efectivas requeridas:

Motoconformadora	6200 ÷ 30	= 206.66 hrs. ef./tramo
Aplanadora	6200 ÷ 20	= 310.00 hrs. ef./tramo.

Si asignamos una sola motoconformadora y una sola aplanadora se requerirán:

Motoconformadora	206.66 ÷ 6.8 =	30.39 turnos
Aplanadora 3R1012	310.00 ÷ 6.8 =	45.59 turnos

Como primero debe trabajar la motoconformadora y, cuando ésta le deje listo el tramo, entra la aplanadora, esta asignación requerirá: 30.39 + 45.59 = 75.98 turnos efectivos.

Desde luego, a priori, no puede rechazarse esta solución. Sin embargo es probable que el plazo de ejecución deje fuera este caso.

El número de máquinas de cada tipo puede ser muy distinto. La longitud de 2.5 Km del tramo y el ancho señalan la posibilidad de varios subtramos y en cada uno de ellos varias máquinas.

Supongamos que nos inclinamos por 8 motoconformadoras y 6 aplanadoras de 3R-10.17.

Tendremos:

Trabajo con 8 motoconformadoras $= \frac{206.66}{6.8 \times 8} = 3.79 \doteq 4$ turnos.

Trabajo con 6 aplanadoras $= \frac{310.00}{6.8 \times 6} = 7.59 \doteq 8$ ✓

RESUMEN DE RECURSOS.
ACTIVIDAD 51
PRIMERA ALTERNATIVA

MATERIALES:

Subbase del banco a		6200 m^3c × 90.00 \$/m^3c =	$ 558,000.00
Agua de la noria β		1240 m^3 × 20.00 \$/m^3 =	24,800.00
Diesel: Motoconformadoras	18.87 × 206.66	5484 lts × 0.70 \$/lts =	3,838.00
Aplanadoras	5.11 × 310.00		
Aceite para motores diesel: Motoconformadoras	0.32 × 206.66	110 lts × 11.50 \$/lts =	1,265.00
Aplanadoras	0.14 × 310.00		
∴ ABASTECIMIENTOS			$ 587,903.80

EQUIPO: (Reservas para reposición y mantenimiento)

Motoconformadoras	206.66 hrs × 0.00028 × 1'600,000 =		$ 95,583.68
Aplanadoras	310.00 ✓ × 0.00048 × 860,000 =		127,968.00
Llantas (de motoconformadoras)	206.66 × 10.00 =		2,066.60
∴ EQUIPO			$ 225,618.28

PERSONAL:

8 op. moto x 4 turnos x 230 ₱/t x 1.57	=	11,555.20
6 op. plancha x 8 x 180 x 1.57	=	13,564.80
1 sobrestante B x 12 x 275 x 1.57	=	5,181.00
	PERSONAL ₱	30,301.00

DETALLE FINAL:

Actividad S1 – Primera asignación.

Duración 4 + 8 = 12 turnos
Costo directo = ₱ 843,823.08
Costo unitario = ₱ 136.10 / m³c

Recursos de ejecución:

Del 1 al 4 — 8 motoconformadoras y 8 operadores moto
5 al 12 — 6 aplanadoras 3R/10/12 y 6 operadores plancha
1 al 12 — 1 sobrestante B

Antes de iniciar:

Subbase banco α	6200 m³c
Agua Noria β	1240 m³
Diesel	5484 lts
Aceite para motor diesel	110 lts.

OBSERVACIONES

1º Falta detalle en el diagrama de actividades pues ésta, debe descomponerse en 2, para no tener inmovilizado equipo entre dos actividades sucesivas del mismo tipo. Incluir abastecimientos en la red por ser producidos en obra. Subbase en la 1ª fase antes de iniciarla y agua durante la 1ª fase.

2º Convendría tener máquinas de reserva.

PAVIMENTACION
ASIGNACION DE RECURSOS

ACTIVIDAD: BASE TRAMO 1
CLAVE B1

INFORMACION:

Ancho promedio de la base 12.10 m.
Espesor de la capa, compacta 0.10 m.
Longitud del tramo considerado = 2.5 Km = 2500 m.
Jornada de trabajo diurna normal de 8 horas.
FACTOR DE EFICIENCIA GENERAL (para esta actividad) = 0.85
∴ Horas efectivas del turno = 8 x 0.85 = 6.8 hrs efec/turno
Agua por adicionar, por m^3 compacto de BASE: 300 litros = 0.3 m^3/m^3c

Rendimientos:

Motoconformadora incorporando el agua, revolviendo, tendiendo y afinando = 24 m^3c/hr ef.
Compactación al grado especificado con aplanadora de 3 rodillos de 10-12 Ton. = 16 m^3c/hr efect.

Materiales requeridos:

Material de base (banco B) 12.10 x 0.10 x 2500 = 3025 m^3c
Agua para consolidar 3025 x 0.3 = 907.5 m^3 (noria A)

Horas máquina efectivas requeridas:

Motoconformadora 3025 ÷ 24 = 126.04 hrs. efectivas/tramo
Aplanadora 3R-10-12 3025 ÷ 16 = 189.06 hrs efectivas/tramo

Si asignamos una sola motoconformadora y una sola aplanadora se requerirán:

Motoconformadora 126.04 ÷ 6.8 = 18.5 turnos
Aplanadora 3R1012 189.06 ÷ 6.8 = 27.8 turnos.

Como primero trabaja la motoconformadora y, cuando ésta termine el tramo entrará la aplanadora esta asignación requerirá:
18.5 + 27.8 = 46.3 turnos efectivos.

El plazo es excesivo probablemente.

Buscando una velocidad de trabajo en base parecida a la de subbase hallamos que con 4 motoconformadoras y 4 aplanadoras el tramo de base sale en 12 turnos.

Tendremos:

Trabajo con 4 motoconformadoras = $\frac{126.04}{6.8 \times 4}$ = 4.63 días ≐ 5 días (turnos)

Trabajo con 4 aplanadoras 3R1012 = $\frac{189.06}{6.8 \times 4}$ = 6.45 días ≐ 7 días (turnos)

RESUMEN DE RECURSOS:
ACTIVIDAD B1
PRIMERA ALTERNATIVA

MATERIALES:

Base del banco B	3025 m³c x 110 $/m³c	=	$ 332,750.00
Agua de la noria B	907.5 m³ x 20 $/m³	=	18,150.00
Diesel:			
Motoconformadoras	126.04 hrs x 18.67 lt/hr	3345 x 0.70 =	2,341.50
Aplanadoras	189.06 " x 5.11 lt/hr		
Aceites para motor diesel:			
Motoconformadora	126.04 x 0.32	67 x 11.50 =	770.50
Aplanadoras	189.06 x 0.14		

∴ ABASTECIMIENTOS = $ 354,012.00

EQUIPO (Reservas para reposición y mantenimiento)

Motoconformadoras	126.04 x 0.00028 x 1'600,000	=	56,465.92
Aplanadoras	189.06 x 0.00046 x 860,000	=	78,043.97
Llantas (de motoconformadora)	126.04 x 10	=	1,260.40

∴ EQUIPO $ 135,770.29

PERSONAL

4 op. motoconformadora x 5 turnos x 230 $/turno x 1.57	=	7,222.00
6 op. aplanadora x 7 x 180 x 1.57 =		11,869.20
1 sobrestante B x 12 x 275 x 1.57 =		5,181.00

∴ PERSONAL $ 24,272.20

DETALLE FINAL

Actividad B1 - Primera asignación.

Duración = 5 + 7 = 12 turnos
Costo directo $ 514 054.49
Costo unitario $ 169.94 / m³c

Recursos de ejecución:

Del 1 al 5	4 motoconformadoras y	4 operadores de motoc.
Del 6 al 12	6 aplanadoras 3R1012 y	6 operadores de aplan.
Del 1 al 12		1 sobrestante B

Antes de iniciar

Base banco β	3025 m³c
Agua Nona 13	907.5 m³
Diesel	3345 litros
Aceite para motor diesel	67 litros.

OBSERVACIONES:

1º Faltó detalle en el diagrama de actividades. La base debe dividirse en 2 para evitar esperas de equipo. Incluir abastecimientos de base y agua.

2º Convendría tener máquinas de reserva.

PAVIMENTACION

ASIGNACION DE RECORSOS

ACTIVIDAD : CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO-TRAMO 1

CLAVE : CI

INFORMACION:

Ancho de la carpeta: 9.00 m.
Espesor de la carpeta compactada : 0.05 m.
Longitud del tramo 2.5 Km = 2500 m.
Jornada de trabajo diurna normal de 8 horas
FACTOR DE EFICIENCIA GENERAL (para esta actividad) 0.7
∴ Horas efectivas del turno = 8 x 0.7 = 5.6 horas

Rendimientos:

Se trabajará con una extendedora y conforme se vaya tendiendo se compactará con una aplanadora neumática y una aplanadora tandem de 2 rodillos. y otra de 3R 1012

Extendedora	110 m^3c/hr efect.
Planchado	110 m^3c/hr efect.

Materiales requeridos:

Concreto asfáltico (colocado, incluye riegos) = 9.00 x 0.05 x 2500 = 1125 m^3c

Horas máquina requeridas:

Extendido y planchado = $\frac{1125}{100}$ = 10.23 hrs efect.

Si asignemos una máquina de cada tipo
Duración de la actividad = $\frac{10.23}{5.6}$ = 1.83 turnos efectivos ≐ 2 turnos

OJO: Si la planta de asfalto puede surtir 1125 ÷ 10.23 ≐ 110 m^3c/hr efect. o sea aproximadamente 250 TPH, lo cual es excesivo, la duración es correcta.

Normalmente una planta de 200 libras en buenas condiciones da una 60 TPH. o sea 27 m^3/hr efect. aproximadamente.
Esto implica que la producción de la planta de asfalto rige en este trabajo.

Ajustándose a eso se tendrá:

Producción horaria máxima de la planta 27 m³/hr
Horas efectivas requeridas para producir el asfalto = 1125 ÷ 27 = 41.67 H.e.

∴ Duración de la actividad = 41.67 ÷ 5.6 = 7.44 turnos ≅ 8 turnos

RESUMEN DE RECURSOS:
ACTIVIDAD C1
PRIMERA ALTERNATIVA.

Se basa en que la planta de asfalto de 2000# produce 27 m³/hr.efect.

MATERIALES:

Concreto asfáltico (con riegos) 1125 m³c × 280 = $ 315,000.00

Diesel:

Extendedora	6.15 × 10.23	247 lts × 0.70 =	172.90 *
Aplanadora tandem	5.10 × 10.23		
Aplanadora 3R1012	5.11 × 10.23		
Compactador neumático	7.70 × 10.23		

Aceite para motor diesel: (en el mismo orden)
(0.36 + 0.14 + 0.14 + 0.27) × 10.23 ≅ 10 lts × 11.50 = 115.00 *

∴ ABASTECIMIENTOS $ 315,287.90

* En una obra BIEN COORDINADA sólo se daría el planchado necesario (especificando el número de pasadas de las máquinas) pués sino las planchas trabajarán al ritmo de la planta y, además, de los salarios, habrá que aumentar las reservas por equipo (que estarán trabajando de más).

EQUIPO (Reservas para reposición y mantenimiento):

Extendedora	0.00095 × 1'600,000 × 10.23 =	$ 16,025.52
Aplanadora tandem	0.000 54 × 820,000 × 10.23 =	4,525.84
Aplanadora 3R	0.000 48 × 860,000 × 10.23 =	4 222.94
Compactador	0.000 62 × 420,000 × 10.23 =	2 663.84
Llantas (compactador)	5.00 × 10.23	51.15
∴ EQUIPO		27,503.34

PERSONAL:

1 operador extendedora	$ 250 x 1.57
2 ayts op. extendedora x 150 =	300 x 1.57
4 peones de extendedora x 120 =	480 x 1.862 (mínimo)
1 op. planchu tandem	170 x 1.57
1 op. aplanadora 3R	180 x 1.57
1 op. compactador	160 x 1.57
1 sobrestante A	300 x 1.57

Por turno $ 2912.80 x 8 turnos = $ 23,302.40

∴ PERSONAL 23,302.40

DETALLE FINAL

Actividad C1 - Primera asignación

Duración 8 turnos.
Costo directo: $ 366,093.64
Costo unitario $ 325.42/m³c

Recursos de ejecución
1 extendedora con 1 operador, 2 ayudantes y 4 peones
1 aplanadora tandem con operador
1 aplanadora 3R con operador
1 compactador neumático con operador
1 sobrestante A

Concreto asfáltico suficiente para producir 1125 m³c de carpeta
Diesel 247 litros
Aceite para motor diesel 10 litros.

OBSERVACIONES:

1º Es necesario analizar con detalle la producción de la planta a usar.
2º Sería conveniente dividir la actividad en 2 riego de impregnación y luego, carpeta. Hay que dejar penetrar el riego.
3º ¿No habrá barridos, sello y recorte de carpeta?

PAVIMENTACION. .

ASIGNACION DE RECURSOS.

CONCLUSIONES :

1º Las actividades S2, S3 y S4 se desarrollarán como la S1
2º " " B2, B3 y B4 " " " " B1
3º " " C2, C3 y C4 " " " " C1

4º El detalle logrado en la red propuesta es insuficiente y no se apega a lo real. Es necesario reestudiar la red completa en función de las observaciones anotadas:

Más desglose de actividades
Incluir abastecimientos
Revisar producción de materiales en obra para que sean compatibles con el proceso señalado
Incluir en los recursos máquinas de reserva

COMO NUESTRO OBJETO AL ASIGNAR RECURSOS A LAS ACTIVIDADES FUE EL DE EJEMPLIFICAR UNA FORMA DE HACERLO Y PUESTO QUE SE PERSIGUE EJEMPLIFICAR, A SU VEZ, LA ARITMETICA DE LA RED CONSIDERAREMOS LA INFORMACION OBTENIDA EN ESTA PRIMERA APROXIMACION AUN CUANDO ESTAMOS CIERTOS DE QUE LA RED DEBE DETALLARSE MAS Y REASIGNAR RECURSOS.

∴ Aceptamos las siguientes duraciones, con las asignaciones hechas:

S1, S2, S3 y S4	12 turnos cada una
B1, B2, B3 y B4	12 turnos cada una
C1, C2, C3 y C4	8 turnos cada una.

Con esta información entraremos a la red.

AÑO:	SEMANA																																										
....	DIA	L	M	m	J	V	S	D	L	M	m	J	V	S	D	L	M	m	J	Y	S	D	L	M	m	J	Y	S	D	L	M	m	J	V	S	D	L	M	m	J	V	S	D
	FECHA																																										
MES:	EMPRESA																																										
....	PROGRAMA OFI:																																										
	SUCESIVOS OFIC.																																										
ACTIVIDAD																																											
CLAVE	ABREVIATURA																																										
SUMAS:																																											

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

METODOLOGIA PARA DETERMINAR EL COSTO DE LA CONSTRUCCION

Ing Pedro Llano Martínez

Noviembre, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

METODOLOGIA PARA DETERMINAR EL COSTO DE LA CONSTRUCCION

SEMANA Nº																																											
DIA	Nombre	L	M	m	J	V	S	D	L	M	m	J	V	S	D	L	M	m	J	V	S	D	L	M	m	J	V	S	D	L	M	m	J	V	S	D	L	M	m	J	V	S	D
	Fecha																																										
Nº DEL DIA	HABILES																																										
	CORRIDOS																																										
ACTIVIDAD																																											
CLAVE	NOMBRE																																										
ACUMULADO EN ESTA HOJA																																											
TOTAL ACUMULADO INCLUIDA ESTA HOJA																																											

AÑO:	SEMANA						
	DIA	L M m J V S D	L M m J V S D	L M m J V S D	L M m J V S D	L M m J V S D	L M m J V S D
	FECHA						
MES:	EMPRESA						
	PROGRAMA OPE.						
	SUCESIVOS OPE.						
ACTIVIDAD							
CLAVE	ABREVIATURA						
SUMAS:							

AÑO:	SEMANA								1							2							3							4							5						
1981	DIA	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
	FECHA						*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
MES:	EMPRESA							X	1	2	3	4	5	6	X	7	8	9	10	11	12	X	13	14	15	16	17	X	X	18	19	20	21	22	23	X	24	25					
MARZO	PROGRAMA OFL.							X	-	-	-	-	-	-	X	-	1	2	3	4	5	X	6	7	8	9	10	X	X	11	12	13	14	15	16	X	17	18					
	SUCESIVOS OFIC.								-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22					
ACTIVIDAD																																											
CLAVE	ABREVIATURA																																										
SUMAS:																																											

DETERMINACION DEL COSTO DE PRODUCCION

INFORMACION INICIAL REQUERIDA

1- Lista de las actividades comprendidas en cada concepto de obra.

2- Ruta critica definitiva

3- Histogramas diarios de recursos para construir

4- Histogramas semanales ✓ ✓ ✓

5- Histogramas mensuales ✓ ✓ ✓ ✓

6- Histogramas mensuales EN NUMERARIO de los recursos para construir.

DETERMINACION DEL COSTO DE PRODUCCION

HISTOGRAMAS DIARIOS A ELABORAR

PERSONAL

Nº de empleados-Categoría-Turno-Actividad

MAQUINARIA

Nº de máquinas-Tipo-Hrs. efectivas turno-Actividad

MATERIALES FIJOS

Consumo-Clase-Turno-Actividad

MATERIALES TEMPORALES

Recuperaciones-Clase-Turno-Actividad

INSTALACIONES TEMPORALES

Recuperaciones-Tipo-Turno-Actividad

MUEBLES, EQUIPO Y ENSERES

Recuperaciones-Tipo-Turno-Actividad

OTROS

DETERMINACION DEL COSTO DE PRODUCCION

HISTOGRAMAS SEMANALES DERIVADOS de los histogramas diarios y los datos básicos.

PERSONAL:

Numerario para gastos de nómina

Numerario para pagos al IMSS

Numerario para pagos de 1%, ISR, INFONAVIT

Reservas para pago de vaciones y sobresueldos en vacaciones y aguinaldo anual.

Reserva para indemnizaciones laborales.

MAQUINARIA

Reservas por recuperaciones

Reservas para reposiciones

Numerario para combustibles

Numerario para lubricantes

DETERMINACION DEL COSTO DE PRODUCCION

HISTOGRAMAS SEMANALES DERIVADOS
(Continuación)

MATERIALES FIJOS

Numerario para adquirirlos

MATERIALES TEMPORALES

NUEVOS: Numerario para adquirirlos
USADOS: Recuperaciones en obra
— Valor por recuperar

INSTALACIONES TEMPORALES
MUEBLES, EQUIPO Y ENSERES
OTROS

NUEVOS: Numerario para adquirirlos
USADOS: Recuperaciones en obra
— Valor por recuperar.

DETERMINACION DEL COSTO DE PRODUCCION

GASTOS ASOCIADOS

G.A. son los no realizados para ejecutar la obra

Se infieren de la información estadística contable

Se pueden expresar como porcentaje del :

Valor de factura de las obras

Costo de producción total

Costo de producción en obra

Costo directo de los conceptos de obra

DETERMINACION DEL COSTO DE PRODUCCION

HISTOGRAMA DEL COSTO DE PRODUCCION DE LA OBRA

SUMENSE

HISTOGRAMAS

DE

NUMERARIO (efectivo a gastar en la obra)

RECUPERACIONES (de gastos realizados anticipadamente)

RESERVAS (para gastos futuros probables)

ASOCIADOS (participación en los gastos generales de la empresa)

DETERMINACION DEL COSTO DE PRODUCCION

CUANTIFICACION DE LA RESERVA PARA EVENTUALIDADES EN LA CONSTRUCCION
(Contingencias aleatorias)

COMPENDE :

Cuestiones laborales
Condiciones de mercado
Modificaciones al proyecto
Fuerza mayor

SE VALORIZA INTUITIVAMENTE POR:

Experiencia personal
Inferencia estadística
Suerte

SE PUEDE EXPRESAR COMO PORCENTAJE DEL

Costo de producción
Costo directo de los conceptos de obra
Precio de facturación

DETERMINACION DEL COSTO DE PRODUCCION

HISTOGRAMA DEL ACTIVO ASIGNADO A LA OBRA

INVERSION EN MAQUINARIA (valor actual)

GASTOS A REALIZAR EN NUMERARIO (efectivo)

INVERSION EN INSTALACIONES TEMPORALES (valor actual)

INVERSION EN MUEBLES Y EQUIPO (valor actual)

INVERSION EN ENSERES (valor actual)

INVERSION EN OTROS (valor actual)

GASTOS ASOCIADOS

PRODUCTO :

HISTOGRAMA
DE
ACTIVO ASIGNADO
A LA
OBRA

DETERMINACION DEL COSTO DE PRODUCCION

COSTO DE OPORTUNIDAD DEL ACTIVO ASIGNADO

Determínese el plazo entre inversión y recuperación

Determíse la tasa de inversión (bancaria a plazo fijo)

Cuantifíquese el valor futuro de cada período de inversión

SUMENSE

EL

PRODUCTO

ES

EL

COSTO DE OPORTUNIDAD

COSTO MAXIMO PROBABLE DE FINANCIAMIENTO DE LA INVERSION EN NUMERARIO

Con el

HISTOGRAMA DE NUMERARIO

y conociendo

EL PLAZO PARA LA RECUPERACION
y la
TASA DE FINANCIAMIENTO BANCARIO

SE
CALCULA
EL

COSTO EN NUMERARIO

DEL

FINANCIAMIENTO PARA
CONSTRUIR LA OBRA

DETERMINACION DEL COSTO DE PRODUCCION

EN SU CASO

UTILIDAD DESEADA

Súmense:

COSTO DE OPORTUNIDAD

COSTO DE FINANCIAMIENTO
(de numerario)

Y

GANANCIA ADICIONAL DESEADA

POR

RIESGOS

COMERCIALES

DETERMINACION DEL COSTO DE PRODUCCION

ANTEPRESUPUESTO

Súmense:

COSTO EN OBRA

GASTOS ASOCIADOS

RESERVA PARA EVENTUALIDADES

UTILIDAD DESEADA

Si:

Obtienen COSTO DIRECTO DE EJECUCION DE CADA CONCEPTO DE OBRA SEÑALADO PARA COBRAR LA OBRA A TERCEROS SUMANDO UNICAMENTE LOS COSTOS DIRECTOS DE LAS ACTIVIDADES INVOLUCRADAS EN CADA UNO

Entonces:

$$\text{FACTOR DE INDIRECTOS}^{*} = \frac{\text{Antepresupuesto}}{\Sigma \text{costo directo concepto de obra}}$$

* Se aplicará únicamente a las actividades incluidas en los CONCEPTOS DE OBRA

DETERMINACION DEL COSTO DE PRODUCCION

EVALUACION DEL PRECIO DESEADO PARA CADA CONCEPTO DE OBRA

Si:

PUB = Precio unitario buscado

VO = Volumen del concepto de obra en unidades de medida por cobrar

FI = Factor de indirectos

CD = Costo directo de todas la unidades a ejecutar del concepto de obra

ENTONCES:

$$PUB_{co} = \frac{FI \times CD}{VO}$$

FORMULACION DEL

PRESUPUESTO PARA TERCEROS

Columnas que debe contener:

PARTIDA NUMERO

CONCEPTO

CANTIDAD

UNIDAD

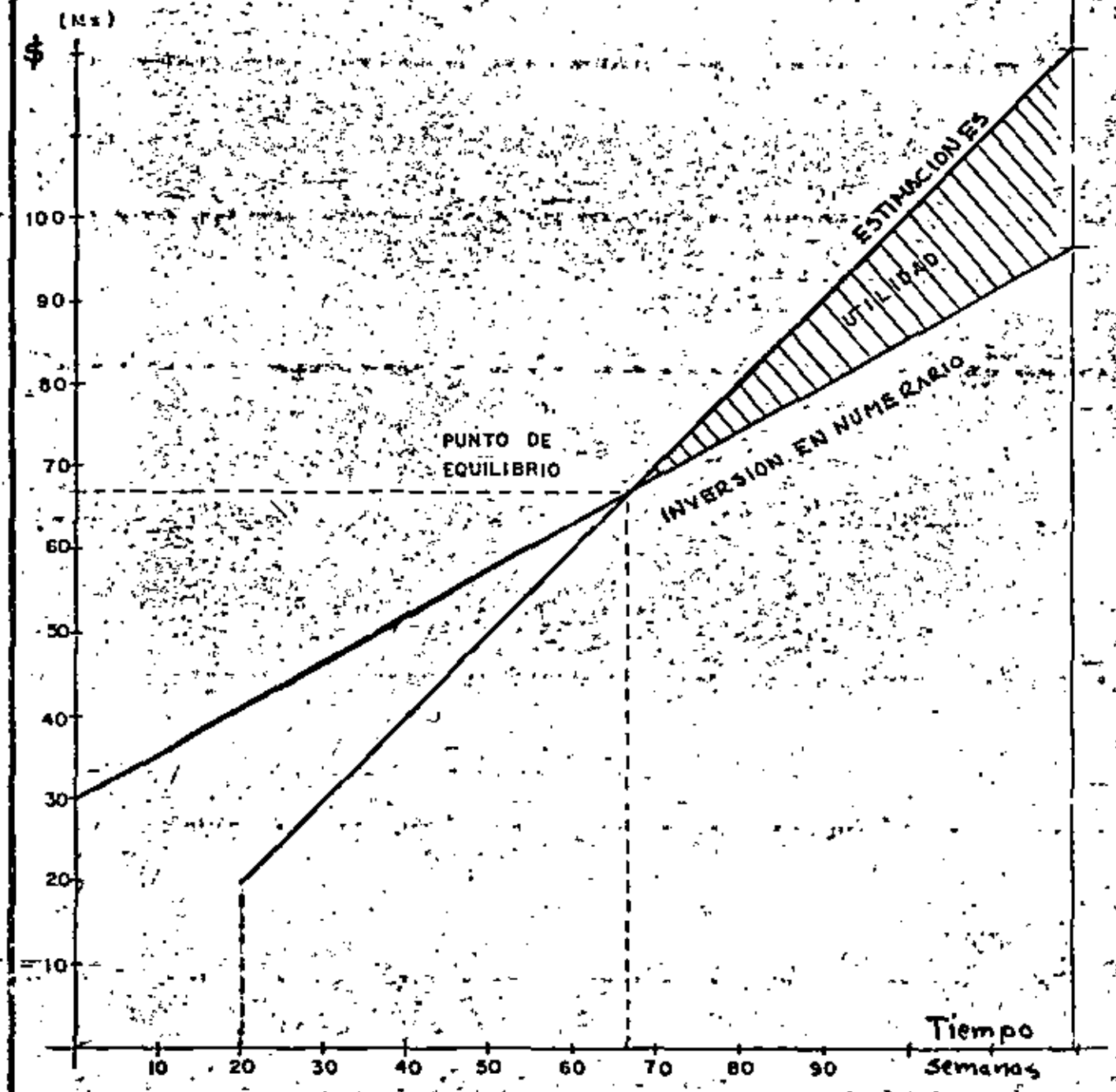
PRECIO UNITARIO

IMPORTE

La suma de todos los importes es el

PRESUPUESTO

GRAFICA PARA DETERMINAR EL PUNTO DE EQUILIBRIO.



PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

BIBLIOGRAFIA

1. Aplicaciones en ingeniería de métodos modernos de planeación, programación y control de procesos productivos. Autor: Melchor Rodríguez Caballero. Sc D. 1962.

2. PERT A new management, planning and control Technique. Autor: Gabriel N. Stilian y otros. Impreso por American Management Association, 1962.

3. Administración y control de Proyectos (3 volúmenes) Autor: R. L. Martino. Impreso por Editora Técnica, S.A., 1965.

4. Methods Improvement for construction Managers. Autores: H.W. Parker y C. H. Oglesby. Impreso por Mc Graw-Hill Book Company, 1972.

5. Métodos de optimización, Autores: Francisco J. Jauffred M., Alberto Moreno Bonett y J. Jesús Acosta. Impreso por Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A., 1974.

6. Design of construction and process operation. Autores: H.W. Daniel y R.W. Woodhead. Impreso por J. Wiley and Sons., 1976

7. Scheduling Handbook. Autor: James J. O'Brien. Impreso por Mc Graw Hill 1979.

8. Construction Project Management. Autores: Clough y Sears. Impreso por John Wiley 1979.

9. Precedence Network for project, planning and Control. Autor: Burman. Impreso por Mc Graw Hill. 1977

centro de educación continua
división de estudios de posgrado
facultad de ingeniería unam

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

INFORMACION REQUERIDA PARA INICIAR LA PROGRAMACION

Pedro Llano Martínez
Ingeniero Civil

7 Noviembre, 1980

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

INFORMACION REQUERIDA PARA INICIAR LA PROGRAMACION

CONSIDERACIONES PRELIMINARES.- Cuando una obra ha sido objetivamente programada su ejecutor tendrá como labores básicas el control de su ejecución y el mejoramiento de los métodos constructivos que se estén aplicando para mejorar el resultado económico. Si la programación no fue objetiva y razonadamente establecida, con la debida anticipación, el ejecutor desconocerá los problemas a los que deberá enfrentarse y como consecuencia lo atosigarán las minucias y descuidará lo importante.

El éxito de la programación descansa en una información apropiada. Toda programación moderna se basa en la expresión gráfica de un plan ya sea en el método de la trayectoria crítica, el de evaluación y ajuste de técnicas de ejecución, el método de las precedencias, la gráfica de barras, etc.

En los problemas normales de construcción comercial, al ser los recursos de construcción disponibles LIMITADOS no puede llegarse a la optimización total. La metodología por aplicar es simple:

1° Se determina el problema.

2° Se fijan los recursos que podrán emplearse.

3° Se elige un plan de ejecución detallada.

4° Se juega con los recursos buscando la solución.

5° En su caso, se optimiza la solución.

INFORMACION PREVIA.- Al realizar los trabajos necesarios para organizar las actividades de una construcción es necesario reunir información previa, de distintas procedencias, que debe ser

adecuadamente evaluada para su correcto empleo.

En general dicha información comprende:

- El conocimiento de los planos constructivos de la obra. En ellos está la expresión gráfica de lo que se debe fabricar.

- El dominio de las especificaciones que deberán aplicarse, tanto de calidad como de construcción. Implican restricciones muy importantes, a veces.

- El conocimiento de los recursos existentes en la zona económica al alcance del constructor, para considerar la posibilidad de su empleo en la ejecución de la obra.

- La noción clara sobre cuales de los recursos que tiene el constructor podrán usarse en la realización de la obra.

- El conocimiento de las restricciones que se imponen al proceso constructivo.

- El conocimiento de la organización del constructor y su forma de operar y, por último,

- Un plan inicial de ejecución para los trabajos, en función de un diagrama secuencial de actividades a realizar.

La información listada no sólo debe ser obtenida sino evaluada apropiadamente antes de intentar ningún trazo del diagrama.

Al pretender evaluar la información es usual perder de vista el fin u objetivo de la misma, lo cual se deriva normalmente de homologar la idea de cobrar lo que se va a hacer con la de cómo hacerlo. Para evitarlo conviene definir con claridad lo que debe entenderse por "concepto de obra" y por "actividad".

"Concepto de obra", dicen las Bases y Normas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas (inciso 4.2.3), es "cada una de las partes en que ésta se divide CON FINES DE MEDICION Y PAGO", según se hizo notar anteriormente.

Estableciendo cierta analogía podría definirse una "actividad" como cada una de las partes en que se dividen los trabajos a realizar, de cualquier índole, para ejecutar una obra, agrupados dentro del mismo modelo genérico.

Al establecer los conceptos de obra se piensa en medir y pagar. Al señalar la actividad se enfoca la secuencia constructiva a realizar. Es obvio que sean diferentes.

De un plan de construcción se obtendrá un presupuesto. De la información generada para formular ese presupuesto se obtendrán los precios. Se trata, en resumen, de dos enfoques diferentes pero que deben derivarse en orden PRECISO. Primero debe establecerse el proceso constructivo y sólo después de obtener los precios se podrá justificar éstos, conforme a las reglas arbitrarias que se fijen.

Normalmente en un concepto de obra estarán involucradas un grupo de actividades que deben realizarse.

DETALLE DE LAS ACTIVIDADES.- El paso inmediato en la asimilación de la información previa se encuentra en el grado de detalle a que debe llegarse al agrupar cada trabajo para una actividad dentro de su modelo genérico.

Cada actividad debe tender a obtener una cierta parte del trabajo total del proceso. ¿Qué tan grande debe ser esa parte?

Puede referirse al todo y la actividad será construir el puente, la casa, la carretera, etc. Es justificable afirmar que ese detalle de actividades no permite organizar.

Se podrá dividirla en sus piezas o partes estructurales: El puente en estribos, pilas, losas, excavaciones y rellenos. Este ya es menos sintético pero no lo suficientemente detallado.

La división de la obra debe llegar al grado de detalle tal que permita la asignación del trabajo objeto de la actividad como algo simple por realizar: Adquirir los materiales necesarios, armar el acero de refuerzo, contratar un superintendente.

A toda actividad dentro de un diagrama que se decida ya no desglosar, se le llamará "simple". A toda actividad que se pueda desglosar se le llamará "compuesta".

Un diagrama de secuencias podrá integrarse usando sólo actividades compuestas o sólo simples o bien, una mezcla de ambos tipos.

Normalmente tal elección implica una serie de decisiones. Puede tratarse de actividades de distinta especialidad, por ejemplo, en cada caso cada una de esas actividades compuestas será asignada al especialista correspondiente quien hará su estudio y formulará su red, que el coordinador del proyecto insertará, después, en la parte correspondiente del diagrama de secuencias.

Al organizar una construcción no sólo las actividades constructivas deben incluirse sino las que habrá de otros tipos: administrativas, gerenciales, financieras, etc. y cada una de ellas deberá comprender una parte de el diagrama y ser alojada en su lugar en él.

Una breve reflexión apunta que, aún en un proceso constructivo sencillo, el número de actividades simples que pueden contemplarse puede ser grande, lo cual recalca la importancia de ese programador experimentado que decida cuales serán las actividades simples a considerar en función del grado de detalle en que se agrupe la red analizada.

CONOCIMIENTO DEL PROYECTO.- Tiene por objeto comprender perfectamente que es lo que se pretende fabricar para, con una idea clara de ello, manejar los recursos al alcance y concebir un plan para ejecutar la obra.

Si la simulación en el papel es lo suficientemente detallada, se habrán previsto los problemas que se van a presentar y sus soluciones y ello llevará a mejor control y máximo aprovechamiento.

Para conocer bien un proyecto se necesita:

a.- Estudiar a conciencia los planos y las especificaciones del mismo.

b.- Diferenciar los "conceptos de obra", "para fines de medición y pago" de las actividades involucradas en cada uno de esos "conceptos de obra".

c.- Comprobar los volúmenes a ejecutar de cada "concepto de obra".

d.- Concebir y lograr una idea clara de las actividades del proceso constructivo por aplicar.

e.- Diseñar las estructuras temporales(moldes, obras falsas, andamios, puentes de maniobras, etc.) que no estén resueltas en el proyecto en estudio y

f.- La determinación de las cantidades brutas (neto + mermas + desperdicios) necesarias en la obra para ejecutar las actividades simples del proceso ya sean materiales permanentes o temporales, industriales o producidos en obra.

LOS RECURSOS DISPONIBLES EN EL LUGAR DE EJECUCION.- Logrado el conocimiento del proyecto, al grado de detalle mencionado arriba, se estará en posibilidad de valorizar apropiadamente los recursos que puedan existir en la zona donde se construirá la obra.

La visita a la zona donde se deben ejecutar los trabajos tiene importancia notoria. El punto "oficial" normal en licitaciones es la obtención del certificado de inspección del sitio. El punto "vital" para la planeación es el conocer los recursos del sitio y los problemas que puedan presentarse en su empleo.

La información a recabar es muy amplia. Como mero ejemplo, se mencionan algunas:

- Ubicación relativa de la obra con relación a los centros proveedores de recursos.

- Recursos industrializados obtenibles en la zona.

- Otros recursos disponibles (personal, talleres, etc.)

- Información sobre los bancos de materiales por usar: Desmonte, despalmo, espesores, tipo de materiales en cada capa, clasificación, factores de variabilidad volumétrico, densidades, pesos volumétricos aparentes, etc.

- Condiciones topográficas, geológicas, hidrológicas, climatológicas, de mecánica de suelos, etc.

- Limitaciones: de empleo, políticas, etc.

Conocer esta información, con la mayor amplitud y veracidad posible abre la mente del "planeador" sobre el posible método constructivo a seguir.

LOS RECURSOS PROPIOS DE QUE DISPONE EL CONSTRUCTOR.- Conocido el proyecto y los recursos del sitio el planeador debe conocer los recursos que la empresa pueda estar en posibilidad de dedicar a la solución del problema.

Puede darse el caso de que el constructor disponga de muchos recursos pero también puede suceder que ya los tenga comprometidos.

Este estudio es importante y su correcta realización habla elogiosamente de la organización del ejecutor. Si sabe cuales son sus recursos, donde se están empleando o se emplearán y cuando, entre otros puntos, podrá determinar cuales puede asignar a resolver el problema lo cual permitirá un plan de trabajo más real.

LOS RECURSOS AJENOS DE LOS QUE SE PUEDA DISPONER.- Habiendo estudiado los puntos anteriores, se podrá tener un plan preliminar de trabajo que llevando al conocimiento del proceso constructivo que se pretende aplicar permita evaluar qué recursos no tiene el constructor.

Uno de los más importantes es el de maquinaria a emplear. Si se pensó en un proceso constructivo en el cual no toda la maquinaria requerida forma parte de los recursos del constructor, o no la tendrá disponible, llevará a investigar si la hay en el mercado o se puede rentar, por ejemplo.

Lo mismo que se trata de maquinaria habrá que mencionar de otros recursos: Personal especializado. ¿Lo tenemos? ¿Es de la calidad buscada?, ¿Estará desocupado? Etc. Etc.

Es indudable que después de este estudio se tendrá en mente un proceso tentativo para la construcción y una idea de las actividades a realizar y su secuencia.

REPRESENTACION GRAFICA DEL PLAN.- El siguiente paso es el de decidir cual será la forma de representación gráfica que se usará para representar el proceso.

El sistema más comercializado y por ello más aplicado aún cuando no sea el más práctico es el método de precedencia simple empleando el simbolismo de flechas.

Para trazar el diagrama normalmente el trabajo se divide en dos etapas:

- Se listan las actividades "simples" del proceso y se indica cuales deben estar totalmente terminadas, en conexión con la considerada, inmediatamente antes de considerarla y

- Se traza el diagrama secuencial a partir de dicha lista.

DETERMINACION DE LOS RECURSOS DECISORIOS.- Establecidas las actividades elementales a considerar habrá que asignar a cada una, un grupo específico de recursos de construcción (materiales, personal y equipo) que transformados a tiempo y dinero dan los valores de los parámetros decisorios.

Dichos parámetros decisorios: tiempo y costo son la base en la elección del procedimiento de construcción a seguir, sobre todo cuando hay varias posibilidades de realizar el trabajo. Cuando lo que se busca es la economía se maneja el parámetro decisorio: costo. Si lo que se busca es rapidez se maneja el recurso decisorio: tiempo.

Obviamente no son coincidentes ambos objetivos, es decir, no puede lograrse hacer la obra en el menor tiempo posible al menor costo posible, como ya se vió.

INFORMACION PRELIMINAR PARA ASIGNAR RECURSOS.- Conocido el proyecto, el sitio de la obra y los recursos asequibles al constructor es preciso preparar cierta información básica que nos permita tomar decisiones al asignar recursos.

La decisión, salvo casos excepcionales, se basará en el proceso más económico y por ello esta información básica es de costos.

Sin embargo debe recordarse el proceso de planeación es iterativo y que acercará a la solución por aproximaciones sucesivas. Cuando no hay elementos para fijar una cifra exacta, se toma alguna derivada de otras experiencias y se realiza la simulación.

El resultado obtenido, a su vez, lleva a otra aproximación, hasta lograr la aproximación necesaria.

Lo grave, en la práctica, es que normalmente no se pasa de esa primera iteración y que, SIN EXAMINAR LA SOLUCION, se acepta el resultado como único.

Reflexionando un poco, muy poco, se llega a la convicción de que las obras, aún cuando muy parecidas, siempre son diferentes. Básicamente se involucran:

Tipo de obra

Sitio de ejecución

Restricciones y

Constructor

Los recursos constructivos involucrados son diferentes y por ello los números a manejar podrán ser parecidos pero no iguales. Un mal estudio puede llevar a resultados desagradables.

La información básica que se requiere será:

A- Costo de los abasteamientos industriales entregados en la obra.

B- Salarios nominales aplicables.

C- Cargos y consumos de operación de la maquinaria a emplear.

D- Factores básicos de cálculo

a- De costo real de salarios.

b- De eficiencia

c- De indirectos

COSTO DE LOS ABASTECIMIENTOS INDUSTRIALES.- En este renglón deben incluirse todos los abastecimientos que pueda requerir la --

obra, entregados en la bodega de la obra.

Normalmente incluirán el costo de adquisición más todos los gastos adicionales por maniobras, derechos, fletes, etc. que sean necesarios para poner el material en la obra.

Debe recordarse que la suma de esos gastos dividida entre la cantidad realmente recibida en la obra del producto (volumen comprado menos mermas de transporte) nos dará su costo en bodega.

Cuando se haga la asignación de recursos, el volumen de producto requerido será igual a la cantidad neta de consumo más la cantidad correspondiente a los desperdicios que por su empleo en la obra, se originen.

El renglón comprenderá, no sólo a los materiales permanentes para la obra sino a los temporales (según su número de usos), los abastecimientos, refacciones, etc.

SALARIOS APLICABLES.- Normalmente los empleados de una obra se agrupan en función del tipo de relación contractual que tienen con la empresa: Las divisiones más socorridas son eventuales y permanentes y sindicalizados y de confianza.

Los salarios y prestaciones por turno normal, para los trabajadores sindicalizados, se estipulan en el contrato colectivo de trabajo mientras que para el personal permanente de confianza se estipula en los contratos individuales o en los acuerdos tenidos con ellos.

Lo importante es establecer los salarios nominales por turno de ley que debe percibir todo personal que labore en la obra, directa o indirectamente, es decir produciendo en conceptos de obra o administrando, vigilando o dirigiendo, y el turno de ley que se usará.

CARGOS Y CONSUMOS DE OPERACION DE LA MAQUINARIA A EMPLEAR.- Para una asignación de recursos que permita el balanceo de recursos es necesario manejar los cargos por maquinaria descomponiéndolos en los 3 recursos: materiales, personal y maquinaria ya que el concepto normalmente manejado de hora-máquina, involucra los tres. Con un poco de cuidado al asignar los recursos de maquinaria se podrán separar los cargos (recuperaciones y reservas) los consumos y los operadores, para formar los programas necesarios.

Uno de los problemas en la asignación de recursos para programar es el costo de la maquinaria. Usualmente toda maquinaria dedicada a construir presentará, cuando menos, cinco valores diferentes, en función del objetivo.

Valor histórico, que es el valor de compra consignado en la factura de la máquina. Usualmente en la factura se señalan, además del valor de compra al contado riguroso, otros cargos como intereses por financiamiento, al no pagarse al "riguroso" contado o sea al adquirir la máquina. Tales gastos no son costo de la máquina sino gastos de financiamiento de la empresa, cantidad que, al igual que el IVA, no forman parte del valor "histórico" de la máquina.

Valor en libros, que es el valor que al final de cada ejercicio fiscal asignan los contadores a la máquina después de aplicar al valor histórico el castigo que por el uso permitan las leyes fiscales en vigor.

Valor físico, que es el valor que en la fecha, al realizar lo que se llama un "inventario físico", tiene la máquina, según su estado, en el mercado de maquinaria.

Valor de reemplazo, que es el valor que en el futuro podrá tener una máquina nueva que venga a substituir a la considerada, cuando ya no sea conveniente seguirla usando la que se asignó.

Valor actual que es el valor, en la fecha, de la máquina nueva pagada de contado.

Al calcular costos de construcción, en la programación, deberá usarse el valor histórico y el físico, en función de las horas de uso ya prestadas por la máquina antes de ser asignada a la obra.

Al justificar precios, por disposición legal (Bases y Normas) debe usarse el valor actual.

El rendimiento al programar debe ser el de la máquina que se usará en su actual estado. Al justificar precios será el de máquina nueva, último modelo. Esto, por sí solo, debería ser suficiente para establecer que no es lo mismo "programar para construir" que "justificar precios" para el dueño de la obra.

Al ejecutor del trabajo le interesa saber los elementos que de-

be llevar a la obra y el efectivo que necesitará para realizarla. Los primeros son los recursos constructivos de los que ya dispone en especie (bienes muebles) y los segundos son la representación de lo que se aportará a la obra en recursos constructivos por adquirir (materiales, personal y equipo) también expresados como dinero (parámetro decisorio).

Por ello cuando se trata de maquinaria o equipo se debe conocer por un lado el valor físico de los bienes y por el otro, los cargos, consumos y personal que requiere operarlos.

Los cargos son de dos tipos:

1- Por recuperaciones. Gastos que ya se hicieron y que se cargan a la obra en función del servicio prestado por la máquina (depreciación y seguros).

2- Por reservas, que se hacen para tener con que sufragar los gastos al ocurrir el hecho considerado. Es una cantidad cuyo valor es aleatorio que sólo se valorizará al ocurrir el hecho. Si la reserva fue suficiente será un gasto; si fue insuficiente se completará de las utilidades o activo de la empresa; si fue mayor que lo necesario incrementará la utilidad. Para programar sólo debe incluirse en el cargo de reserva las refacciones y el incremento para reemplazo.

Los abastos se adquirirán según se programen y al personal operador habrá que incluirlo en la nómina, según el plan de trabajo.

FACTORES DE CALCULO.- Normalmente para cada obra y ejecutor existirán una serie de factores que se aplican a todas las actividades de la red. Los más conocidos son:

1- El factor de salario real

2- Los factores de eficiencia

3- Los factores de capacidad

4- El factor de indirectos

El factor de salario real será el número por el cual deba multiplicarse el salario nominal para obtener lo que debe pagar el empleador por disponer de los servicios del trabajador. Cuando el constructor es especializado y por lo tanto "asociado" a un sindicato de trabajadores específico podría considerarse otro factor que se podría llamar de "nómina" el cual sería el número por el cual deba multiplicarse el salario mínimo en la obra para obtener el salario nominal de cada categoría, en los términos del contrato de trabajo correspondiente.

En estos factores de salarios también hay diferencia si se les calcula para programar la ejecución o para justificar el precio a cobrar. Las dependencias constructoras dicen que los gastos por INFONAVIT no lo son y la SHCP los considera costo deducible.

Normalmente en este factor de salarios se incluyen días perdidos por condiciones climatológicas adversas o fallas de información que deben ser incluídos en los factores de eficiencia y no aquí.

Los factores de eficiencia, para una determinada actividad, son los números que multiplicados por el tiempo de turno dan el tiempo real en que se estará trabajando. Son números difíciles de precisar si una experiencia adecuada. Normalmente es una simple cábala o conjetura del planeador aunque hay autores que, sin preocuparse, dan tablas para ellos.

Los factores de capacidad son los números que multiplicados por la capacidad teórica de una máquina determinan el volumen que realmente producen.

El factor de indirectos es un número que tiene que ser deducido del presupuesto formulado al programar y que permite que al multiplicarlo por el costo de ejecución de la actividad se obtenga lo que se cobrará o costará al ejecutor realizarla. Involucrará costos asociados, reserva para imprevistos y, en su caso, utilidad deseada. El IVA debe adicionarse después sobre el monto del presupuesto y servirá para determinar lo que el adquirente de la obra debe pagar por ella.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

COMPUATDORAS APLICADAS A LA CONSTRUCCION

RUTA CRITICA-

M en I Gustavo Argil Carriles

Noviembre, 1980

6/XII/80

Palacio de Minería Calle de Tac ' 5 - piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20 Apdo. P ·il M-2285

EL METODO DE LA RUTA CRITICA

PLANEACION. Es el proceso de seleccionar un método y orden, dentro de todas las posibilidades y secuencias en que podría efectuarse un proyecto, señalando su forma de realización. La secuencia de los pasos requeridos para lograr el resultado óptimo, es propiamente el plan de acción y puede representarse esquemáticamente en un diagrama de flechas o red de actividades.

PROGRAMACION. Es la determinación de los tiempos de realización de las distintas actividades que forman el proyecto y la coordinación en conjunto de éstas, a fin de poder calcular entre otros la duración total.
La programación suele ser la siguiente etapa a la representación del proyecto en un diagrama.

ACTIVIDAD. Cada operación o proceso en que ha sido desglosado el proyecto se le denomina actividad.

EVENTO. A la terminación de una actividad se le denomina evento.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES.

El diagrama de actividades es una manera o forma de representar un proyecto mediante el uso de redes, en el se muestra la secuencia e interrelaciones entre actividades y eventos, todo ello acorde a un objetivo final.

DIAGRAMA DE FLECHAS O RED DE ACTIVIDADES ORIENTADAS.

Cada flecha representa una actividad.

La relación entre dichas actividades está representada por la disposición de unas con otras.

Cada círculo o nodo representa un evento.

ANALISIS DEL PROYECTO

DEFINICION DE LAS ACTIVIDADES QUE FORMAN EL PROYECTO.

DEFINICION DE LAS RELACIONES ENTRE DICHAS ACTIVIDADES.

Para cada actividad determinada:

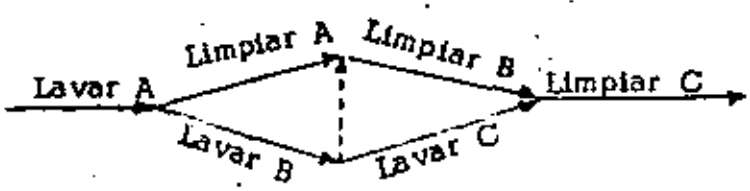
a) ¿Cuáles son las actividades precedentes a ésta?

b) ¿Qué actividades deben proseguir a ésta?

c) ¿Qué actividades pueden realizarse simultáneamente con ésta?

TABLA DE SECUENCIA

	Lavar A	Limpiar A	Lavar B	Limpiar B	Lavar C	Limpiar C
Lavar A		X	X			
Limpiar A				X		
Lavar B				X	X	
Limpiar B						X
Lavar C						X
Limpiar C						



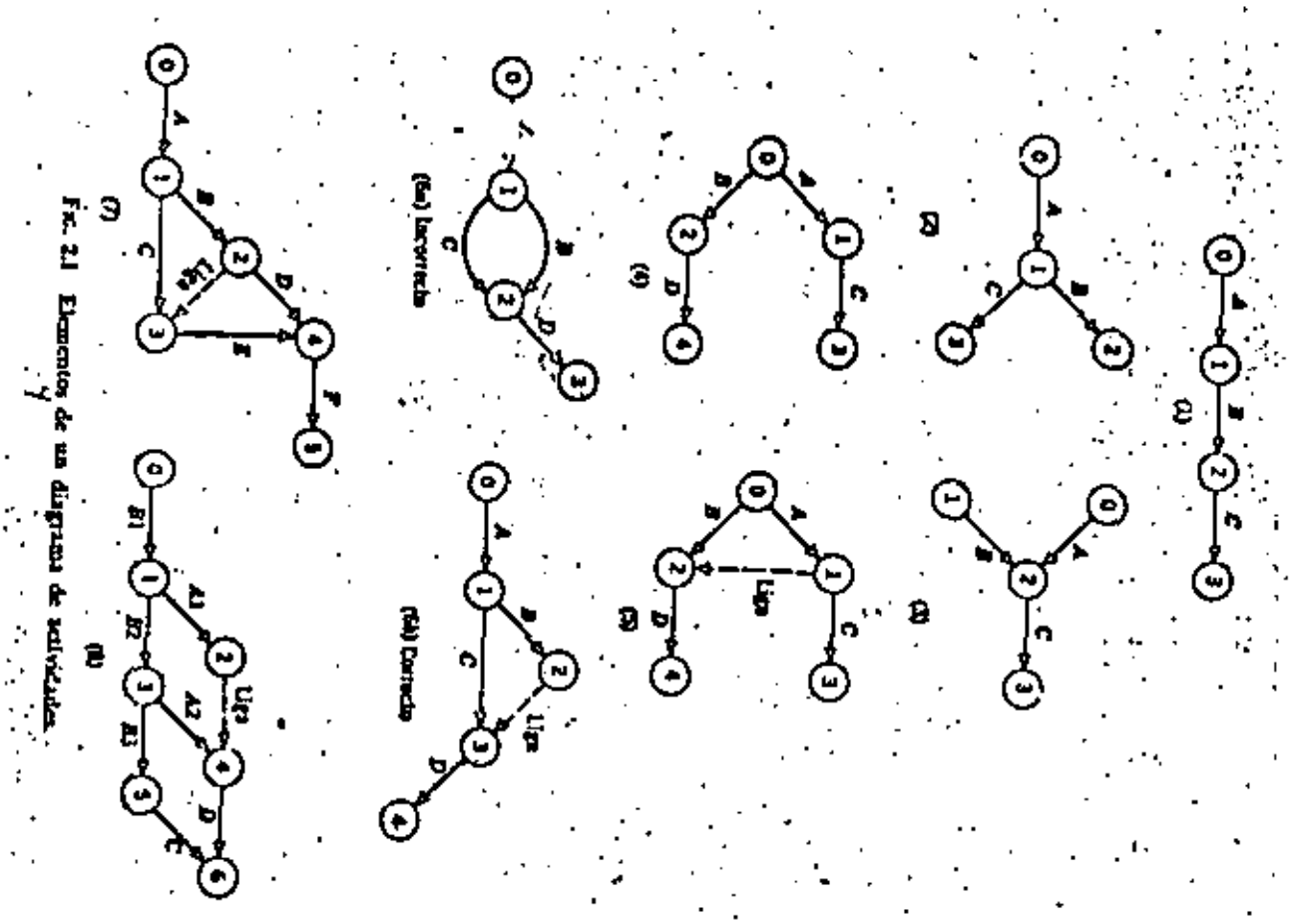


Fig. 2.1 Elementos de un diagrama de actividades.

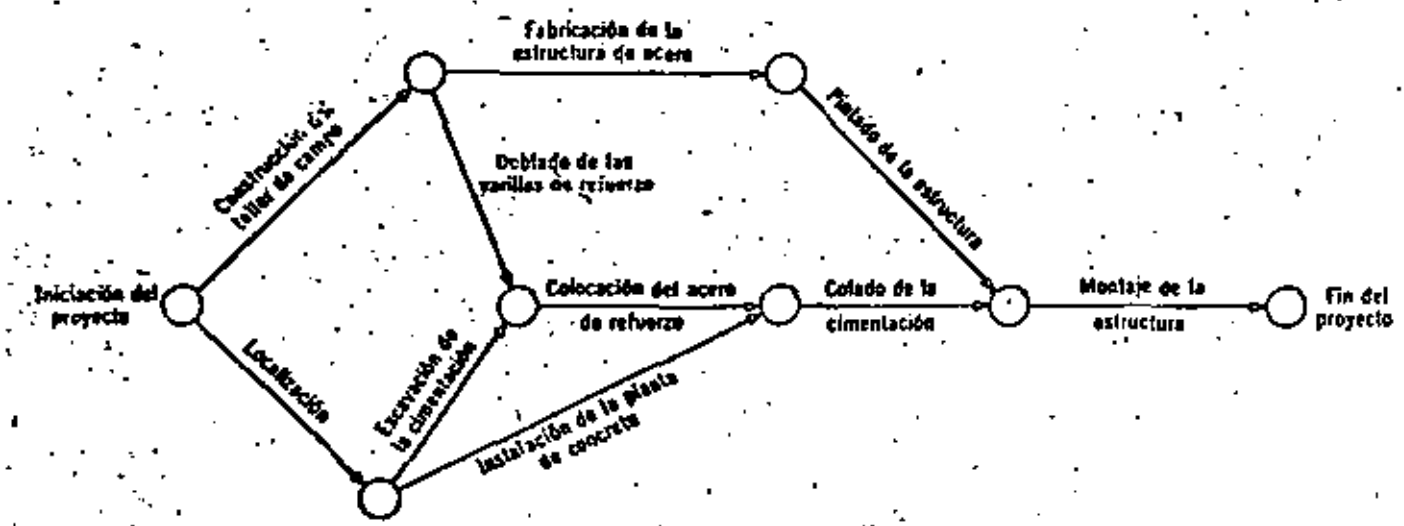


Fig. 1.1 Diagrama de flechas para un proyecto sencillo, mostrando las operaciones que lo componen.

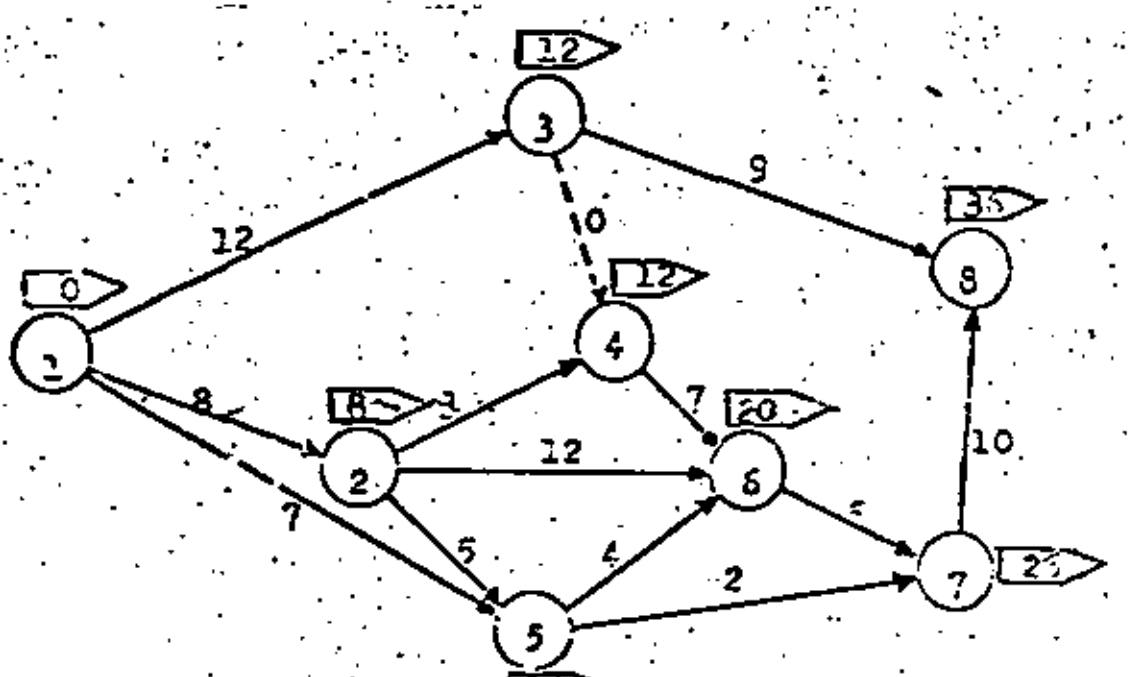

12
3
9
10
12
0
1
4
8
7
20
2
12
6
10
7
5
4
2
7
5

FIG. 4.

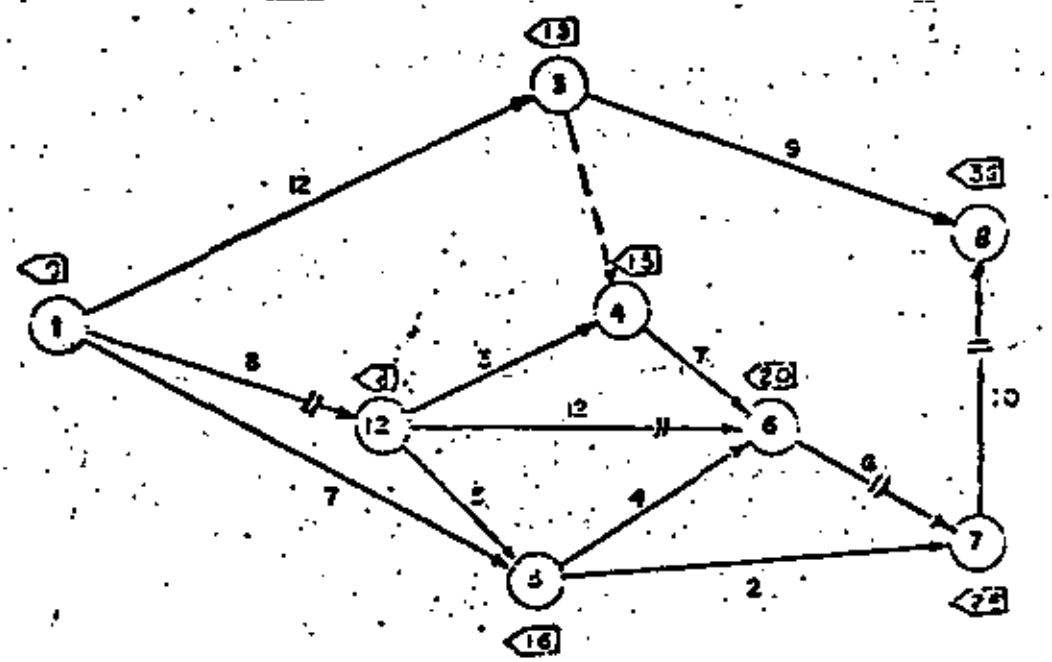

13
3
9
12
8
1
13
4
8
3
7
20
12
12
6
10
7
6
4
2
7
5
16

FIG. 7

⑤ = ④ + ③ ; ⑥ = ⑦ - ③ ; ⑧ = ⑦ - ④

① Actividad		②	③	④ Más Próximo		⑤ Más Lejano		⑥	⑦
Nombre	Número	Durac.	Inicio	Term.	Inicio	Term.	Total	Libre	
B	(1,2)	8	0	8	0	8	0	0	
A	(1,3)	12	0	12	1	13	1	0	
C	(1,5)	7	0	7	9	16	9	9	
	(2,4)	3	8	11	10	13	2	1	
	(2,5)	5	8	13	11	16	3	0	
	(2,6)	12	8	20	8	20	0	0	
Nada	(3,4)	0	12	12	13	13	1	0	
	(3,8)	9	12	21	27	36	15	15	
	(4,6)	7	12	19	13	20	1	1	
	(5,6)	4	13	17	16	20	3	3	
	(5,7)	2	13	15	24	26	11	11	
	(6,7)	6	20	26	20	26	0	0	
	(7,8)	10	26	36	26	36	0	0	

TABLA 4

```
//T2020CCC JOB (4000,4000),'ING.SIST.ARGIL',MSGLEVEL=1                    JOB 3267
//        EXEC FORTCCG
XXFORTXCG PROC FXPGM=IEFAAB,EXREGN=60CK,EXPDECK=NODECK,EXPOLST=NOLIST,X00000010
XX        EXPORT=0,EXTERM='SYSOUT=A',GOF5DD='DDNAME=SYSIN',            X00000020
XX        GOF6DD='SYSOUT=A',GOF7DD='SYSOUT=B',GOREGN=256K              00000030
***          PARAMETROS    DEFAULT VALUE        USO                     00000040
***          GOREGN        256K                 REGION GO-STEP          00000050
***          EXPGM         IEFAAB               NOMBRE DE COMPILADOR    00000060
***          EXREGN        60CK                 REGION FORT STEP        00000070
***          EXPDECK       NODECK               OPCION DE COMPILADOR DECK 00000080
***          EXPOLST       NOLIST               OPCION DE COMPILADOR LIST 00000090
***          EXPOPT        0                    OPTIMIZACION COMPILADOR 00000100
***          EXTERM        SYSOUT=A             OPERANDO FORT.SYSTERM   00000110
***          GOF5DD        DDNAME=SYSIN         OPERANDO GO.FT05F001    00000120
***          GOF6DD        SYSOUT=A             OPERANDO GO.FT06F001    00000130
***          GOF7DD        SYSOUT=B             OPERANDO GO.FT07F001    00000140
XXFORT    EXEC  PGM=&EXPGM,REGION=&EXREGN,COND=(4,LT),                  X00000150
XX              PARM='&EXPDECK,&EXPOLST,OPT(&EXPOPT)'                   00000160
XXSYSPRINT DD   SYSOUT=A,DCB=BLKSIZE=2425                               00000170
XXSYSTERM  DD   &EXTERM                                                 00000180
XXSYSUT1   DD   UNIT=SYSSQ,SPACE=(3465,(3,3)),DCB=BLKSIZE=3465          00000190
XXSYSUT2   DD   UNIT=SYSSQ,SPACE=(2048,(10,10))                         00000200
XXSYSPUNCH DD   SYSOUT=B,DCB=BLKSIZE=3440                               00000210
XXSYSLIN   DD   DSN=&LOADSET,DISP=(MOD,PASS),UNIT=SYSSQ,              X00000220
XX              SPACE=(3200,(25,6)),DCB=BLKSIZE=3200                    00000230
//FORT.SYSIN DD *
XXGO      EXEC  PGM=LOADER,COND=(4,LT),REGION=&GOREGN,                 X00000240
XX              PARM='LET,NORES,EP=MAIN'                                00000250
XXSYSLOUT  DD   SYSOUT=A                                                00000260
XXSYSL10   DD   DSN=SYS1.FORTLIB,DISP=SHR,VOL=SER=IPORES,UNIT=3350      00000270
XXSYSLIN   DD   DSN=&LOADSET,DISP=(OLD,DELETE)                          00000280
XXFT05F001 DD   &GOF5DD                                                 00000290
XXFT06F001 DD   &GOF6DD                                                 00000300
XXFT07F001 DD   &GOF7DD                                                 00000310
//GO.SYSIN DD *
```

```
STEP NO. NESSTEE                                                                                    2
 5   EF6531 SUBSTITUTION JCL - PGM=IEFBR14,REGION=600K,COND=(4,LT)
 6   EF6531 SUBSTITUTION JCL - PARM=NODECK,NOLIST,OPT101
 7   EF6531 SUBSTITUTION JCL   SYSOUT=A
 8   EF6531 SUBSTITUTION JCL   PGM=LOADFE,COND=(4,LT),REGION=256K,
12   EF6531 SUBSTITUTION JCL   DDNAME=SYSIN
14   EF6531 SUBSTITUTION JCL - SYSOUT=A
16   EF6531 SUBSTITUTION JCL - SYSOUT=A
18   EF6531 SUBSTITUTION JCL - SYSOUT=A
EF2361 ALLOC. FOR T1820000 FORT
EF2371 JES2 ALLOCATION - 10 SYSPRINT
EF2371 JES2 ALLOCATION - 10 SYSTERM
EF2371 JES2 ALLOCATION - 10 SYSOUT
EF2371 JES2 ALLOCATION - 10 SYSPUNCH
EF2371 JES2 ALLOCATION - 10 SYSIN
EF2371 JES2 ALLOCATION - 10 SYSIN
EF2371 T1820000 FORT - STEP WAS EXECUTED - COND CODE 0000
EF2371 JES2 JCB03281.S0010J                                  SYSOUT
EF2371 JES2 JCB03281.S0010J                                  SYSOUT
EF2371 JES2 JCB03281.S0010J                                  SYSOUT
EF2371 SYS93139.T143552.RA000.T1820000.T000001               DELETED
EF2371 VOL SER NOS= MSPOOL.
EF2371 SYS93139.T143552.RA000.T1820000.R000002               DELETED
EF2371 VOL SER NOS= MSPOOL.
EF2371 JES2 JCB03281.S0010J                                  SYSOUT
EF2371 SYS81139.T143552.RA000.T1820000.LOADSET               PASSED
EF2371 VOL SER NOS= MSPOOL.
EF2371 JES2 JCB03281.S1010J                                  SYSIN
EF2371 STEP /FCRT   / START 81139.1435
EF2371 STEP /FCRT   / STOP  81139.1440 CPU    0MIN 00.75SEC SRB   0MIN 00.12SEC VIRT   664K SYS   124K
EF2371 ALLOC. FOR T1820000 GO
EF2371 JES2 ALLOCATION - 10 SYSOUT
EF2371 JES2 ALLOCATION - 10 SYSUT1
EF2371 JES2 ALLOCATION - 10 SYSUT2
EF2371 JES2 ALLOCATION - 10 FT05F001
EF2371 JES2 ALLOCATION - 10 FT06F001
EF2371 JES2 ALLOCATION - 10 FT07F001
EF2371 T1820000 GO - STEP WAS EXECUTED - COND CODE 0000
EF2371 JES2 JCB03281.S0010A                                  SYSOUT
EF2371 SYS1.ECRTLIB                                          ECRT
EF2371 VOL SER NOS= IDCFES.
EF2371 SYS93139.T143552.RA000.T1820000.LOADSET               DELETED
EF2371 VOL SER NOS= MSPOOL.
EF2371 JES2 JCB03281.S1010J                                  SYSIN
EF2371 JES2 JCB03281.S0010J                                  SYSOUT
EF2371 JES2 JCB03281.S0010J                                  SYSOUT
EF2371 JES2 JCB03281.S0010J                                  SYSOUT
EF2371 STEP /LOAD   / START 81139.1440
EF2371 STEP /LOAD   / STOP  81139.1440 CPU    0MIN 00.41SEC SRB   0MIN 00.36SEC VIRT  256K SYS   220K
EF2371 JOB /T1820000/ START 81139.1435
EF2371 JOB /T1820000/ STOP  81139.1440 CPU    0MIN 01.56SEC SRB   0MIN 00.48SEC
```

```
LEVEL 2.2  (SEPT 76)                    G1/360  FORTRAN H EXTENDED                    DATE 80.339/14.40.01   3   PAGE   1

REQUESTED OPTIONS:NODECK,NOLIST,OPT101
OPTIONS IN EFFECT: NAME(MAIN) NOOPTIMIZE LINECOUNT(57) SIZE(MAX) AUTODBL(NONE)
                   SOURCE EBCDIC NOLIST NODECK OBJECT NOMAP NOEDIT NOXREF NOALC NOANSF TERM FLAG(I)

SN 0002                 DIMENSION ITABLE(0:2,81)
SN 0003                 DO 1 I=1,100
SN 0004                 DO 1 J=1,4
SN 0005                 ITABLE(I,J)=0
SN 0006                 NUDOS=0
SN 0007                 DO 2 J=1,100
SN 0008                 READ(5,3,END=4) (ITABLE(I,J),J=1,3)
SN 0009               3 FORMAT(I12,I3)
SN 0010                 IF(NUDOS.LT.ITABLE(I,2)).NUDOS=ITABLE(I,2)
SN 0011               2 CONTINUE
SN 0012               4 ITABLE(1,1)=NUDOS
SN 0013                 ITABLE(1,2)=SCODE
SN 0014                 NREN=1
SN 0015                 DO 2 I=2,NUDOS
SN 0016                 IP=0
SN 0017                 DO 6 J=1,NREN
SN 0018                 IF(ITABLE(I,2).NE.ITABLE(J,2)) GO TO 6
SN 0019                 IF(ITABLE(I,3).LT.(ITABLE(J,3)+ITABLE(J,4)).AND.ITABLE(I,3).GT.ITABLE(J,3)) IP=ITABLE(J,3)+ITABLE(J,4)
SN 0020               6 CONTINUE
SN 0021                 DO 7 J=1,NREN
SN 0022                 IF(ITABLE(I,1).EQ.ITABLE(J,1)) ITABLE(J,4)=IP
SN 0023               7 CONTINUE
SN 0024               2 CONTINUE
SN 0025                 ITABLEREN(1)=IP
SN 0026                 DO 8 I=2,NUDOS
SN 0027                 ITABLEREN(I)=99999
SN 0028                 DO 8 J=1,NREN
SN 0029                 IF(ITABLE(I,2).NE.ITABLE(J,2)) GO TO 8
SN 0030                 IF(ITABLE(I,3).GT.(ITABLE(J,3)+ITABLE(J,4))) ITABLEREN(I)=ITABLE(J,3)+ITABLE(J,4)
SN 0031               8 CONTINUE
SN 0032                 DO 10 J=1,NREN
SN 0033                 IF(ITABLE(I,1).EQ.ITABLE(J,1)) ITABLEREN(I)=ITABLE(J,3)
SN 0034              10 CONTINUE
SN 0035               8 CONTINUE
SN 0036                 DO 11 J=1,NREN
SN 0037                 ITABLE(J,5)=ITABLE(J,4)+ITABLE(J,3)
SN 0038              11 ITABLE(J,4)=ITABLE(J,3)
SN 0039                 WRITE(6,12)
SN 0040              12 FORMAT(1H1,  I  JOB  IN PROC. TER PROC.  IN REN.  TER REN.  ,
                       1HOLD TOTAL  /)
SN 0041                 DO 14 I=1,NUDOS
SN 0042                 DO 14 J=1,NREN
SN 0043              14 WRITE(6,15) (ITABLE(I,J),J=1,5)
SN 0044              15 FORMAT(1X,I3,I5,5I10)
SN 0045                 STOP
SN 0046                 END

*OPTIONS IN EFFECT*NAME(MAIN) NOOPTIMIZE LINECOUNT(57) SIZE(MAX) AUTODBL(NONE)
*OPTIONS IN EFFECT*SOURCE EBCDIC NOLIST NODECK OBJECT NOMAP NOEDIT NOXREF NOALC NOANSF TERM FLAG(I)
*STATISTICS*     SOURCE STATEMENTS =      54, PROGRAM SIZE =     4844, SUBPROGRAM NAME =  MAIN
*STATISTICS*  NO DIAGNOSTICS GENERATED
****** END OF COMPILATION ******                                    1564 BYTES OF CORE NOT USED
```

VS LOADER

OPTIONS USED— PRINT,NOMAP,LET,CALL,NOXREF,NOTERM,SIZE=(29376,NAME=MOD 5

ERROR LEVELS: 2212

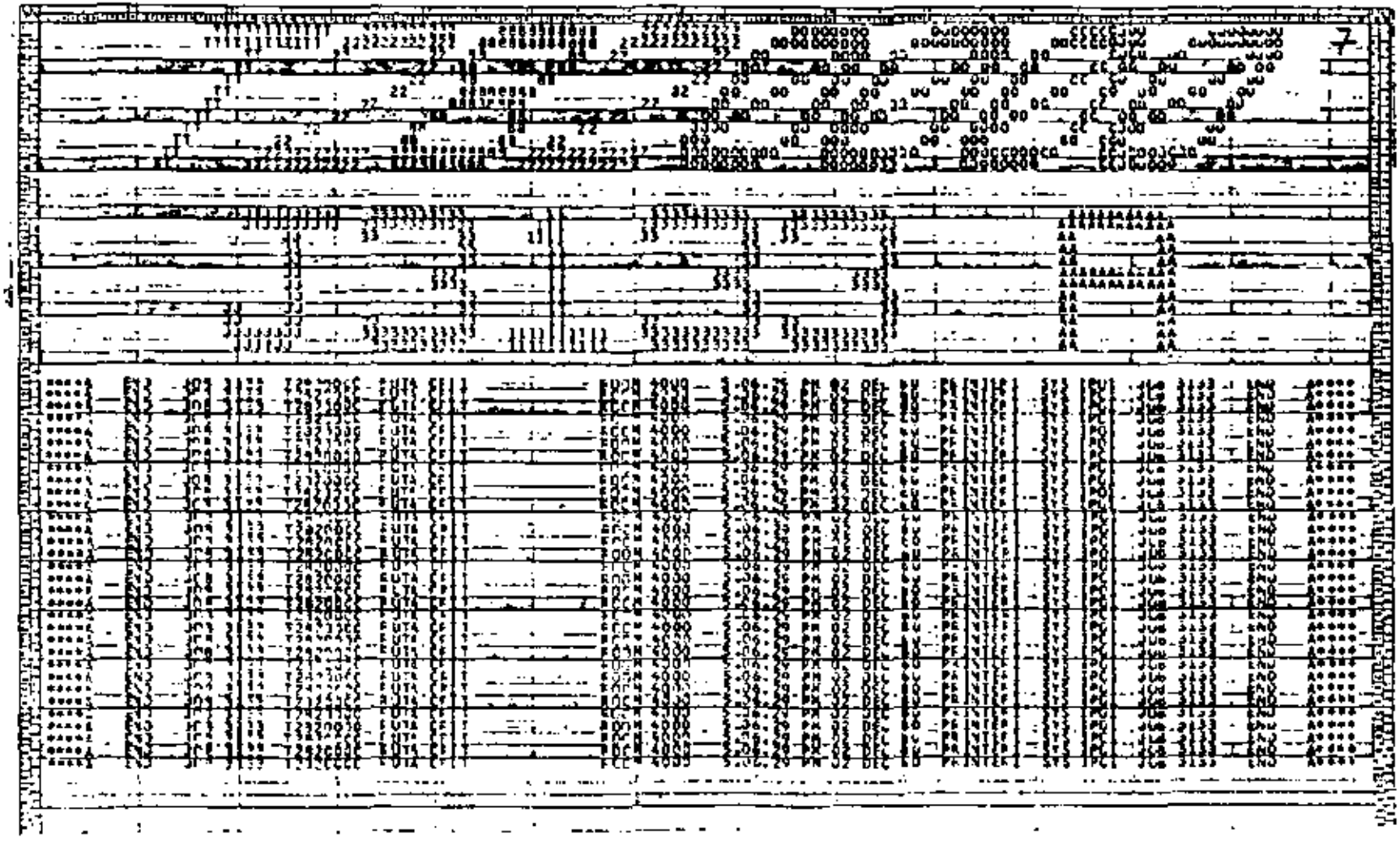
FORTRAN H EXTENDED COMPILER ENTERED

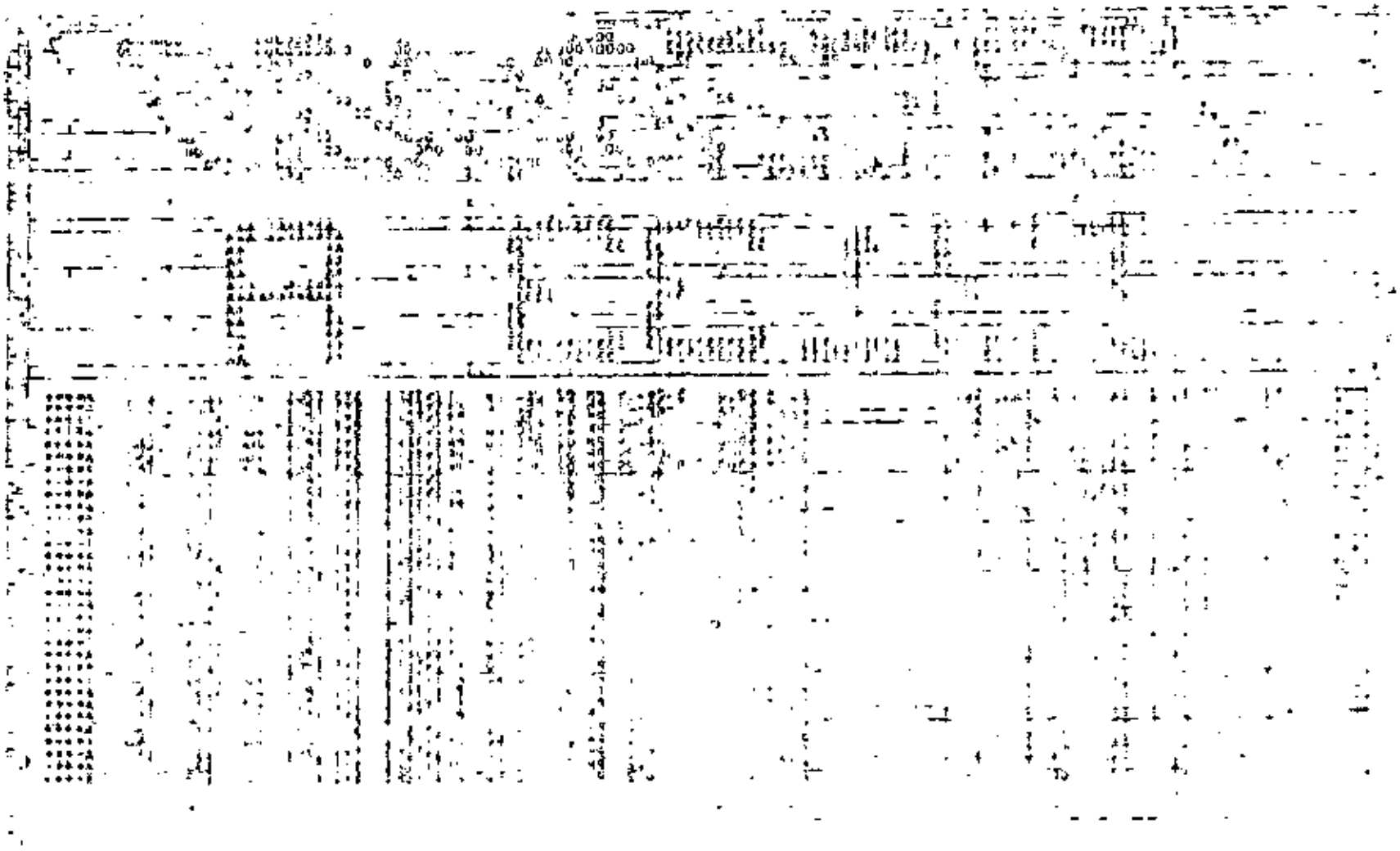
STATISTICS —SOURCE STATEMENTS = 54, PROGRAM SIZE = 4844, SUBPROGRAM NAME = MAIN 4

STATISTICS NO DIAGNOSTICS GENERATED

****** END OF COMPILATION ****** 15BK BYTES OF CORE NOT USED

I	J	DUR	IN.PROX.	TER.PROX.	IN.REM.	TER.REM.	HOLG.	TOTAL 6
1	2	8	C	8	0	8		0
1	3	12	0	12	1	13		1
1	5	7	0	7	9	16		9
2	4	3	8	11	10	13		2
2	5	5	8	13	11	16		3
2	6	12	8	20	8	20		0
3	4	0	12	12	13	13		1
3	8	9	12	21	27	36		15
4	6	7	12	19	13	20		1
5	6	4	13	17	16	20		3
5	7	2	13	15	24	26		11
6	7	6	20	26	20	26		0
7	8	10	26	36	26	36		0





FINISH

GOOD-BYE

P R O G R A M A D E A C T I V I D A D E S

9

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	DUR. ESTIM.	INICIO PROGRAMADO	INICIO REAL	TERMINO PROGRAMADO	TERMINO REAL	HOLGURA TOTAL
C 1	INICIACION PRECEDE 2	1	25AGO78	25AGO78	25AGO78	25AGO78	0 0
C 2	ESTUDIO PRELIMINARES PRECEDE 3	1	28AGO78 2	28AGO78 2	28AGO78 2	28AGO78 2	0 0
C 3	ESTUDIO FINANCIERO PRELIMINAR PRECEDE 4 11 12 20 25	2	30AGO78 3	30AGO78 3	30AGO78 4	30AGO78 4	0 0
C 20	ESC. APOYO 1 PRECEDE 21	5	31AGO78 5	31AGO78 5	7SEP78 9	7SEP78 9	0 0
C 21	ESC. APOYO 2 PRECEDE 22	5	8SEP78 10	8SEP78 10	14SEP78 14	14SEP78 14	0 0
C 22	ESC. APOYO 3 PRECEDE 23	5	15SEP78 15	15SEP78 15	21SEP78 19	21SEP78 19	0 0
C 23	ESC. APOYO 4 CABALLETE 5 PRECEDE 24 26	5	22SEP78 20	22SEP78 20	28SEP78 24	28SEP78 24	0 0
C 24	RELLENO 1 CABALLETE 5 PRECEDE 27	5	29SEP78 25	29SEP78 25	5OCT78 29	5OCT78 29	0 0
C 25	RELLENO 2 CABALLETE 5 PRECEDE 27	5	29SEP78 25	29SEP78 25	5OCT78 29	5OCT78 29	0 0
C 27	RELLENO 2 CABALLETE 5 PRECEDE 32	5	6OCT78 30	6OCT78 30	12OCT78 34	12OCT78 34	0 0
C 32	CERCA ONIX PRECEDE 33	1	13OCT78 35	13OCT78 35	13OCT78 35	13OCT78 35	0 0
C 33	OFICINA CAFA PRECEDE 34	1	16OCT78 36	16OCT78 36	16OCT78 36	16OCT78 36	0 0
C 34	CERTIFICO INSTALACIONES PROVISIONALES EXPEDIR PLANOS	1	17OCT78 37	17OCT78 37	17OCT78 37	17OCT78 37	0 0

F I N D E L P R O G R A M A

DIRECCION GENERAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS

P R O G R A M A PARA EL P R O Y E C T O PUENTE

LA DURACION DEL PROYECTO ES DE 37 DIAS LABORABLES, LA SEMANA LABORAL ES DE 5 DIAS
EL TRABAJO ESTA PROGRAMADO PARA INICIARSE EN LA MANANA DEL 25 AGO 1978
Y PARA FINALIZARLO EN LA TARDE DEL 17 OCT 1978

LA RED DEL PROYECTO PUENTE TIENE
34 ACTIVIDADES, DE LAS CUALES 13 APARECEN DENTRO DE ESTE REPORTE

LAS ACTIVIDADES SE HAN PROGRAMADO PARA QUE EMPIECEN EN LA MANANA DEL DIA LABORAL G FECHA
ESPECIFICADA Y QUE FINALICEN EN LA TARDE DEL DIA LABORAL G FECHA ESPECIFICADA.

LOS EVENTOS ESTAN PROGRAMADOS PARA LA MANANA DESPUES DE FINALIZAR LA ACTIVIDAD PRECEDENTE
EXCEPTO AQUELLOS EVENTOS QUE OCURRAN DENTRO DE LA FECHA DE TERMINACION DEL PROYECTO

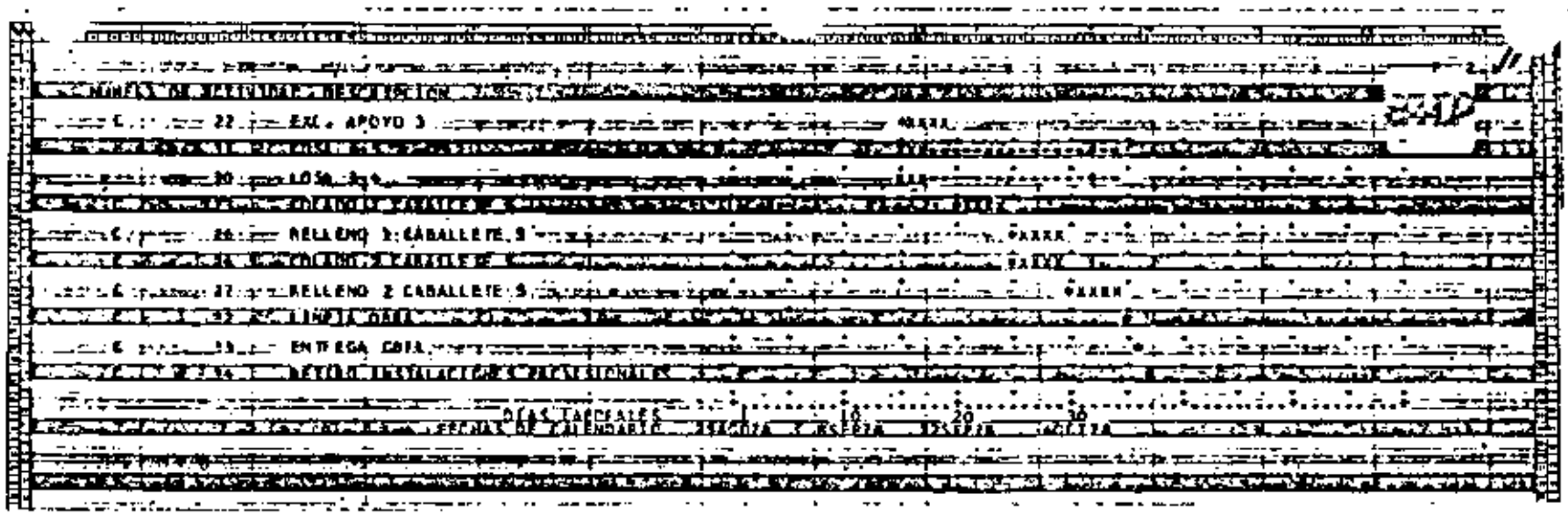
LAS ACTIVIDADES Y EVENTOS SE CLASIFICARON DE ACUERDO A LA LIGA PRIMERA HOLGURA TOTAL
SE HA DADO MARGEN SIGNIFICA UNA ACTIVIDAD O EVENTO

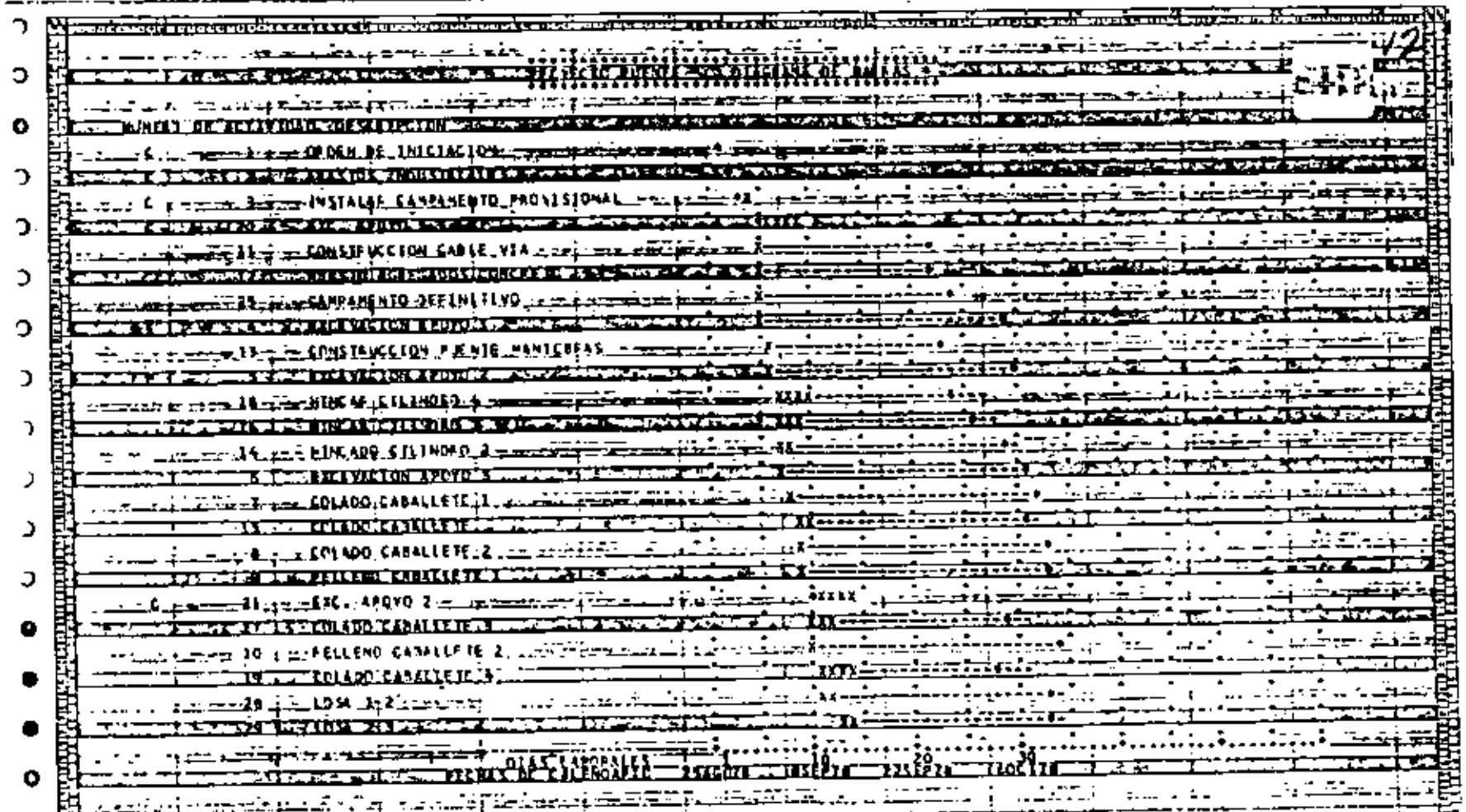
DIAS NO LABORABLES PARA EL PROYECTO PUENTE

1 SEP CADA AÑO
16 SEP CADA AÑO
2 NOV CADA AÑO

10

PRINT SCH SELECT ACT WITH TF EQUAL 0 SORT BY ES


22 EXC. APOYO 3
RELLENO 3 CABALLETE 3
RELLENO 2 CABALLETE 3
ENTREGA OBRA
DIAS TAREALES
10
20
30


ORDEN DE INICIACION
INSTALAR CAMPAMENTO PROVISIONAL
CONSTRUCCION CABLE VIA
CAMPAMENTO DEFINITIVO
CONSTRUCCION PUENTE MANIOBRAS
ENCOFRADO CILINDRO 4
ENCOFRADO CILINDRO 3
ENCOFRADO CILINDRO 2
EXCAVACION APOYO 3
COLADO CABALLETE 1
RELLENO CABALLETE
COLADO CABALLETE 2
RELLENO CABALLETE 1
EXC. APOYO 2
COLADO CABALLETE 3
RELLENO CABALLETE 2
COLADO CABALLETE 3
LOSA 3
DIAS LABORALES
10
20
30

13

PLOT SCHSORT BY CS

14

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	DURACION	INICIO PERIODO	INICIO REAL	TERMINO PERIODO	TERMINO REAL	HOLGURA	CARGA TOTAL
C 21	FEC. INICIO 2		15SEP78	15SEP78	15SEP78	15SEP78	0	
	PRECEDE	22	10	10	24	24		
17	COLOCAR CABALLETE	3	15SEP78	15OCT78	12SEP78	9OCT78	4	15
	PRECEDE	29	10	10	24	12	31	
18	RECUBRIR CABALLETE	3	15SEP78	15OCT78	15SEP78	15OCT78	0	27
	PRECEDE	32	10	10	10	10	31	
19	COLOCAR CABALLETE	4	15SEP78	15OCT78	16SEP78	9OCT78	4	17
	PRECEDE	31	10	10	24	12	31	
20	LOSA 1-2	2	15SEP78	15OCT78	15SEP78	15OCT78	22	22
	PRECEDE	32	10	10	12	12	31	
21	LOSA 1-3	2	15SEP78	15OCT78	16SEP78	12OCT78	20	20
	PRECEDE	32	10	10	24	14	31	
22	LOSA 1-4	2	15SEP78	15OCT78	15SEP78	15OCT78	0	0
	PRECEDE	32	10	10	10	10	31	
23	LOSA 1-5	2	15SEP78	15OCT78	15SEP78	15OCT78	17	17
	PRECEDE	32	10	10	12	12	31	
C 24	COLOCAR CABALLETE 5	5	22SEP78	22SEP78	28SEP78	28SEP78	0	0
	PRECEDE	26	20	20	26	26		
C 25	RECUBRIR CABALLETE 3	3	25SEP78	25SEP78	27SEP78	27SEP78	0	0
	PRECEDE	27	25	25	29	29		
C 26	COLOCAR CABALLETE 3	3	25SEP78	25SEP78	27SEP78	27SEP78	0	0
	PRECEDE	27	25	25	29	29		
C 27	RELLENO 2 CABALLETE 5	5	16OCT78	16OCT78	12OCT78	12OCT78	0	0
	PRECEDE	32	30	30	34	34		
C 32	LIMPIEZA	1	13OCT78	13OCT78	13OCT78	13OCT78	0	0
	PRECEDE	33	35	35	35	35		
C 33	ENTREGA OBRA	1	16OCT78	16OCT78	16OCT78	16OCT78	0	0
	PRECEDE	34	36	36	36	36		
C 34	RETIRO INSTALACIONES PROVISIONALES	1	17OCT78	17OCT78	17OCT78	17OCT78	0	0
	EVENTO FINAL		37	37	37	37		

F I N D E L P R O G R A M A

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	DURACION	INICIO PROGRAMA	INICIO REAL	TERMINO PROGRAMA	TERMINO REAL	HOLGURA TOTAL
1	ORDEN DE INSTALACION	1	25AGO78	25AGO78	25AGO78	25AGO78	0
	PRECEDE						
2	ASESORIA INDUSTRIALES	1	28AGO78	28AGO78	28AGO78	28AGO78	0
	PRECEDE						
3	INSTALAR EQUIPAMIENTO PRESUPUESTO	1	30AGO78	30AGO78	31AGO78	30AGO78	0
	PRECEDE 4 11 12 20 5 3 4						
26	ADQ. IRON	1	31AGO78	31AGO78	5SEP78	5SEP78	0
	PRECEDE 21 5 3 9 4						
11	CONSTRUCCION CASA VIA	1	31AGO78	28SEP78	31AGO78	28SEP78	0
	PRECEDE 13 6 33 5 32						
22	GASTO AGREGADOS CONCEPTO	1	31AGO78	28SEP78	31AGO78	28SEP78	0
	PRECEDE 13 6 33 5 32						
25	CONSTRUCCION DEFINITIVA	1	31AGO78	28SEP78	31AGO78	28SEP78	19
	PRECEDE 24 5 24 5 24						
8	EXCAVACION APOYO	1	31AGO78	30OCT78	31AGO78	30OCT78	0
	PRECEDE 5 25 5 25						
13	CONSTRUCCION FUNDIMENTO MUROS	1	6SEP78	21SEP78	6SEP78	21SEP78	0
	PRECEDE 14 16 18 6 31 6 31						
5	EXCAVACION APOYO	1	6SEP78	6OCT78	6SEP78	6OCT78	0
	PRECEDE 6 6 30 6 30						
18	HINCAR CILINDRO	1	5SEP78	28SEP78	8SEP78	30OCT78	0
	PRECEDE 19 7 24 10 31						
16	HINCAR CILINDRO	1	5SEP78	30OCT78	7SEP78	30OCT78	0
	PRECEDE 17 7 24 9 24						
14	HINCAR CILINDRO	2	5SEP78	30OCT78	6SEP78	30OCT78	0
	PRECEDE 15 7 24 8 30						
4	EXCAVACION APOYO	1	5SEP78	9OCT78	5SEP78	9OCT78	0
	PRECEDE 7 7 31 7 31						
1	COLADO CABALLETE	1	6SEP78	10OCT78	6SEP78	10OCT78	0
	PRECEDE 8 8 32 8 32						
15	COLADO CABALLETE	1	7SEP78	9OCT78	8SEP78	10OCT78	0
	PRECEDE 29 9 31 10 31						
6	COLADO CABALLETE	1	7SEP78	11OCT78	7SEP78	11OCT78	0
	PRECEDE 10 9 33 9 33						
9	RELLENO CABALLETE	1	7SEP78	11OCT78	7SEP78	11OCT78	0
	PRECEDE 10 9 33 9 33						

****

DIRECCION GENERAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS

P R O G R A M A PARA EL PROYECTO "PUENTE"

****

LA DURACION DEL PROYECTO ES DE 37 DIAS LABORABLES, LA SEMANA LABORA ES DE 5 DIAS.
EL TRABAJO ESTA PROGRAMADO PARA INICIARSE EN LA MANANA DEL 25 AGO 1978
Y PARA FINALIZARLO EN LA TARDE DEL 17 OCT 1978.

LA RED DEL PROYECTO "PUENTE" TIENE
34 ACTIVIDADES, DE LAS CUALES 34 APARECEN DENTRO DE ESTE REPORTE O PROGRAMA.

LAS ACTIVIDADES SE HAN PROGRAMADO PARA QUE EMPIECEN INICIALMANANA EN LA FECHA
ESPECIFICADA Y QUE FINALICEN EN LA TARDE DEL DIA LABORAL O FECHA ESPECIFICADA.

LOS EVENTOS ESTAN PROGRAMADOS PARA LA MANANA DESPUES DE FINALIZAR LA ULTIMA ACTIVIDAD PRECEDENTE
SIN EXCEPTUAR AQUELLOS EVENTOS QUE DEBAN DENTRO DE LA FECHA DE TERMINACION DEL PROYECTO.

LAS ACTIVIDADES Y EVENTOS SE CLASIFICARON DE ACUERDO A INICIO PROXIMO HORA IGUAL
AL MARGEN SIGNIFICA UNA ACTIVIDAD O EVENTO CRITICO.

DIAS NO LABORABLES PARA EL PROYECTO "PUENTE"

16 SEP CADA AND
16 SEP CADA AND
2 NOV CADA AND

```
AL PROYECTO 'PUENTE ' SE LE HA ASIGNADO LA FECHA DE START EN EL DIA 25 AGO 1978
PRINT SCHSORT BYES
17 'COLADO CABALLETE 2                    ' 3 TO 29 30
18 'HINCAR CILINDRO 4                     ' 4 TO 19
19 'COLADO CABALLETE 4                    ' 4 TO 30 31
20 'EXC. APOYO 1                          ' 5 TO 21
21 'EXC. APOYO 2                          ' 5 TO 22
22 'EXC. APOYO 3                          ' 5 TO 23
23 'COLADO 1 CABALLETE 5                  ' 5 TO 24 26
24 'COLADO 2 CABALLETE 5                  ' 5 TO 27
25 'CAMPAMENTO DEFINITIVO                 ' 1 TO 26
26 'RELLENO 1 CABALLETE 5                 ' 5 TO 27
27 'RELLENO 2 CABALLETE 5                 ' 5 TO 32
28 'LOSA 1-2                              ' 2 TO 32
29 'LOSA 2-3                              ' 2 TO 32
30 'LOSA 3-4                              ' 3 TO 32
31 'LOSA 4-5                              ' 3 TO 32
32 'LIMPIA OBRA                           ' 1 TO 33
33 'ENTREGA OBRA                          ' 1 TO 34
34 'RETIRO INSTALACIONES PROVISIONALES
LAST ACT
ASS START AUG 25 1978
*****************************************
LOS DATOS DE LA RED DEL PROYECTO 'PUENTE' SE ARCHIVARON
*****************************************
```

PROJECT

ICES PROJECT

LABORATORIO DE SISTEMAS DE INGENIERIA CIVIL
INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE MASSACHUSETTS

```
DEF SYSTEM HOL SEP
    LA FECHA  1 SEP PARA CADA AÑO HA SIDO AGREGADA ALA TABLA DE DIAS NO LABORABLES DE *SYSTEM
DEF SYSTEM HOL SEP 16
    LA FECHA  16 SEP PARA CADA AÑO HA SIDO AGREGADA ALA TABLA DE DIAS NO LABORABLES DE *SYSTEM
DEF SYSTEM HOL NOV 2
    LA FECHA  2 NOV PARA CADA AÑO HA SIDO AGREGADA ALA TABLA DE DIAS NO LABORABLES DE *SYSTEM
STU *PUENTE* NET
 1 *DESVIO DE INICIACION                    * 1 10 2
 2 *ABASTOS INCLUSIVE ISLES                 * 1 10 3
 3 *CASETAS CAMPAMENTO PROVISIONAL          * 2 10 4  13 10 25
 4 *EXCAVACION APOYO 1                      * 1 10 5
 5 *EXCAVACION APOYO 2                      * 1 10 6
 6 *EXCAVACION APOYO 3                      * 1 10 7
 7 *COLADO CABALLETE 1                      * 1 10 8 9
 8 *COLADO CABALLETE 2                      * 1 10 10
 9 *RELLENO CABALLETE 1                     * 1 10 10
10 *RELLENO CABALLETE 2                     * 1 10 32
11 *CONSTRUCCION CABLEVIA                   * 1 10 13
12 *ABASTO AGREGADOS CONCRETO               * 1 10 13
13 *CONSTRUCCION PUENTE MATERIALES          * 1 10 14 16 18
14 *HINCADO CIL PIPU 2                      * 2 10 15
15 *COLADO CABALLETE                        * 2 10 20 20
16 *HINCADO CIL PIPU 3                      * 3 10 15
```


INTEGRATED CIVIL ENGINEERING SYSTEM

- ICES -

DEC 02, 1980 TIME=17.05.01

```
[illegible]
[illegible] 331  ALLOCATED TO STEPLIB
[illegible] 331  ALLOCATED TO SYSUDUMP
[illegible] 331  ALLOCATED TO DD01
[illegible] 331  ALLOCATED TO DD02
[illegible] 331  ALLOCATED TO DD03
[illegible] 331  ALLOCATED TO DD04
[illegible] 331  ALLOCATED TO FT06F001
[illegible] 331  ALLOCATED TO FT05F001
[illegible] 331  ALLOCATED TO FT06F002
[illegible] 331  ALLOCATED TO SYSIN
[illegible] VOL SER NOS= SOPL18.
[illegible] DSN= SYS1.PROCLIB(ICEXZ)
[illegible] VOL SER NOS= MSP001.
[illegible] DSN= SYS1.PROCLIB(ICEXZ)
[illegible] VOL SER NOS= MSP001.
[illegible] DSN= SYS1.PROCLIB(ICEXZ)
[illegible] VOL SER NOS= MSP001.
[illegible] DSN= SYS1.PROCLIB(ICEXZ)
[illegible] DSN= SYSOUT
[illegible] DSN= SYSIN
[illegible] STEP /PASO  / START 80331.1134
[illegible] STEP /PASO  / STOP  80331.1702 CPU  0MIN 04.72SEC SRB  0MIN 00.76SEC VIRT  3164 SYS  212K
[illegible] STEP /PASO  / START 80331.1702
[illegible] STEP /PASO  / STOP  80331.1702 CPU  0MIN 00.23SEC SRB  0MIN 00.26SEC
```

```
1        //T2820000 JOB (4000,4000),'PUTA CRIT',MSGLEVEL=1,REGION=250K                    JOB 3133
2        //*                EXEC PUTACRIT-ICA
3        XXPASO   EXEC   PGM=2001CEX2,REGION=250K
4        XXSTEPLIB  DD   DSN=ICESMODS,DISP=SHR,UNIT=3330,VOL=SER=OP000
5        XXFT07F001 DD   DUMMY
6        XXFT06F001 DD   SYSOUT=A,DCB=(RECFM=FBA,LRECL=133,BLKSIZE=133)
7        XXDD1      DD   UNIT=SYS50,DCB=DSORG=DA,SPACE=(800,(40,40))
8        XXDD2      DD   UNIT=SYS50,DCB=DSORG=DA,SPACE=(800,(40,40))
9        XXDD3      DD   DSNAME=ICE  UTIL,DISP=CLD,DCB=DSORG=DA,
         XX         UNIT=3330,VOL=SER=OP000
10       XXDD4      DD   UNIT=SYS50,SPACE=(800,(40,40),1000),DCB=DSORG=DA
11       XXFT06F002 DD   SYSOUT=A,DCB=(RECFM=FBA,LRECL=133,BLKSIZE=133)
12       XXFT05F001 DD   DDNAME=SYSIN
13       //SYSIN    DD   *                    GENERATED STATEMENT
```

```
                                                    J E S 2   J O B   0 1 0 5
17.04.59 JOB 3133  $HASP373 T2820000 STARTED - INIT 1 - CLASS A - PRTY 1
17.04.59 JOB 3133  IEF403I T2820000 - STARTED - TIME=17.04.59
17.05.35 JOB 3133  IEF404I T2820000 - ENDED - TIME=17.05.35
17.05.35 JOB 3133  $HASP395 T2820000 ENDED

------JES2 JOB STATISTICS
-
-02 DEC 80 JOB EXECUTION DATE
-
-          48 CARDS READ
-
-         577 SYSOUT PRINT RECORDS
-
-           0 SYSOUT PUNCH RECORDS
-
-        0.61 MINUTES EXECUTION TIME
```

SELECCION

DEL

PERSONAL

SUPERINTENDENTE

I. Objetivos

II. Descripción

III. El Superintendente

1. Funciones y Responsabilidades
2. Perfil Psicológico
3. Conocimientos de Ingeniería Civil
4. Conocimientos de Ingeniería Civil
5. Conocimientos Administrativos
6. Conocimientos de Tipo Legal
7. Características
8. Como Jefe

IV. Observaciones y Recomendaciones

1

OBJETIVOS

Se pretende por medio de este estudio conocer las características técnicas y psicológicas que debe tener una persona para aspirar al puesto de Superintendente, así como el modo de desarrollarlas favorablemente para llegar a cumplir con éxito las funciones de su puesto.

La base para esto será determinar el nivel medio de conocimientos con que debe contar un Superintendente para desarrollar óptimamente sus funciones, esto incluye tanto la determinación del perfil técnico psicológico del buen Superintendente, así como el análisis del puesto para el mismo.

Dentro de esta marca se pretende que, de acuerdo al perfil señalado, sea posible elegir al Superintendente adecuado al tamaño de la empresa.

II

DESCRIPCION

Con objeto de alcanzar los objetivos del estudio se recurrió a obtener información dividida según el desglose descrito en el inciso número 3 del índice, para lo cual se recurrió a las siguientes fuentes :

Superintendentes

Psicólogos

Abogados

Ejecutivos

Ingenieros

Programas de educación universitaria

Bibliografía al respecto

La forma de obtención de información y la presentación dada en el trabajo permiten juzgar si determinada persona cumple con los requisitos para ocupar el puesto de Superintendente o bien qué requisitos habrá que desarrollar en ella para que ocupe el puesto.

Como conclusión del trabajo se explica como utilizar las partes del mismo y como se integran para formar el conjunto.

III
EL SUPERINTENDENTE

1. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES.

Para lograr describir este punto se recurrió a hacer un análisis de puesto limitado a la actividad del Superintendente como responsable de una obra, además este aspecto tiene el objetivo de orientar todos los aspectos siguientes puesto que el conjunto de todos estos, están orientados a desempeñar efectivamente las funciones y a cumplir con las responsabilidades mencionadas.

PUESTO: Superintendente.

DEPARTAMENTO O SECCION: Superintendente de cualquier obra de campo.

JEFE INMEDIATO: Jefe de Superintendentes.

SUBORDINADOS : Jefe de Frente.

A) Descripción genérica.

Es responsable del buen funcionamiento de toda la obra así como del cumplimiento general del programa de ésta. Subdivide el trabajo por frentes de ataque de acuerdo a la magnitud de la obra, y programa, junto con los ingenieros de frente el trabajo en los mismos. Control general de la obra. Responsable de elaborar programas de obra.

B) Descripción específica.

1. Actividades de Planeación :

Tomando en cuenta el programa de obra, fija políticas a seguir en el trato con el cliente o su representante; controla los programas de obra particulares de cada frente y propone secuencia de actividades a seguir. Lleva además una planeación adecuada de los costos de obra en un período de tiempo que depende de la magnitud de la obra, fijando programas de ingresos y egresos.

2. Actividades de Dirección :

Coordina las actividades de los ingenieros de frente a fin de que la obra marche de acuerdo a los programas fijados.

Dirige las actividades administrativas (contabilidad, tabla de sueldos y salarios, etc.) propias de su superintendencia, ayudado por un jefe administrativo que pasa reportes de la actividad administrati-

va de la obra para su estudio y aprobación.

Distribuye al personal disponible de acuerdo a la capacidad --- que tenga, asignando a cada uno la labor en que sabe puede desarro-- llarse, logrando así la eficiencia óptima de la obra.

3. Actividades de Control :

Visita a cada frente analizando sus actividades en base a con- - troles como pueden ser :

Consumo de materiales

Fuerza de trabajo

Maquinaria disponible

Lleva un control estricto sobre los costos de obra ejecutada y - por ejecutar, así como de los programas particulares de la obra. -- Controla también los programas de maquinaria.

Se mantiene al tanto de cualquier eventualidad que pueda afectar los programas antes mencionados, a fin de programar la forma de suplirlas.

Ve que el equipo y los materiales necesarios sean surtidos en la obra en el tiempo requerido para el desempeño eficiente de una cierta actividad.

Supervisa el trabajo desarrollado por cada ingeniero de frente a fin de corregir los errores en que se incurra.

4. Actividades Diversas :

Relaciones :

Mantiene relaciones cordiales con el cliente o su representante. Informa a la gerencia de la compañía de los avances y problemas de la obra.

Resuelve los problemas de índole técnica de los ingenieros bajo sus órdenes.

Soluciona conflictos entre personal en general e ingenieros de - frente.

Generales:

Aprueba rentas de maquinaria y equipo así como de materiales para la obra.

Aprueba los egresos semanales por concepto de obra de mano.

Se mantiene al tanto de las inovaciones técnicas en el campo de la ingeniería en que se desarrolla su obra.

Procura para el personal, dependiendo de la magnitud de la obra, actividades diversas que rompan con la monotonía de la rutina diaria de trabajo.

C) Especificación del puesto :

1. Conocimientos necesarios:

Debe haver cursado la carrera de Ingeniería Civil y de preferencia tener alguna rama de especialización. Esto le capacitará para comprender un problema y plantear las diversas alternativas de solución posibles.

Debe poseer conocimientos de Ingeniería Legal, para en un momento dado, resolver conflictos obrero patronales.

Requiere además de conocimientos de contabilidad, lo cual lo capacita para entender, elaborar y utilizar estados financieros.

Conocimientos de Administración de Empresas para poder planear, organizar, dirigir y controlar en forma efectiva su unidad; es decir, debe conocer las funciones básicas de una empresa, y aplicarlasa su unidad para obtener el rendimiento óptimo esperado.

2. Experiencia :

Debe haber cursado la carrera de Ingeniería, por lo cual en la práctica hará uso de los conocimientos adquiridos, y tiene generalmente una rama de especialización derivada de su trabajo como Ingeniero de Frente.

Requiere por tanto, para desarrollar las funciones de la superintendencia a su cargo una experiencia en trabajo de campo de cuatro años aproximadamente en que ha puesto en juego todos los conocimientos adquiridos en la escuela.

Es necesario que haya intervenido en controles de costos y programas, así como en la elaboración de estimaciones y avances de obra.

Requiere conocer el manejo de material, tanto en lo que respecta a compras como a almacenamiento.

Respecto a supervisión de personal debe haber manejado distintos grupos de trabajadores de los que intervienen en una obra.

Debe conocer como se efectúa la supervisión de maquinaria, los distintos criterios para obtener los costos y las utilizaciones de los diferentes equipos.

3. Criterio e iniciativa:

El suficiente para resolver problemas que afectan en forma directa los resultados de la empresa.

El necesario para dar soluciones rápidas y adecuadas a los problemas que se presentan; en caso de ser un problema de solución difícil, ocurrir al consejo de alguna o algunas personas, sin por ello sentir que baja de categoría.

La iniciativa es un factor decisivo, por tanto debe poseerla en alto grado para proponer métodos de construcción, para mejorar la eficiencia del trabajo; y proponer soluciones a problemas administrativos dentro de su unidad. Además debe sugerir actividades tendientes al bienestar de sus subordinados, dependiendo de la dimensión de la obra a su cargo, para romper la rutina del trabajo.

4. Responsabilidad:

En Supervisión: Supervisa el trabajo de todos los ingenieros de frente directamente, y el departamento administrativo a través de los reportes presentados.

Es responsable del estricto cumplimiento de los programas de obra, financieros y de maquinaria, o de los cambios diversos que estos sufran por causas propias o ajenas a la obra.

Es responsable de la seguridad general de la obra.

Debe conocer las especificaciones generales de la obra, haciéndose responsable por errores técnicos en que incurra por el desconocimiento de estas especificaciones.

Debe por ello pedir consejo cuando se sienta incompetente o falto de experiencia, para resolver algún problema de índole técnica.

En relaciones: Debe ser el responsable ante el gerente de la empresa del éxito o fracaso de su unidad.

Debe mantener relaciones cordiales con el cliente, sin por ello descuidar la responsabilidad técnica que encierra la obra.

Mantener las relaciones internas dentro de su unidad en un ambiente de cordialidad.

Mantener relaciones completamente informales con el personal en general y no tratar de romper los grupos secundarios si los hay ni simpatizar con alguno de ellos.

Económica: Es responsable del adecuado manejo de los fondos destinados a la obra, pesa sobre él cualquier pérdida o ganancia que se consiga en la obra.

Debe respetar los programas financieros elaborados, siendo responsable de cualquier error que perjudique a la empresa.

En general es responsable de la economía de la obra.

5. Esfuerzo físico y mental; condiciones de trabajo:

Necesita una condición física buena para poder desarrollar las labores propias de la superintendencia como supervisión y control de los frentes a sus órdenes.

Requiere de una gran habilidad para dar solución a los problemas rápida y eficientemente, así como habilidad mental para problemas numéricos.

El medio en que desarrolla la mayor parte de su trabajo es el campo, por tanto debe procurar para sus subordinados las condiciones óptimas para realizar su trabajo eficientemente.

2. PERFIL PSICOLOGICO.

Mediante las características psicológicas de los superintendentes fue posible definir los conceptos que se requieren en una persona para ocupar el puesto de superintendente.

El perfil está dividido en cinco partes, a saber :

a) Inteligencia

b) Predominio

c) Intereses

d) Personalidad

e) Motivación

El perfil que servirá además para juzgar a los nuevos aspirantes al puesto se presenta a continuación mediante una tabla.

PERFIL PSICOLOGICO				
Inteligencia	Predominio en:	Intereses	Personalidad	Motivación
Superior 118 a 122	a) Capacidad de planeación y organización. b) Capacidad de resolver problemas prácticos. c) Capacidad de abstracción. d) Más intuitiva que analítica. e) Inteligencia creativa productiva con rendimiento consistente.	a) Actividades relacionadas con manejo de números. b) Actividades persuasivas. c) Trabajo al aire libre. d) Servicio social.	a) Persona equilibrada y bien aceptada. b) Capacidad para relacionarse. c) Autonomía-tomar decisiones. d) Iniciativa. e) Agresividad bien manejada y canalizada. f) Capacidad de supervisión y manejo de personal. g) Capacidad para trabajar bajo presión.	a) Superación ocupacional. b) Adquirir prestigio y poder. c) Economía.

3. CONOCIMIENTOS DE INGENIERIA CIVIL.

Los conocimientos aquí propuestos son los adquiridos durante la carrera y no necesariamente los superintendentes deben recordarlos sino usar el criterio de como se aplican y para qué problemas les pueden servir.

Estos conocimientos se presentan en dos partes y se muestra también la dependencia de los mismos.

1. Conocimientos obligatorios.

2. Conocimientos optativos.

La presentación se hace mediante una matriz dividida según los planes académicos y los valores que cada materia tiene. La dependencia*. se obtiene mediante las variables "X". Para el conocimiento i (renglón) son precisos y necesarios los conocimientos i (columna).

Esta tabla mostrará los diferentes niveles de conocimientos que tenga determinada persona y servirá también para elaborar un programa de actualización en caso de ser necesario.

* Esta dependencia es la anterior inmediata.

Núm.	Materia	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	DD	V	TS
1	Matemáticas I	I																																																	0	3	
2	Álgebra																																																		0	3	
3	Dibujo																																																		0	3	23
4	Descriptiva																																																		0	3	
5	Introducción a la Ingeniería																																																		0	3	
6	Matemáticas II	II	x	x																																															2	3	
7	Mecánica I		x	x																																															2	3	
8	Topografía				x																																														1	3	22
9	Técnica de aprendizaje y acert.																																																		0	3	
10	Matemáticas III	III				x																																													1	3	
11	Mecánica II					x	x																																												2	3	
12	Física I						x																																												1	3	22
13	Métodos numéricos																																																		0	3	
14	Humanística																																																		0	3	
15	Matemáticas IV	IV							x																																										1	3	
16	Mecánica III								x	x																																									2	3	
17	Física II									x																																									1	3	22
18	Prob. y estadística																																																		0	3	
19																																																			0	3	
20	Construcción	V																																																	0	4	
21	Elect., fisic. mec.																																																		1	3	
22	Mec. del suelo																																																		3	3	22
23	Comp. de mat.																																																		1	3	
24	Sociología																																																		0	3	
25	Construcción II	VI																																																	1	3	
26	Resist. de mat.																																																		2	3	
27	Hidráulica I																																																		1	3	20
28	Geología aplicada																																																		0	4	
29	Sistemas de Ingeniería I																																																		2	3	
30	Construcción III	VII																																																	1	4	
31	Análisis estructural																																																		1	3	
32	Hidráulica II																																																		1	3	29
33	Mecánica de S. I																																																		2	4	
34	Sistemas de Ingeniería II																																																		2	3	
35	Teoría económica																																																		0	4	
36	Construcción IV	VIII																																																	1	4	
37	Diseño estructural																																																		1	4	
38	Hidráulica III																																																		1	3	29
39	Mecánica de suelos II																																																		2	4	
40	Planeación																																																		0	3	
41	Abastecimiento de agua																																																		1	4	
42	Construcción V	IX																																																	1	3	
43	Concreto																																																		1	6	
44	Obras Hidráulicas																																																		2	4	29
45	Carreteras																																																		0	4	
46	Rec. y nec. de México																																																		1	3	
47	Estructura metálica																																																		0	5	

Tabla de Dependencia de conocimientos de Ingeniería Civil.

NOTACION

Renglón (I) Materia (I)

Columna (J) Materia (J)

S - Semestre

DD Dependencia Directa

V Valor

TS Valor total/semestre

x - Significa que la materia I depende directamente de la materia J

S		Materias	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	V
Construc.	a	Seminario de Construc.																					4
	b	Economía y Lea. de las Obras																					4
	c	Admón. de Empresas																					4
Estructuras	d	Comportamiento de Estruc.					x																4
	e	Diseño de Estruc. de acero					x																4
	f	Análisis estructural II											x										4
	g	Ingeniería Sísmica																					4
	h	Puentes																					4
Hidráulica	i	Presas de Alm. y derivación					x								x								4
	j	Ing. de ríos y costas						x						x									4
	k	Geohidrología		x										x									4
	l	Aprov. Hidráulico								x				x									4
Mec. de S.	m	Mecánica de suelos aplic.													x								4
	n	Cimentaciones													x								4
	o	Mecánica de Rocas		x																			4
	p	Pavimentos							x														4
Vías.	q	Puertos y vías navegables														x							4
	r	Aeropuertos														x				x			4
	s	Ferrocarriles																					4
Sanitaria	t	Potab. y tratamiento																					4
	u	Saneamiento de corrientes																					4
	v	Agua, efluentes e Hig. Ind.																					4
	w	Saneamiento ambiental															x						4

SECCIONES OPTATIVAS

La segunda tabla de "Conocimientos Optativos" es importante, pues presenta muchas materias en las cuales es conveniente que el ingeniero se prepare, pero como esto durante la carrera solo puede enfocarse hacia determinada sección, entonces será necesario que estos conocimientos pasen a adquirirse en otra etapa y que sería la de "conocimientos de Ingeniería Civil para mejorar o adquirir".

En el caso de que se quiera elaborar un programa de actualización para los superintendentes esta tabla con sus dependencias será de gran valor, puesto que antes de dar un curso de actualización siempre es conveniente tener los requisitos que le anteceden.

4. CONOCIMIENTOS DE INGENIERIA CIVIL PARA MEJORAR Y ADQUIRIR.

Algunos de estos conocimientos solo podrán aprenderse con la práctica de la Ingeniería en el ramo de la superintendencia pero existen otros que aunque la carrera de Ingeniería Civil no los proporciona al detalle necesario en algunos casos y en otros por los planes de estudios no se adquieren, sí es necesario que en estudios de especialización o por su cuenta, los adquiera el superintendente.

Estos conocimientos en principio serán una conjugación de las principales especialidades que actualmente se pueden tomar en la carrera de Ingeniería Civil*.

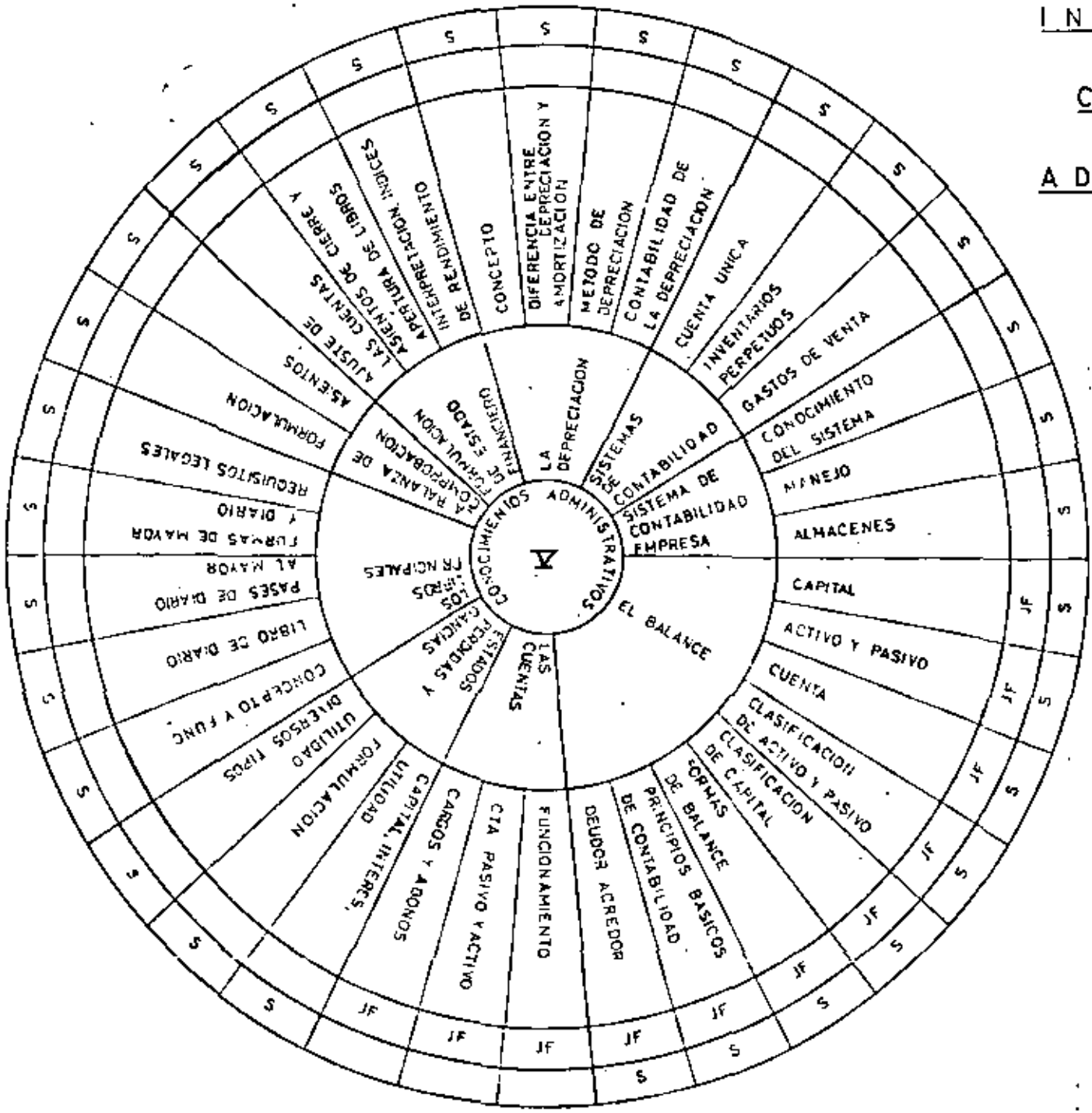
En base a las diferentes secciones de Ingeniería se presentan a continuación los conocimientos que debe mejorar el Superintendente en caso de haberlos cursado o adquirir si no los cursó. En la tabla aparecen los más importantes.

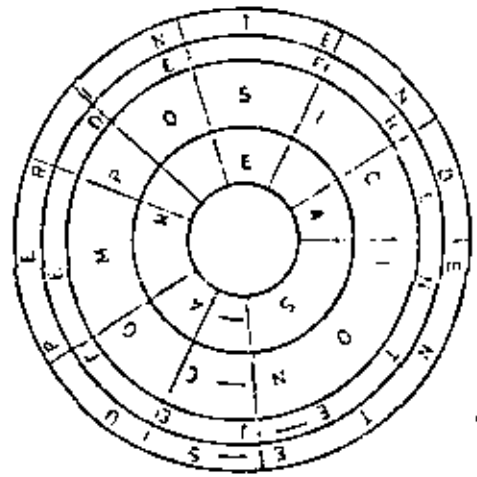
* Ver la matriz de conocimientos optativos.

CONSTRUCCION	ESTRUCTURAS	HIDRAULICA	MEC. DE SUELOS	SANITARIA	VIAS TRANSPORTE
- Administración de Empresas de Construcción. - Métodos y técnicas modernas de control - Economía y Legislación de Obras.	- Análisis experimental. - Comportamiento - concreto. - Diseño de estructuras de acero. - Concreto presforzado. - Estructuras	- Presas - Obras Hidroeléctricas y de riego. - Ingeniería de - ríos y costos.	- Mecánica de suelos. - Laboratorio - Geología - Redes de flujo - Cimentaciones - Resistencia al esfuerzo constante. - Mecánica de rocas	Sistema de abastecimiento de agua. - Sistema de alcantarillado. - Plantas de tratamiento. - Saneamiento ambiental.	- Carreteras - Pavimentos - Geología - Ingeniería de tránsito. - Ferrocarriles

Existen otro tipo de materias que debe conocer el Superintendente pero no a nivel de aplicación, sino solamente conocer su existencia y como le pueden ayudar. Por ejemplo: Administración avanzada, Cálculo Electrónico, Investigación de Operaciones, etc. que le podrían ayudar como un grupo staff.

INTEGRACION DE CONOCIMIENTOS ADMINISTRATIVOS





.6. CONOCIMIENTOS DE TIPO LEGAL.

A continuación se presentan los temas que se pueden clasificar de tipo legal y que los superintendentes deben conocer.

Estos están divididos en :

a) Respecto a leyes del trabajo.

b) Mercantil.

c) Derecho civil.

d) Impuestos.

e) Otros ordenamientos.

Estos conocimientos de ninguna manera deben ser profundos -- sino a grandes rasgos.

a) Respecto a las leyes del trabajo :

1. Servicios legales establecidos en el Grupo de Empresas de - Construcción Pesada.

2. Organigrama de la Dirección Legal para la mejor forma de - aprovechar sus servicios. (Este tema deben conocerlo ampliamente).

3. Breves ideas sobre el Art. 123 de la Constitución y sobre la Ley Federal del Trabajo. Causas de su existencia. El principio de - la autonomía de la voluntad y sus efectos.

4. Irrenunciabilidad de los derechos de los trabajadores. Condiciones de trabajo contrarias a la Ley. Efectos de los convenios y - contratos nulos en materia de trabajo.

5. Conceptos de trabajador, de patrón y de intermediario. Reglas para la utilización de destajistas y subcontratistas. Políticas de Construcción Pesada sobre el particular.

6. Contrato y relación de trabajo. Requisitos de validez (edad, por ejemplo), subcontratistas, destajistas, servicios profesionales, - etc. Contenido del contrato individual.

7. Importancia que tiene para el patrón celebrar el contrato-- individual con cada trabajador.

8. Relaciones del contrato individual con el contrato colectivo. Aplicación automática del contrato colectivo a las relaciones individuales.

9. Jornadas: Diurna, nocturna y mixta; su duración; tiempo extra, su concepto, su forma de pago. Jornada inhumana.

10. Días de descanso semanal, de descanso obligatorio y vacaciones.

11. El salario. Su concepto. Prestaciones que lo integran (viáticos, gastos de representación).

12. El salario mínimo. ¿Qué es?. Procedimiento para su fijación. Principio de igualdad del salario.

13. Salario remunerador. Su concepto.

14. Medidas de protección del salario.

A. Contra los abusos del patrón.

B. Contra los acreedores del trabajador.

C. Contra los acreedores del patrón.

15. El período de prueba. Su validez.

16. La substitución de patrón.

17. Obligaciones de patrones y trabajadores.

18. Causas de terminación de las relaciones de trabajo. Causas de rescisión y de suspensión.

19. Contrato de aprendizaje.

20. Términos de prescripción de los derechos de los trabajadores y de los patrones.

21. Derecho protector de las mujeres y de los menores. Condiciones a que está sujeto su trabajo.

22. Riesgos Profesionales. Accidentes y enfermedades, incapacidades, indemnizaciones. Tabla de Valuación, límite en cuanto a tiempo para el disfrute del salario, limitación legal del salario para fijar el monto de las indemnizaciones. Causas excluyentes de respon

sabilidad patronal.

23. El Seguro Social. Su implantación. Ramos que comprende. Obligación de pagar las cuotas; bases de la Dirección Legal de Construcción Pesada para aplicar el nuevo instructivo del Seguro Social respecto a trabajadores eventuales de la Industria de la Construcción.

24. Asociaciones Sindicales. Concepto de Sindicato. Libertad de asociación.

25. La cláusula de exclusión. Su justificación y sus efectos.

26. El contrato colectivo; su importancia para las Empresas Constructoras.

27. El Reglamento Interior de Trabajo. Concepto. Su contenido. Su diferencia con el contrato colectivo. Necesidad del Reglamento para aplicar sanciones disciplinarias.

28. Derecho de huelga. Concepto de huelga. Requisitos para su procedencia.

29. Autoridades del trabajo. STYPS. Juntas; Inspectores del Trabajo, Secretaría de Educación, Comisiones de Salarios Mínimos y de Participación de Utilidades, etc.

30. Sanciones administrativos y penales para los patrones por incumplimiento de sus obligaciones.

b) Mercantil:

1. Ideas generales acerca de las sociedades mercantiles.

2. De la contabilidad mercantil. De la correspondencia.

3. Ideas generales acerca de los contratos mercantiles, compraventa, prenda, fianza, seguro y cuenta corriente.

4. Títulos y operaciones de crédito. Concepto de ellos. Personalidad para suscribirlos y responsabilidades que derivan de la suscripción.

5. Características generales de los títulos de crédito.

6. Los títulos nominativos. El endoso.

7. Cancelación de los títulos de crédito.

8. Los títulos al portador.

9. La letra de cambio. La aceptación, el pago, el protesto.

10. El aval.

11. Consecuencias de la falta de aceptación de pago de la letra.

12. El pagaré.

13. El cheque como instrumento de pago. Formas especiales de cheque.

14. Conocimiento de las políticas generales de la Empresa sobre los anteriores temas y del Organigrama de los Servicios Generales, para consultarlos en materia mercantil cuantas veces sea necesario.

c) Derecho Civil :

1. Obligatoriedad de la Ley.

2. Personas físicas y personas morales. Atributos. Capacidad de ejercicio. Principios acerca de la representación de las sociedades.

3. Ideas generales acerca de la propiedad y de la posesión.

4. Generalidades sobre convenios y contratos.

5. Declaración unilateral de voluntad. Enriquecimiento ilegítimo. Obligaciones que nacen de los actos ilícitos. Responsabilidad de los patrones por los actos de sus trabajadores.

6. Riesgo creado y de la responsabilidad objetiva. Riesgo profesional.

7. Consecuencias del incumplimiento de las obligaciones.

8. Contratos Específicos. La promesa, la compraventa, la permuta, el mutuo, del arrendamiento. El subarriendo. El comodato. El mandato. Prestación de servicios profesionales. La fianza. La prenda. La obra a precio alzado.

9. Políticas del Grupo de Empresas de Construcción Pesada -- en materia de destajistas y subcontratistas.

10. Conocimientos de la políticas y reglamentos del Grupo de — Empresas de Construcción Pesada respecto a los temas que antecedden y de la necesidad de acudir a la Dirección Legal del mismo Grupo para consultarla cuantas veces sea necesario.

d) Impuestos :

1. Origen histórico, sociológico y constitucional de la obligación de contribuir para los gastos públicos.

2. Quienes tienen la obligación de pagar impuestos.

3. Los impuestos desde diversos puntos de vista:

a) Ambito de aplicación: federal, estatal y municipal.

b) De sus características: directos e indirectos, etc.

4. Cuáles impuestos federales están vigentes en la actualidad, quiénes son los sujetos que los cubren y cuál es el objeto de cada - - impuesto o porqué deben cubrirse.

5. Principales gravámenes que están intimamente relacionados con la industria de la construcción, señalando sus características primordiales y destacando las diferentes formas de causarlos, sobre todo, distinguiendo a las personas físicas y a las personas morales, e igualmente, precisando los gravámenes que recaen sobre los profesionistas en el libre ejercicio y como empresarios.

6. Importancia de conocer los impuestos que gravitan sobre -- una determinada obra, antes de intervenir en los concursos correspondientes.

I. IMPUESTO SOBRE LA RENTA.

1. a) Los sujetos de este impuesto.

b) El objeto del impuesto.

c) Las obligaciones de los causantes.

2. Tratamiento que reciben las personas extranjeras que perciben ingresos en nuestro país, con motivo de relaciones con la empresa a la que pertenezca el Superintendente.

3. Importancia del conocimiento, de la forma de causarse el Impuesto sobre Productos del Trabajo, en relación con los trabajadores de las obras.

4. Infracciones que pueden cometerse, delitos en que se puede incurrir, sanciones en cada caso.

5. Ley Federal del Impuesto sobre Ingresos Mercantiles:

a) Objeto del Impuesto.

b) Sujetos del Impuesto.

c) Obligaciones principales.

d) Infracciones y sanciones.

II. REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES.

1. Qué es el Registro Federal de Causantes y cómo funciona. - Art. 93, Código Fiscal de la Federación y Reglamento del Registro - Federal de Causantes.

2. Quiénes deben registrarse.

3. Cómo deben registrarse.

4. En donde deben registrarse

5. Obligaciones a cumplir frente al Registro.

6. Cancelación del registro otorgado a las personas, por ausencia de la actividad que le dio origen.

7. Infracciones, delitos y sanciones, relacionadas con este tema.

III. IMPUESTOS A LA IMPORTACION.

1. Generalidades sobre las distintas formas de realizar las importaciones (temporales, definitivas, en tránsito, a zonas libres, etc.)

2. Restricciones y prohibiciones impuestas por la Secretaría de Industria y Comercio a las importaciones.

La matriz se compone de las calificaciones que los superintendentes a su criterio merecía cada una de las características.

Las características no son mutuamente independientes, ya que se tiene que algunas cubren un mismo aspecto o que alguna cubre en forma total a otra conteniéndola como aspecto de la característica:

Estas características son :

1. Inteligencia.
2. Energía física.
3. Integridad moral.
4. Equidad.
5. Iniciativa.
6. Capacidad técnica
7. Cultura general.
8. Lealtad
9. Coordinación y eficiencia.
10. Entusiasmo.
11. Capacidad administrativa.
12. Autoconfianza.
13. Buen humor.
14. Energía.
15. Decisión.
16. Coraje.
17. Voluntad.
18. Sentido del deber.
19. Habilidad educativa.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Σ_i	Σ_i/Σ_j	L_i	Q_{ai}	A_{ij}	B_{ij}	C_{ij}	D_{ij}	E_{ij}	F_{ij}	G_{ij}	H_{ij}	I_{ij}	J_{ij}	L_i	P_{ai}	Δ_{ai}	Q_{ai}
1	8	4	6	8	8	8	8	6	7	8	80	8.0	4.20	4.0	3.[illegible]	4.446	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.2	4.2
2	9	8	9	7	7	8	7	9	7	8	78	7.8	4.12	4.0	4.[illegible]	4.444	4.[illegible]	3.[illegible]	3.91	4.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.2	4.2
3	10	8	10	10	9	10	10	7	6	10	87	8.7	4.60	4.7	3.[illegible]	4.444	4.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	3.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.7	4.7
4	8	8	8	8	8	8	8	7	6	7	79	7.9	4.14	4.0	3.[illegible]	4.444	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	3.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.7	4.0
5	10	7	8	8	8	8	10	10	7	8	86	8.6	4.65	4.6	3.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.91	4.[illegible]	4.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.6	4.6
6	8	10	8	8	7	8	10	8	7	8	92	9.2	4.96	4.6	3.[illegible]	3.555	3.[illegible]	4.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.1	4.1
7	8	8	8	8	7	8	8	8	8	7	78	7.8	4.07	4.3	3.[illegible]	4.444	3.[illegible]	4.[illegible]	3.97	4.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	3.[illegible]	3.[illegible]	3.[illegible]	4.0	4.0
8	8	8	8	10	8	8	10	7	7	10	84	8.4	4.48	4.5	4.[illegible]	3.777	4.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	5.[illegible]	3.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.5	4.4
9	7	8	8	10	10	8	10	8	6	8	88	8.8	4.79	4.4	3.[illegible]	3.777	3.[illegible]	3.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.2	4.4
10	8	8	10	8	10	8	8	7	7	8	82	8.2	4.38	4.3	4.[illegible]	3.777	3.[illegible]	4.[illegible]	3.102	4.[illegible]	3.921	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.5	4.4
11	8	7	8	10	8	8	10	10	7	8	86	8.6	4.61	4.3	3.[illegible]	3.888	4.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.5	4.3
12	8	8	8	8	8	8	10	8	8	8	90	9.0	4.82	4.3	3.[illegible]	3.333	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.2	4.3
13	7	8	8	8	7	8	8	8	6	8	77	7.7	4.13	4.3	3.[illegible]	3.444	3.[illegible]	4.[illegible]	3.97	4.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.4	4.3
14	11	7	8	9	8	8	8	8	6	7	93	9.3	4.98	4.3	3.[illegible]	3.888	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.3	4.3
15	10	7	8	9	10	8	9	9	6	7	86	8.6	4.61	4.3	3.[illegible]	3.888	3.[illegible]	4.[illegible]	5.102	4.[illegible]	4.[illegible]	5.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.5	4.3
16	8	8	8	8	8	8	10	10	6	8	87	8.7	4.66	4.3	4.[illegible]	3.777	4.[illegible]	4.[illegible]	4.91	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.3	4.3
17	10	10	10	8	8	8	8	8	8	8	88	8.8	4.87	4.3	3.[illegible]	3.555	4.[illegible]	4.[illegible]	4.91	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.4	4.2
18	8	10	10	8	8	10	10	8	8	8	91	9.1	4.79	4.3	4.[illegible]	3.555	4.[illegible]	4.[illegible]	4.91	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.3	4.2
19	8	8	8	8	8	8	8	10	8	8	83	8.3	4.29	4.3	4.[illegible]	4.444	3.[illegible]	4.[illegible]	4.91	3.[illegible]	3.921	3.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.7	4.3
20	8	7	8	8	10	8	8	7	7	8	79	7.9	4.09	4.3	4.[illegible]	3.888	3.[illegible]	4.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	3.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.3	4.3
21	10	10	10	8	10	10	10	8	8	8	92	9.2	4.89	4.3	3.[illegible]	3.555	3.[illegible]	4.[illegible]	5.102	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.3	4.3
22	10	8	8	8	8	8	7	8	8	8	78	7.8	4.28	4.0	3.[illegible]	3.777	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.0	4.0
23	8	8	8	8	8	8	8	10	8	8	83	8.3	4.38	4.0	3.[illegible]	4.444	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	3.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.[illegible]	4.0	4.0
	200	180	205	195	190	205	204	195	165	200	1916	191.6	100															

CARACTERISTICAS

[illegible]

INDICACIONES

Renglón (1) Características

Columna (2) Calificación de las características

Columna (3a) Cuota entre consultantes

Datos Ingresados para gráficos

Con esta cifra se hace análisis al valor de importancia relativa de las características.

3. Quiénes causan el impuesto a la Importación.

4. Cómo se manejan las importaciones y qué personas intervienen en la operación, tanto de la empresa como fuera de ella.

5. Infracciones y delitos que se pueden cometer en relación con las importaciones.

6. Sanciones y penas que traen aparejadas dichas infracciones y delitos.

e) Otros ordenamientos :

1. Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas y su Reglamento.

2. Bases y Normas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas aplicables a todos los proyectos y obras que realicen las dependencias a que se refiere la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas.

3. Ley General de Población, en lo conducente a la contratación de personas extranjeras.

4. Ley General de Vías de Comunicación en lo concerniente a las comunicaciones radiotelefónicas, traslados de maquinaria y afectación de cables de comunicación o cualquier otra vía, con motivo de las obras.

5. Legislación aplicable en materia de traslado, almacenaje y uso de explosivos.

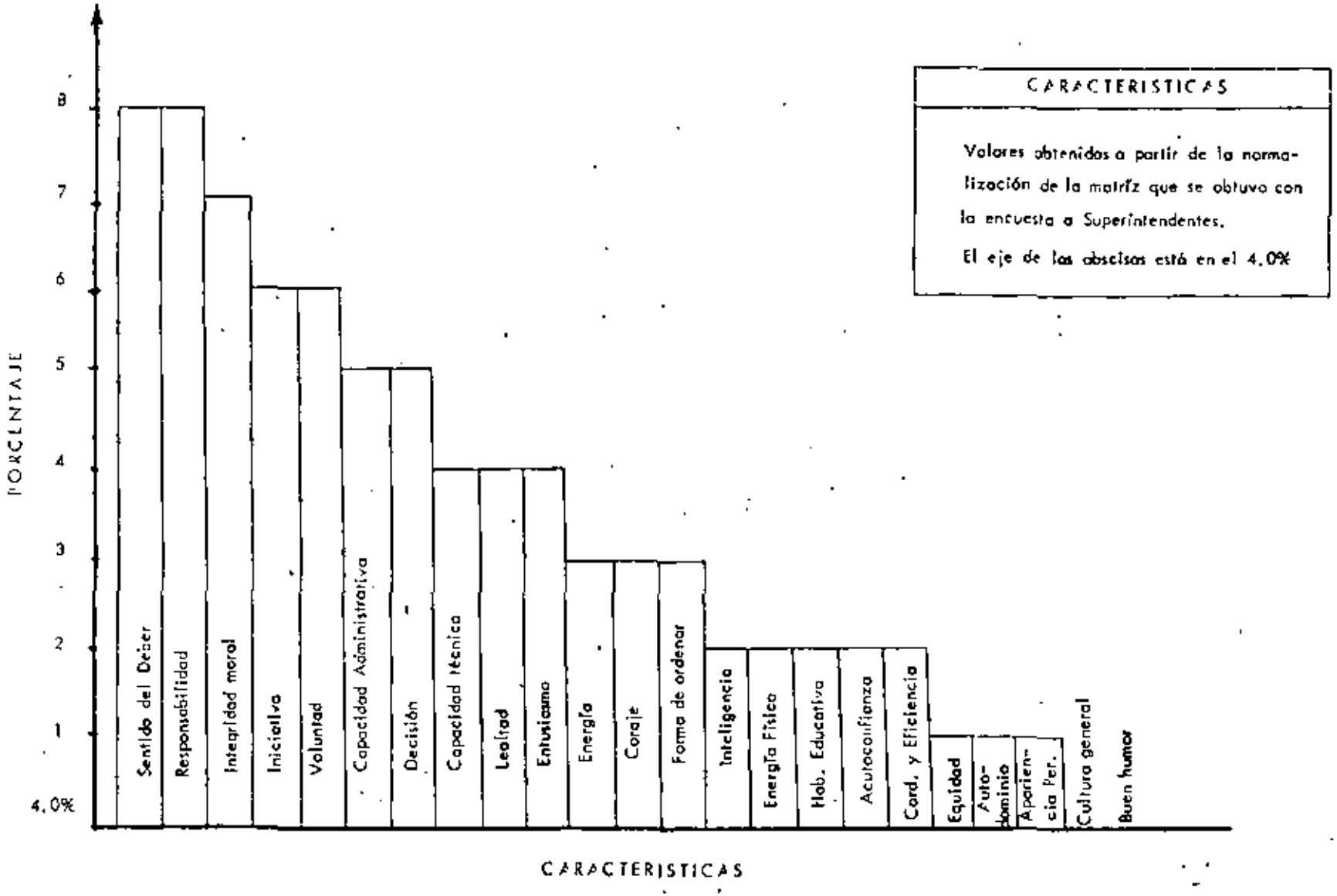
6. Ley de Navegación y Comercio Marítimo, en lo conducente a propiedad o uso de embarcaciones propias o arrendadas.

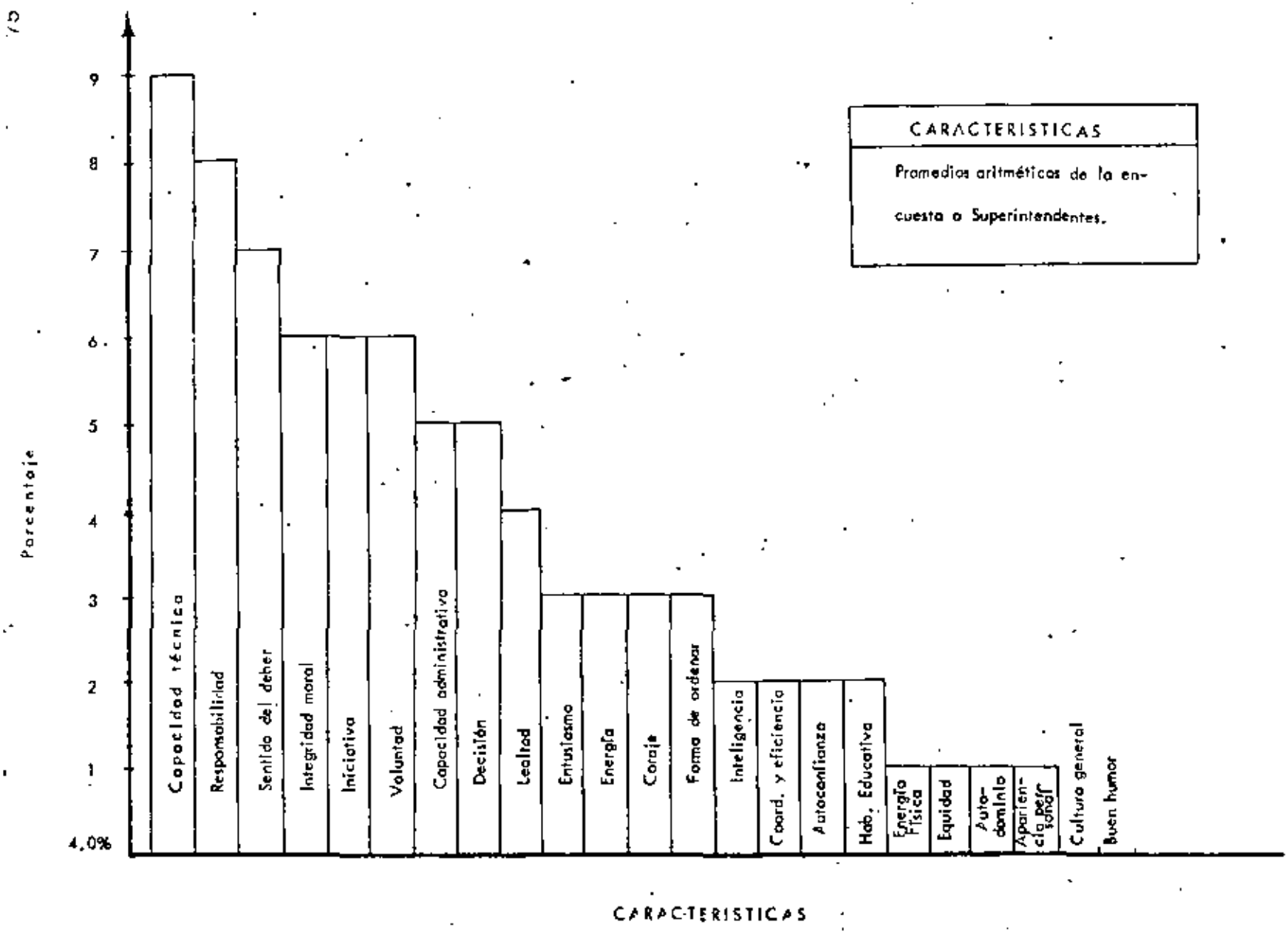
7. Ley Forestal, en lo conducente a desmontes o aprovechamiento de maderas.

8. Código Agrario, en cuanto corresponde a contratos de explotación de materiales en terrenos ejidales o de común repartimiento.

7. CARACTERISTICAS.

A continuación se presenta en forma matriz la encuesta que se realizó a los superintendentes.


CARACTERISTICAS
Valores obtenidos a partir de la normalización de la matriz que se obtuvo con la encuesta a Superintendentes.
El eje de las abscisas está en el 4.0%
PORCENTAJE
8
7
6
5
4
3
2
1
4.0%
Sentido del Deber
Responsabilidad
Integridad moral
Iniciativa
Voluntad
Capacidad Administrativa
Decisión
Capacidad técnica
Lealtad
Entusiasmo
Energía
Coraje
Forma de ordenar
Inteligencia
Energía Física
Hab. Educativa
Acutocaulfianza
Cord. y Eficiencia
Equidad
Auto-dominio
Apariencia Per.
Cultura general
Buen humor
CARACTERISTICAS


CARACTERISTICAS
Promedios aritméticos de la encuesta a Superintendentes.
Porcentaje
9
8
7
6
5
4
3
2
1
4.0%
Capacidad técnica
Responsabilidad
Sentido del deber
Integridad moral
Iniciativa
Voluntad
Capacidad administrativa
Decisión
Lealtad
Entusiasmo
Energía
Coraje
Forma de ordenar
Inteligencia
Coord. y eficiencia
Autoconfianza
Hab. Educativa
Energía Física
Equidad
Auto-dominio
Apariencia personal
Cultura general
Buen humor
CARACTERISTICAS

20. Autodominio.

21. Responsabilidad.

22. Apariencia personal.

23. Forma de mandar.

Con esta matriz se hizo una serie de operaciones que nos permitieran tener una calificación absoluta de las características. Esto se realizó de dos formas; a) con promedios aritméticos; b) normalizando; la segunda forma es más confiable pues se tienen sobre una misma base de comparación a todas las calificaciones.

A partir de la normalización o de los promedios se define como y en qué magnitud los superintendentes deben tener estas características*.

Como complemento de esta matriz, se muestran las gráficas que nos representan las características de los superintendentes. Estas están constituídas según la intervención de cada característica sobre el 100%.

* Se debe tomar en cuenta que está dado en forma teórica y basado en el juicio de los superintendentes, pero que se apoya en la experiencia y necesidades de ellos.

8. COMO JEFE.

En esta parte se menciona lo que debe tomar en cuenta un Superintendente para desarrollar óptimamente su puesto.

Es lógico pensar que esto es sumamente difícil de llevar a cabo, pero se debe tener en cuenta que al ajustarse más a estas cualidades, mejor será el desempeño del Superintendente.

Las cualidades :

1. Debe considerar que los subordinados son seres humanos y no máquinas que trabajan para un mecanismo cualquiera.

2. Ejercicio de autoridad con los subordinados y no sobre ellos.

3. No se interesa únicamente en los resultados, sino también en los procesos involucrados.

4. Coordinar los intereses de la Empresa y los subordinados.

5. No tener desconfianza en los subordinados

6. Desarrolla la iniciativa de los subordinados.

7. Acepta la crítica sana.

8. Define claramente las funciones y objetivos de su unidad.

9. Mantiene a los subordinados informados sobre directrices y políticas de su unidad.

10. Mandar siempre órdenes específicas, evitando al máximo órdenes especiales.

11. Procura siempre órdenes positivas.

12. Evita órdenes contradictorias.

13. Antes de ordenar, verifica el contenido de la orden respecto a datos y circunstancias.

14. Respeta siempre las líneas de autoridad.

15. En caso de alguna represión, procura ser objetivo con los subordinados.

16. Antes de reprender, debe certificar las fallas.

17. Hace conocer todos los reglamentos que gobiernan su unidad.

18. Al reprender, toma en cuenta la eficiencia anterior en el trabajo.

19. En caso de insubordinación, debe actuar con la energía suficiente.

20. Acepta sugestiones de sus subordinados.

21. Alienta un espíritu de equipo.

22. Procura aclarar al instante los falsos rumores.

23. Destaca la importancia del trabajo de los subordinados en beneficio de la unidad.

24. Evita proyectar en el trabajo sus sentimientos ítimos.

25. Debe ser íntegro.

26. Actúa decididamente.

27. Debe ser leal.

28. Cuando tiene duda de su capacidad para el puesto, mejor -- lo deja.

29. No se deja dominar por la imaginación.

30. Procura una visión de conjunto de su unidad con otras de la Empresa.

31. Dirige de acuerdo a los objetivos de la Empresa.

32. Formula planes de acción.

33. Planea sin dualidades que generen confusión, con una directriz continua y con una cierta flexibilidad para adaptarse a las condiciones impuestas.

34.. Es un buen organizador.

35.. Delega la autoridad necesaria y no intenta abarcar toda la - dirección.

36. Respeta la unidad de mando.

37. Conoce las convicciones de su unidad relacionadas a la - -- Empresa.

38. Da buen ejemplo en todo; capacidad técnica, dominio, cooperación y disciplina.

39. Evita identificarse con algún grupo de su unidad.

40. Debe tener una alta confianza en si mismo.

41. Evita el exhibicionismo.

42. Siempre es optimista.

43. Es una persona de espíritu práctico.

44. Debe reconocer la formación de grupos informales dentro de la organización.

45. No trata de romper los grupos informales primarios.

46. Debe proporcionar una atmósfera de seguridad sin paternalismo.

47. Nunca debe ignorar al líder de los grupos informales.

IV

OBSERVACIONES Y

RECMENDACIONES

Durante la exposición del estudio se pudo notar que existen relaciones tanto de contenido como de dependencia en la división que se hizo, pero estas son lógicas, ya que no es posible separar los conceptos en forma absoluta. Sin embargo, con la separación propuesta es posible juzgar a las personas propuestas para la superintendencia.

Así pues, es posible comparar el perfil psicológico del candidato a Superintendente con el perfil teórico propuesto en el estudio y analizar las discrepancias entre ambos para ver si estas variaciones son susceptibles del ajuste necesario (en caso meritorio) para lograr lo señalado y así alcanzar posteriormente los requisitos de otras áreas que le permitan el ocupar la superintendencia. Al mismo tiempo con los conocimientos de Ingeniería Civil del candidato será posible valuar su preparación técnica y analizar si es necesario el desarrollar y complementarla o en otro de los casos encausarla.

Los dos puntos mencionados anteriormente son básicos puesto que si el candidato se ajusta a estos, entonces será posible satisfacer las otras áreas que competen al Superintendente ya sea con educación académica en algunos caaos u en otros mediante educación de aplicación y experiencia.

Existen puntos que a primera vista pueden parecer repetitivos, pero que fueron necesarios al realizarlos por su importancia en complementar el estudio, tal es el caso de la encuesta de características a superintendentes que resulta complementario y algo repetitivo con el "perfil psicológico y "el superintendente como jefe", sin embargo se tiene que a partir de la encuesta se logró obtener el valor relativo de las características basadas en las opiniones de personas que han desempeñado el puesto de la superintendencia. Resulta importante la encuesta porque va acompañada de la experiencia que se tiene sobre el puesto y por lo tanto las calificaciones a las características está en función de como los superintendentes las han empleado y los resultados que han obtenido al hacerlo.

A partir de la comparación de los valores de las características y de los perfiles psicológicos realizados a los superintendentes se obtienen algunas discrepancias en los resultados que son interesantes por las características que presentan, así se puede comentar por ejemplo la "inteligencia" que en la encuesta ocupó un lugar que varía del décimo cuarto al décimo octavo y que en los perfiles psicológicos excepto uno todos obtuvieron un coeficiente de inteligencia superior. Esto puede tener dos conclusiones: 1) Que al tener inteligencia superior no le dan la importancia suficiente ó 2) Que no sea muy necesaria en el puesto de Superintendente.- De esta forma se pueden enumerar otras características que en comparación a otras áreas difieren de alguna forma.

Respecto a la composición del estudio se puede interpretar de la siguiente manera : El punto 1 y 2 (perfil psicológico y conocimientos de Ingeniería Civil) son conclusiones que representan en conjunto el perfil psicológico necesario de una persona para aspirar al puesto de jefe de frente y posteriormente al de Superintendente.

Los puntos 4, 5 y 6 (conocimientos de Ingeniería Civil para mejorar o adquirir, conocimientos administrativos y conocimientos de tipo legal) son requisitos necesarios para aumentar el campo de acción del candidato y así lograr el radio de acción del jefe de frente y posteriormente el del Superintendente.

Respecto a los puntos 1 y 8 son recomendaciones que habrá que tomar en cuenta para establecer un juicio más completo respecto a los candidatos, el número 7 (características) junto con el perfil psicológico y el número 8 para el mejor desenvolvimiento de el jefe de frente o Superintendente.

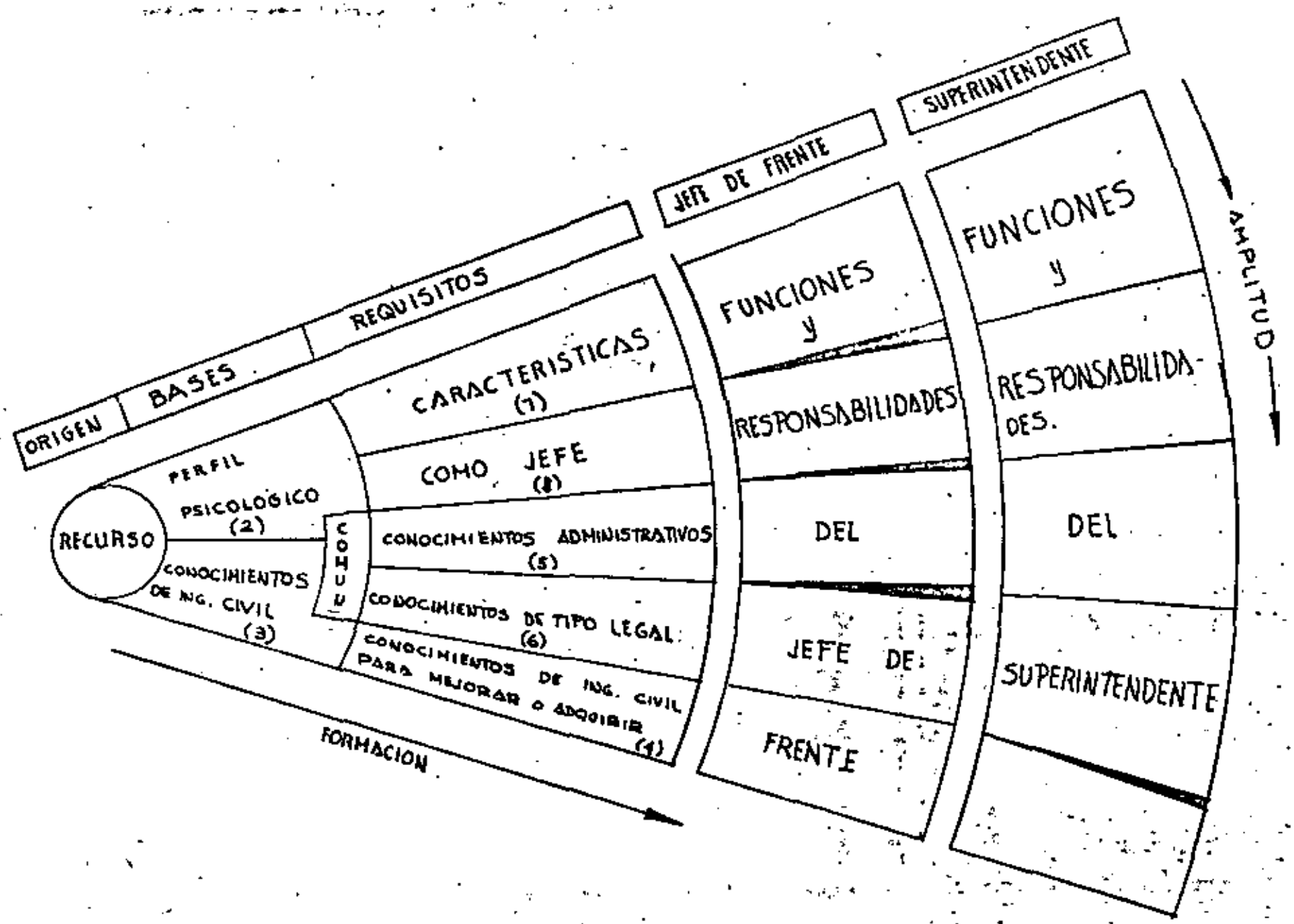
Se propone a continuación dos diagramas que en síntesis representan la integración de las distintas áreas para desarrollar con efectividad las funciones y responsabilidades del jefe de frente y del Superintendente. También se muestra en los diagramas que la amplitud de conocimientos, características y cualidades difiere con el nivel del jefe de frente y del Superintendente; esto último es solamente cualitativo y no cuantitativo.

Es importante señalar que el estudio realizado está en base a obras de magnitud grande y por lo tanto el perfil del Superintendente aquí propuesto será para juzgar a los elementos de aquellas empresas cuyo tamaño y condiciones les permitan emprender y realizar este tipo de obras.

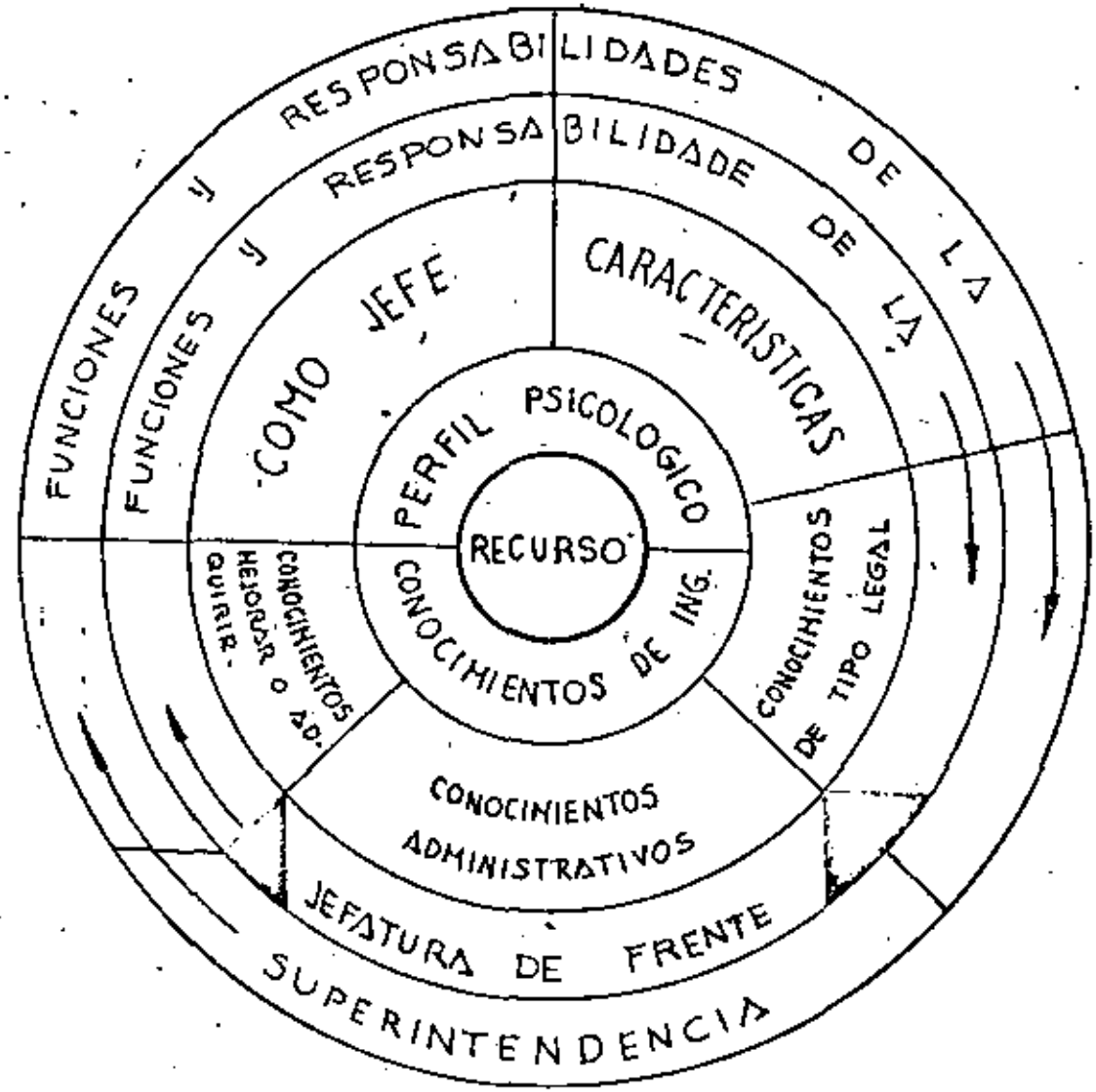
Sin embargo con el perfil aquí propuesto también es posible establecer un juicio sobre los candidatos, ya que si hacemos referencia a las responsabilidades de un Superintendente se vería que éstas no cambian con la magnitud de la obra; lo que varía es solamente la intensidad de las funciones que desempeñan, pero como los conocimientos básicos para desempeñar estas funciones no cambian entonces, es posible establecer el juicio.

De lo anterior se desprende que es posible juzgar a los candidatos independientemente de la obra, pero que sí es de tomarse en cuenta que entre mayor sea la obra será más estricto el juicio.

En aquéllas construcciones en que existan varios frentes de gran magnitud, será necesario que el perfil del Superintendente se apegue a todos los puntos establecidos en el estudio, ya que de ello dependerá en gran parte el éxito de la labor que desempeñe.



Integración de áreas a cubrir por Jefe de frente y el Superintendente



Integración de áreas a cubrir por el Jefe de frente y el Superintendente

DISEÑO

DEL SISTEMA

DE INFORMACION

ANALISIS DEL SISTEMA DE INFORMACION

Se tienen evidencias de récords muy antiguos que atestiguan el número de animales u otras posesiones que el individuo atesoraba. Los Asirios y Babilonios han dejado evidencia de transacciones comerciales entre individuos y grupos de individuos. También se sabe que desde hace muchos años ha existido el crédito en una escala considerable. Ultimamente la expansión del comercio ha creado la necesidad de tener récords más extensos. Tanto los empresarios como los propietarios requieren información sobre toda una gama de sucesos relacionados con las operaciones efectuadas y también sobre cómo prevenir fallas en los negocios.

La información actualmente consiste en datos estadísticos que influyen en el manejo de las actividades de los negocios. Esto incluye datos que deben ser suministrados a las agencias gubernamentales, autoridades municipales o estatales o individuos, y que se generan en las empresas.

Dos facetas principales deben considerarse al analizar un dato estadístico. La demanda para el mismo y la fuente o fuentes de donde puede obtenerse. En cada caso existen factores internos y externos que deben ser considerados.

A) Necesidades internas de Datos

Las necesidades internas de datos están relacionadas evidentemente

con las necesidades de manejo de la empresa. Se requiere información clasificada y concentrada para la toma de decisiones diaria, mensual o en un espacio de tiempo más largo. Puede también requerirse información del exterior para las necesidades internas de la firma, pero esto no es necesariamente cierto. Se requiere información sobre las compras realizadas y sus montos. Si la compra es a crédito, los proveedores requieren una descripción precisa sobre la cantidad, precio, color etc. de los artículos que se adquieren. Por otro lado antes de que el crédito sea concedido necesitan también asegurarse de que la empresa tiene una situación financiera saludable. También los propietarios o posibles propietarios de una empresa requieren de información que les indique la posibilidad que tiene la empresa para darles una utilidad razonable a su inversión. Las agencias gubernamentales demandan información preparada en forma especifica a intervalos fijos.

Es posible que en la forma más simple de un negocio, cuando una persona poseé y maneja su propia empresa, poca información se requiera y ésta sea fundamentalmente de carácter interno. Sin embargo a medida que otras personas empiezan a intervenir en el negocio tendrá necesidad de información que le permita tener una visión clara de las operaciones. Si la complejidad del negocio es tal que muchos empleados deben realizar un gran número de operaciones, quizá en una amplia área geográfica, resulta indispensable que el dirigente tenga toda la información que le permita delegar la autori

dad y ejercer el control necesario.

Además de este control directo de las operaciones el empresario -- debe realizar planear y decidir cursos de acción óptimos para continuar el negocio. Estos planes tradicionalmente se dividen en: a corto y a largo plazo. Los planes que definen decisiones a corto plazo generalmente se hacen à un mes, tres meses o seis meses, dependiendo del tipo de decisiones o de negocio. Generalmente los planes que involucran un año o más se consideran como planes a largo plazo.

Para alcanzar los objetivos básicos, los empresarios deben tener forma de llegar a un plan de acción general que les permita manejar los elementos que intervienen en la rentabilidad de la sociedad.

Una vez que un plan se ha desarrollado y formalizado constituye lo que se llama un presupuesto. Un presupuesto formal proporcionará una proyección al futuro de las actividades probables de la compañía, sus requerimientos de capital y sus utilidades anticipadas. Este presupuesto deberá iniciarse en correspondencia con la estructura de los reportes financieros. Conforme el tiempo pasa los reportes financieros que van mostrando el comportamiento de la firma deberán compararse con lo presupuestado. Esta comparación puede revelar algunas desviaciones. En este caso deberá hacerse un análisis que explique la razón o razones de estas desviaciones y quizá dará indicaciones de cómo pueden corregirse.

Para desarrollar un presupuesto que sirva para proporcionar mu —

chas de las demandas internas de información necesaria al empresario cada actividad debe ser coordinada en un plan integral armonioso. La interpretación de los objetivos, políticas y planes deben ser parte de esta coordinación. Es muy importante que cada individuo entienda sus responsabilidades y la relación que existe entre sus responsabilidades y los objetivos completos del plan. Una vez que este plan coordinado de acción ha sido correctamente desarrollado y documentado, proporcionará a todos los directivos (a todos los niveles) una herramienta para controlar las operaciones de la empresa. El control podrá consistir en simplemente comparar lo obtenido con lo planeado en cada área de responsabilidad como se mencionó antes. Pero el control puede complementarse con comparaciones con estadísticas de varios tipos tales como relaciones, o análisis de punto de equilibrio o utilidad - ventas.

B) Necesidades externas de información

Conforme la empresa se complica con el tiempo, es común que adopte la forma de sociedad anónima. En ella los propietarios pueden ser un gran número de personas y esto da como consecuencia poco o ningún manejo directo de la empresa por los propietarios. Consecuentemente los propietarios (o accionistas) requieren información sobre la eficiencia general de los empresarios que manejan la firma. La necesidad del pago del impuesto sobre la renta hace por otro lado que la necesidad de proporcionar datos al exterior se

vuelva extraordinariamente importante.

Otras leyes o reglamentos gubernamentales tienen también un efecto importante al incrementar la necesidad de esta información. Se requiere legalmente que se lleven un mínimo de récords en la empresa, que han tenido un efecto importante sobre el desarrollo de las prácticas contables. También leyes y reglamentos estatales y municipales han venido a aumentar la necesidad de proporcionar información a entidades externas.

C) Fuentes Internas de Datos

Los datos que se originan dentro de la empresa se presentan generalmente en algún tipo de forma, tales como nota de venta, un pedido, una tarjeta de tiempo o un cheque bancario. Estas formas generalmente se diseñan específicamente para una empresa dada y este diseño es particularmente importante para que se facilite la obtención de la información. Además debe ser diseñada para que sea fácilmente transcrita a los récords del negocio. Esto es especialmente importante si la información se pasa a tarjetas perforadas o cinta magnética.

Si se requiere un esfuerzo especial para transcribir los datos se tiene usualmente un gran potencial de posibles errores. La exactitud es de primordial importancia ya que datos erróneos alimentados en un sistema de información dan reportes inexactos y por lo tanto inútiles.

Cuando los datos se originan internamente las formas deben diseñarse de tal manera que se compaginen perfectamente con el sistema general de información.

D) Fuentes externas de datos

En algunos tipos de negocios una cantidad considerable de la información necesaria se origina fuera de la firma y generalmente es preparada por los que generan los datos. Las formas utilizadas para esta información pueden consistir en documentos como requisiciones o compras, información sobre impuestos u otros deberes con los que tiene que cumplir la empresa.

Estas fuentes externas generalmente proporcionan los datos en la forma que mejor se acomoda al sistema propio de la entidad que genera los datos. Esto puede no ser el mejor sistema en que la empresa reciba los datos; por lo tanto se tendrá que dar especial importancia al sistema de transcripción de datos externos.

E) Flujo de información

Debe procurarse por supuesto evitar errores en la transcripción de datos hasta donde esto sea posible.

El flujo de datos y sus características resultan importantes en la determinación de las técnicas y equipos a ser usados en el procesamiento de la información.

Puede haber ahorros significativos si se tiene un flujo constante de

información evitando hasta donde sea posible los picos.

El tiempo oportuno para la entrega de reportes y análisis es también importante en el diseño del sistema de información. Si los reportes se requieren con rapidez esto influye considerablemente en los métodos que se requieren y en el costo, que será mayor. Si se puede obviar el problema de tiempo los datos se obtendrán en una forma menos costosa.

PLANEACION

DEL

SISTEMA

DE

INFORMACION

DIAGRAMAS DE FLUJO

La comunicación es un problema ligado estrechamente a cada aspecto de la vida, y no es excepción la descripción del flujo de información o los pasos implicados en la aplicación de un procedimiento. Muchas palabras tienen una connotación o significado diferente para diferentes individuos, condición que es particularmente crítica en las áreas técnicas del mundo moderno de los negocios. Esta falta de lenguaje ha motivado el uso de una representación gráfica-simbólica (generalmente empleando símbolos estandarizados aceptados) de la lógica a seguir o la explicación de procedimientos.

El diagrama de flujo ha llegado a ser un importante instrumento del analista de sistemas o el programador, al presentar una representación diagramática del flujo de acontecimientos en la empresa o en un procedimiento dado seguido por la misma.

Hay varias formas mediante las cuales el diagrama de flujo puede ser usado en la empresa. Las principales áreas de aplicación incluyen:

(1) mostrar una serie informal de actividades y decisiones lógicas,

(2) representar simbólicamente el flujo de documentos,

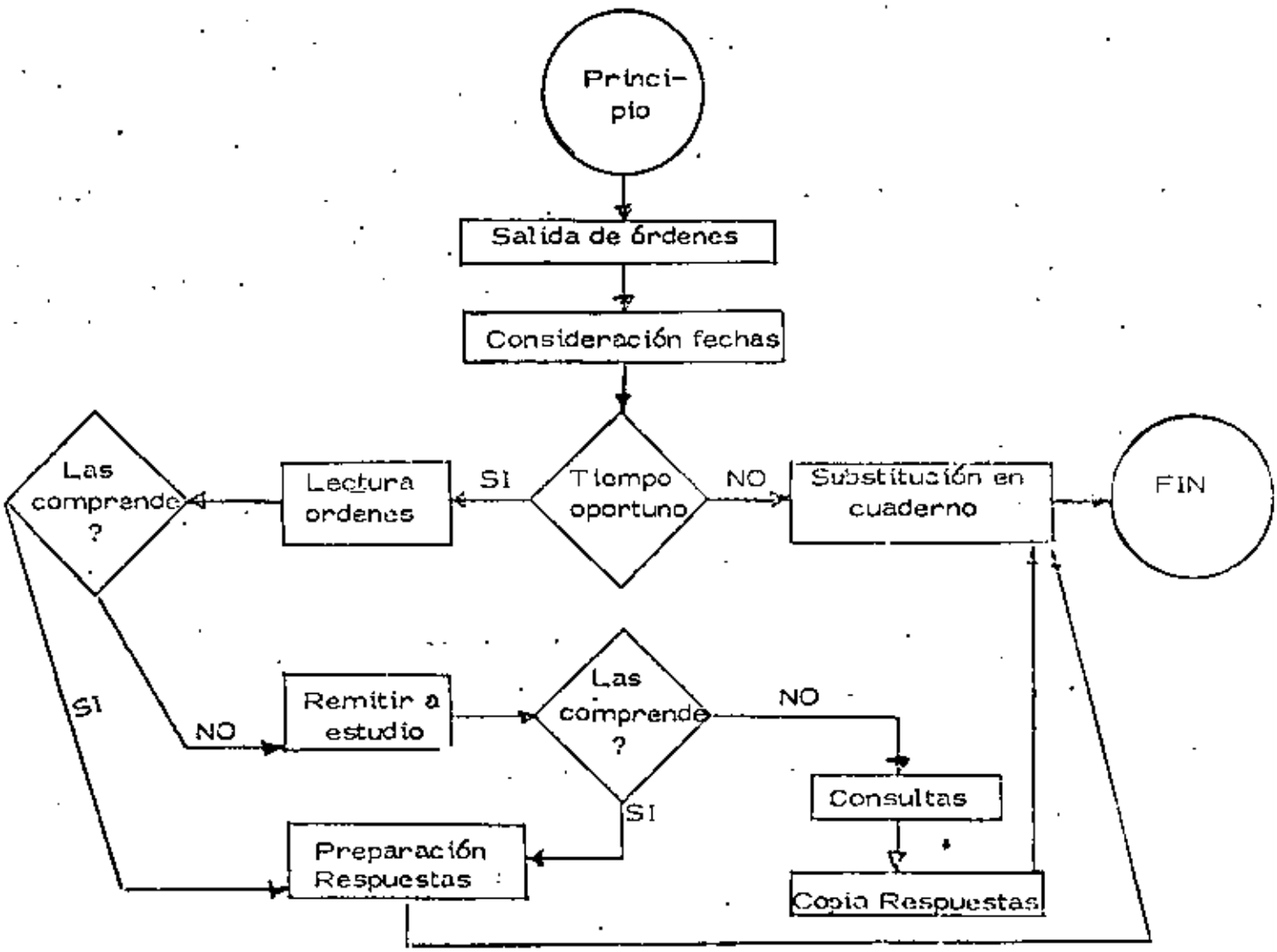
(3) desarrollar los pasos a ser ejecutados en un procedimiento manual,

(4) representar el flujo de datos a través de una tarjeta perforada o sistema de proceso electrónico de datos.

SERIE DE ACTIVIDADES Y DECISIONES LOGICAS

Varios métodos y tipos de símbolos pueden ser usados en una serie informal de actividades y decisiones. Estos pueden variar desde los símbolos más sofisticados y procedimientos que se siguen en la presentación formal de un programa de computadora hasta un conjunto diagramático de rectángulos, cajas y símbolos de decisión en forma romboidal como se muestra en la Figura 7.

FIGURA 6



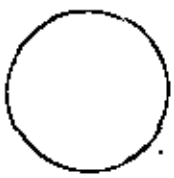
FLUJO DE DOCUMENTOS

En los diagramas de flujo varios tipos de símbolos pueden ser utilizados para representar el flujo de documentos o formas de individuo a individuo o de un departamento a otro. Pero es necesario que el flujo de documentos sea relatado gráficamente a los departamentos pertinentes y/o personas (fig. 7).

PROCEDIMIENTOS MANUALES DE DOCUMENTACION

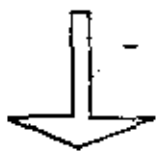
En los procedimientos manuales de documentación son utilizados los 5 símbolos bien estandarizadoa que se muestran abajo. Estos símbolos generalmente son usados con una explicación por escrito, describiendo para cada paso, y donde es pertinente se agregan las distancias implicadas en la transportación (Fig. 8).

CIRCULO



Indica una operación; creación de una forma, aumento de información, cambio de secuencia, etc.

FLECHA



Indica movimiento; movimiento de documentación de una persona, área o departamento a otro.

CUADRO

Indica una inspección; corrección, comprobación, exámen para aprobación, etc.

MEDIO CIRCULO

Indica una espera; suspensión para aprobación, un periódo de tiempo planeado, o la unión con otros documentos o material.

TRIANGULO

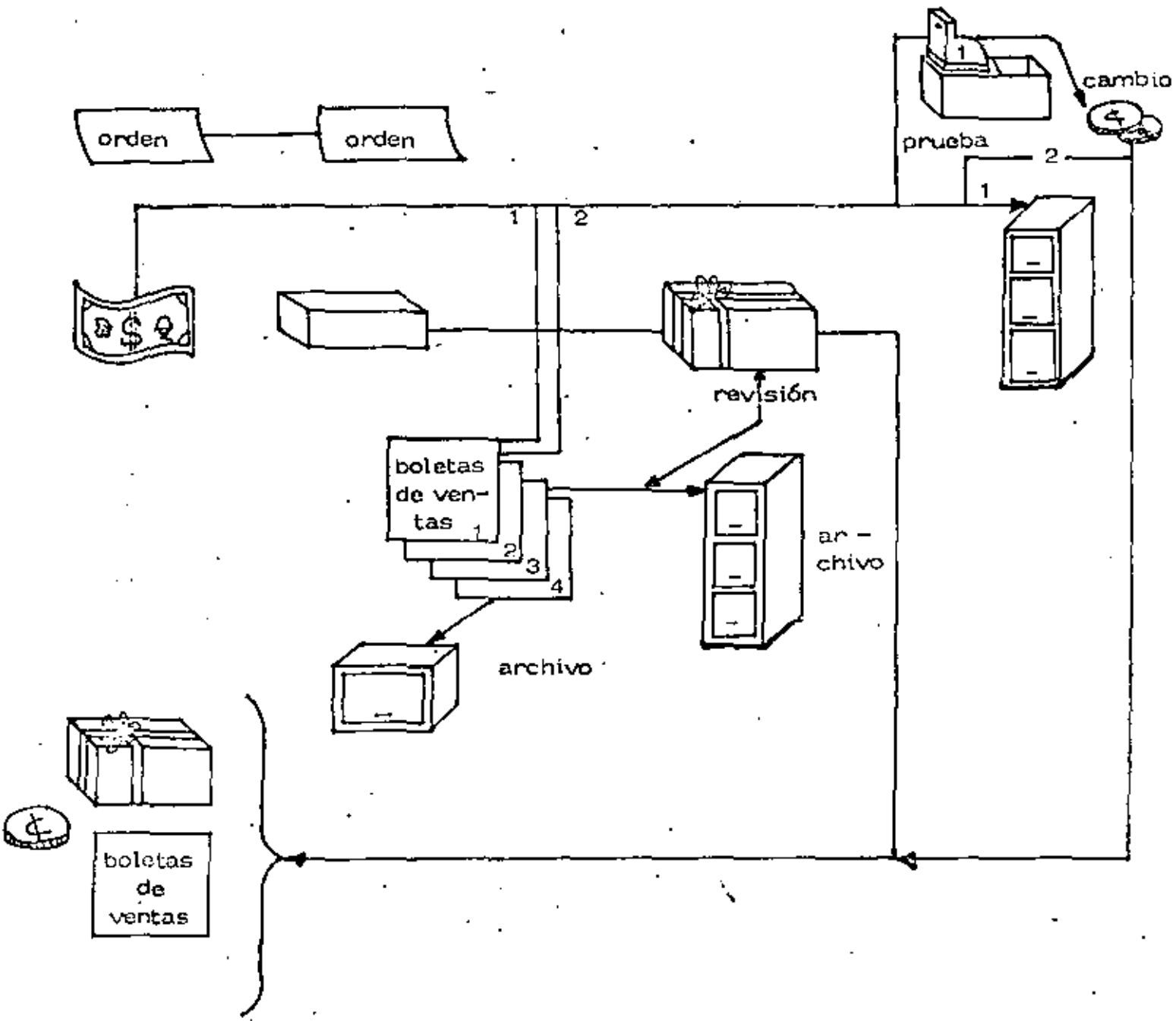
Indica el llenado de una forma para referencias futuras (sin demora).

FIGURA 7

Orden y Entrega

Diagrama de Flujo

CLIENTE VENTAS MOSTRADOR DEPTO. ENVOLTURA CAJERO



UN ANALISIS DE PROCEDIMIENTO MANUAL

	OPERACIONES	DISTANCIA	TIEMPO HORAS
El empleado inspecciona la existencia			.167
Prepara la requisición			.083
Lleva la requisición al supervisor		50	.083
El supervisor aprueba			.050
Coloca copia de la requisición en el archivo			.033
La requisición se detiene por otros motivos			1.000 max.
Despacho de todas las requisiciones a compras etc.		6	.033

FIGURA 8.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA COMPUTACION.

Un Diagrama de Flujo puede utilizarse para representar gráficamente, lo que se desea que la computadora haga. La finalidad de un diagrama de flujo es facilitar comunicarse entre personas, de esta manera, la técnica de la diagramación de flujo no solamente traza un plan en sí mismo para la instrucción de la computadora, sino que también comunica dicho plan a los demás.

En este caso se recomienda utilizar un standar de símbolos de diagrama de flujo para la instrucción de la información a procesar. Los fabricantes de computadoras suministran plantillas para ser usadas por los programadores. La figura que se muestra, ilustra la plantilla IBM X20-8020.

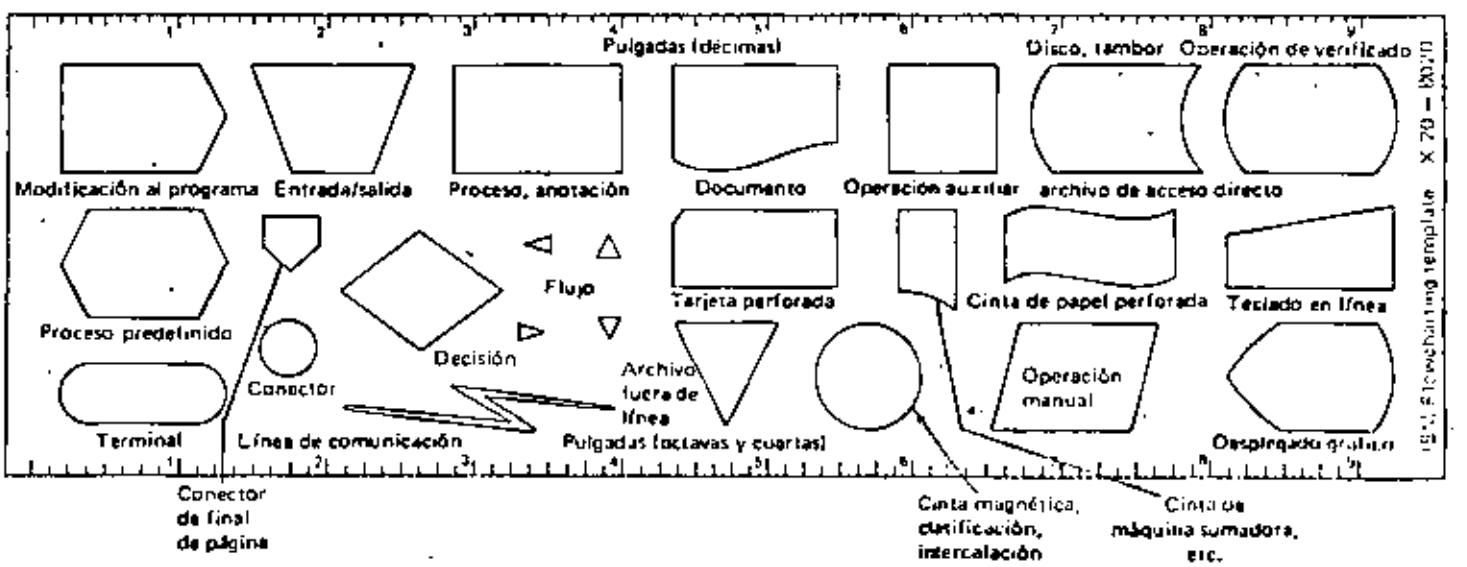


FIGURA 9.

CENTROS DE DECISION

En el organigrama de la empresa, ciertos puestos se planean para que las personas que los ocupan tomen decisiones en función de la información que reciban. Estos puntos forman los centros de decisión. De acuerdo con la colocación en el organigrama de los centros de decisión se define el tipo de organización que puede ser -- centralizada o descentralizada.

En una organización centralizada los centros de decisión están muy arriba en el organigrama, es decir las personas que toman las decisiones son pocas y de categoría superior. Lo contrario sucede - en una organización descentralizada.

Para tomar una decisión, se requiere una cierta cantidad de información. Esta información más o menos procesada, debe ser tal - que sea suficiente para la toma de la decisión, de manera que no se acumule información sobre abundante que solo estorba a la persona que decide.

También es conveniente considerar la frecuencia de las decisiones, ya que si estas se repiten el sistema de información debe estar alimentando los datos que se requieran a la persona que tome esta decisión. Si una decisión se toma muy de vez en cuando, puede convenir no estar pasando la información sino por pedido. Para analizar

la información para los diferentes tipos de decisiones, se utilizan ciertas representaciones gráficas que constituyen las matrices o tablas de decisión.

Estas matrices o tablas de decisión, se desarrollan en función de alternativas y en función de la información relevante.

MATRICES DE DECISION.

EN FUNCION DE ALTERNATIVAS.

Otro instrumento utilizado para representar decisiones alternativas son las tablas o matrices de decisión. Una tabla de decisión es dividida en cuatro áreas principales (Fig. 10) Cada una de estas áreas puede a su vez subdividirse en alternativas para varias condiciones que se puedan presentar (Fig. 11) Cuando se agrega información a la tabla resultante, todas las condiciones y acciones son definidas claramente.

FIGURA 10.

Elementos de tabla básica de Decisión

Condición 1	Condición 2
Acción 1	Acción 2

FIGURA 11.

Una tabla de decisiones de nómina

	Situación 1	Situación 2	Situación 3
empleado por hora	si	si	no
horas sobre 40	si	no	
pago	Tiempo extra	Estandard	Estandard

MATRICES EN FUNCION DE INFORMACION

En este caso se prepara una matríz y se coloca en las columnas todas las decisiones que toma un centro de decisión, en los renglones se marca la información requerida para cada una de las decisiones. Con esta tendremos analizada la información que requiere el centro de decisión y su uso lógico.

DEPARTAMENTO DE PERSONAL

MATRIZ DE DECISION

	ALTA	DESPIDO	VACACIONES	PERMISO
FECHA DE NACIMIENTO	X	X		
PLANTILLA MENSUAL		X		X
SOLICITUD DE EMPLEO	X			
EXAMEN MEDICO	X			
SUELDO	X	X	X	X
ANTIGUEDAD		X	X	X

FIGURA 12.

CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE DATOS

Para diferentes propósitos en la administración, se requiere almacenar cierto tipo de datos en archivos, tarjetas perforadas, manuales, microfilmación, etc.. Estos centros de almacenamiento de datos, se crean para diferentes propósitos. Los propósitos más importantes son: Planeación, Información Contable, Información Fiscal, información para diferentes centros externos.

Un ejemplo de los datos para planeación, lo constituye el hecho de tener los datos de obra ejecutada de los últimos años de la empresa, que nos servirán para planear el futuro mediato o inmediato en función del volumen de obra a ejecutar.

La información contable, también requiere de archivo que permita una revisión en el momento en que ésta se requiera, que puede ser con propósitos internos o externos.

Como ejemplo de la información fiscal podemos dar los datos que se requieran para la presentación a Hacienda de los pagos de impuestos personales hechos por cuenta del trabajador.

Como ejemplo de información externa, podría utilizarse la información que se presenta al Seguro Social para cubrir la cuota tanto del trabajador como del patrón.

Se requiere planear cuidadosamente la forma y el orden en que esta información deberá almacenarse, también se necesita tomar en consideración la forma en que se va a controlar dicha información.

EJEMPLOS

DE

SISTEMAS

DE

INFORMACION

GRAFICA 4 - P

CONTROL DE TIEMPO - PERSONAL DE CAMPO

Tomadurfa de Tiempo.-

El jefe de Tomadurfa de Tiempo tendrá la obligación de hacer pruebas selectivas frecuentes sobre la forma de actuar de los Tomadores de tiempo, muy particularmente cuando estos checan simultáneamente la salida de un turno y la entrada de otro, ya que la experiencia demuestra que, entre otras irregularidades, están las de checar la tarjeta antes de consultar debídamente la Libreta de Tiempo y hacer la anotación correspondiente; permitir aglomeraciones, faltas al orden, etc.

A mayor dificultad e irregularidades en el chequeo de entrada, campo y salida, deberá corresponder mayor vigilancia y supervisión del Jefe de Tomadurfa de Tiempo.

Con objeto de que dichas pruebas selectivas sean sorpresivas, el Jefe de Tomadurfa de Tiempo, siempre que sea posible, se trasladará a los frentes en vehículos diferentes a los usados por los Tomadores de Tiempo y sin que se den cuenta de su presencia antes de tiempo.

Cualquier irregularidad observada por el Jefe de Tomadurfa de Tiempo, deberá ser reportada inmediatamente al Jefe de Personal y al Jefe Administrativo o al Superintendente, para que se dicten las medidas disciplinarias del caso.

Si el trabajador extravía la Tarjeta de Tiempo.-

El Tomador de Tiempo expedirá otra tarjeta imprimiéndole el sello de "DUPLICADO"; hará las perforaciones que indique la libreta de Tiempo hasta el momento del extravío, anotando en dicha libreta: "TARJETA EXTRAVIADA".

Posteriormente, en el momento de hacer la Lista de Raya, se sellará el sobre del trabajador: "PAGAR CON DUPLICADO DE TARJET", y se vigilará rigurosamente que el pago se haga únicamente contra el duplicado de la Tarjeta de Tiempo.

GRAFICA 4 - P

Control de Tiempo - Personal de Campo

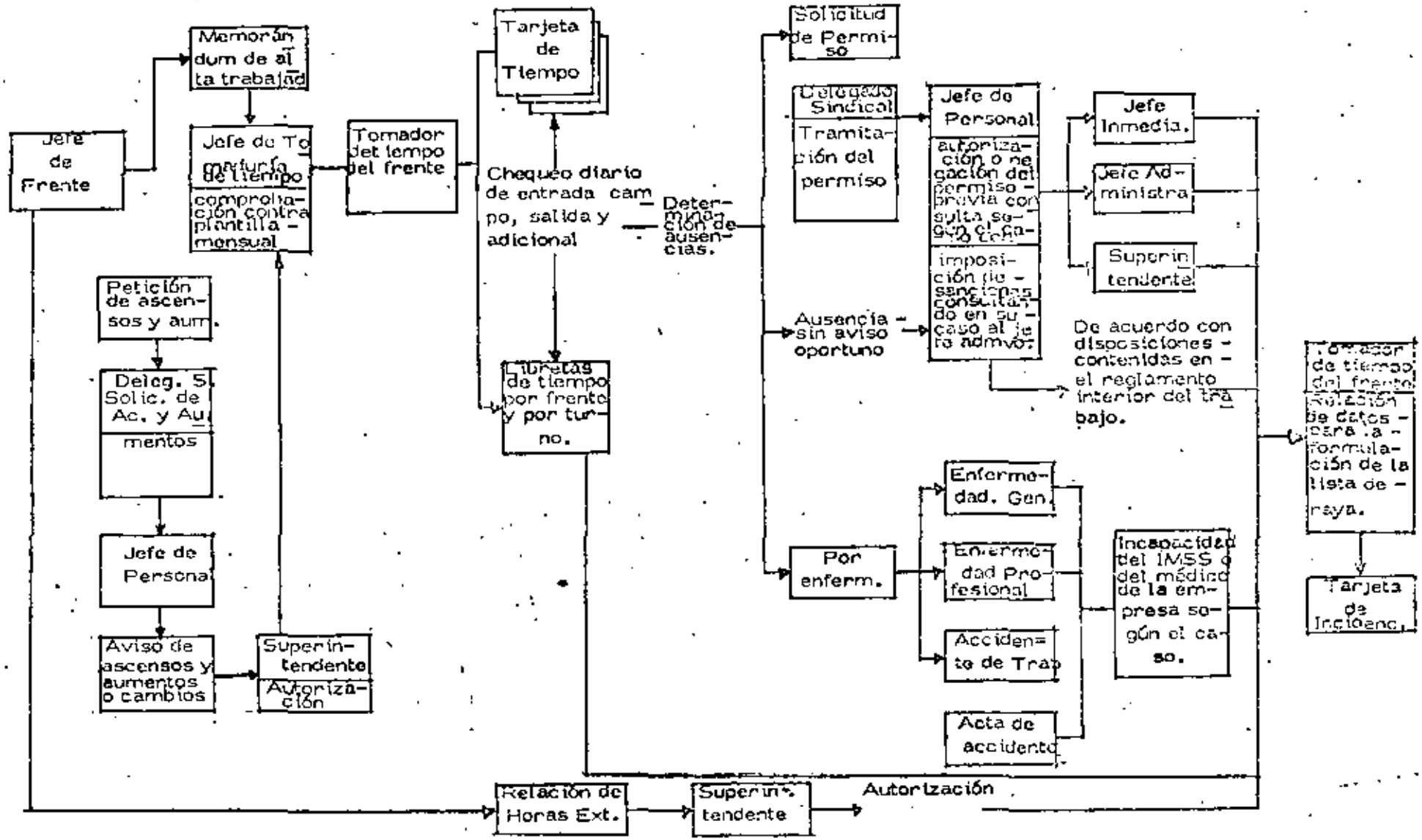
(Continúa).

Accidente de Trabajo.-

Si el accidente de trabajo ocasiona como consecuencia, inmediata o posterior, las muerte del trabjador, el Jefe de Personal debe avisar de inmediato y por escrito al Departamento de Relaciones Obrero-Patronales de la Dirección Legal y de Coordinación de Construcción Pesada.

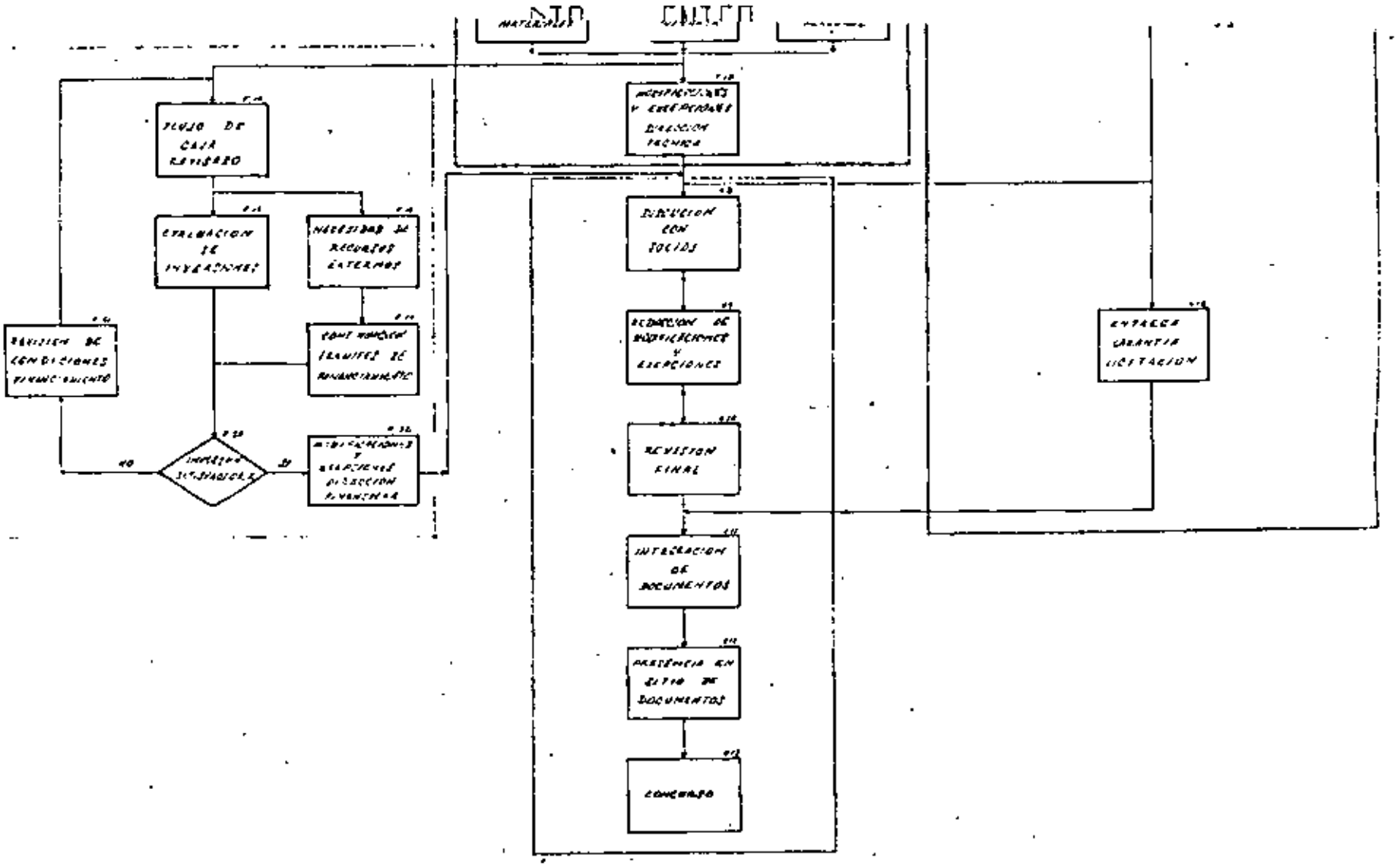
El acta que se levante con motivo del accidente, deberá formularse precisamente en las formas de papelería que para ese efecto distribuye el Instituto Mexicano del Seguro Social.

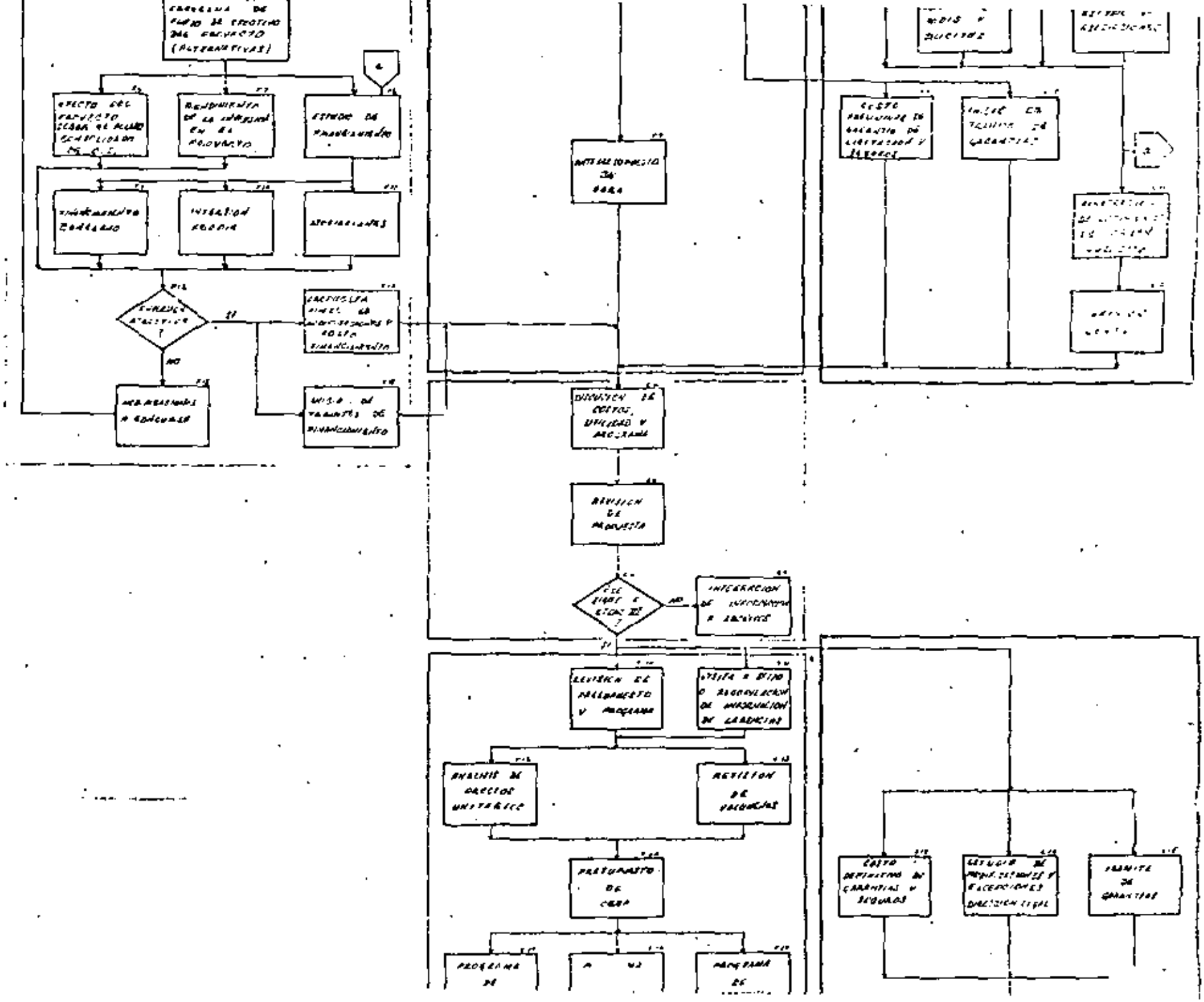
DEPARTAMENTO DE PERSONAL
CONTROL DE TIEMPO - PERSONAL DE CAMPO.

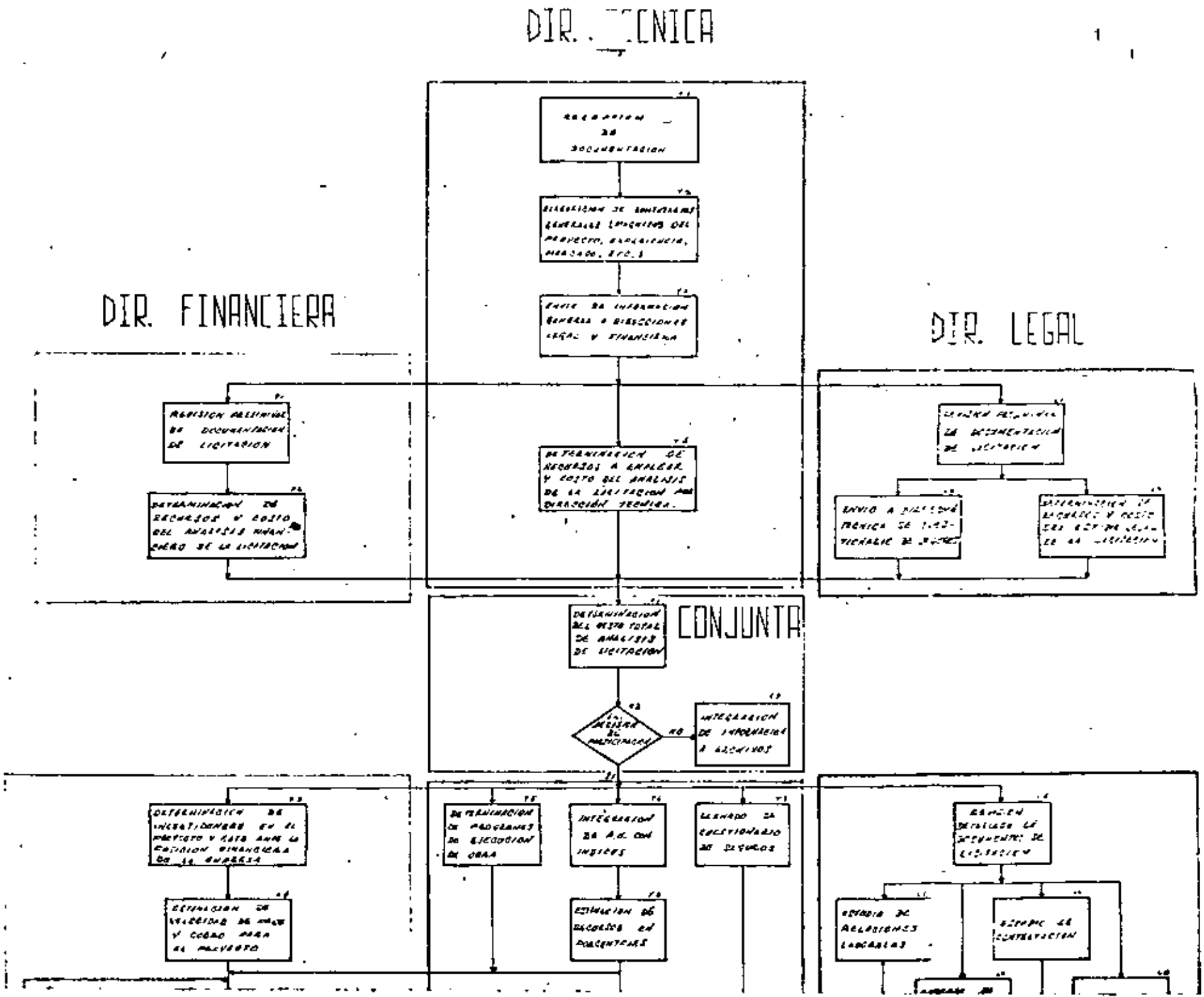


PLANEACION

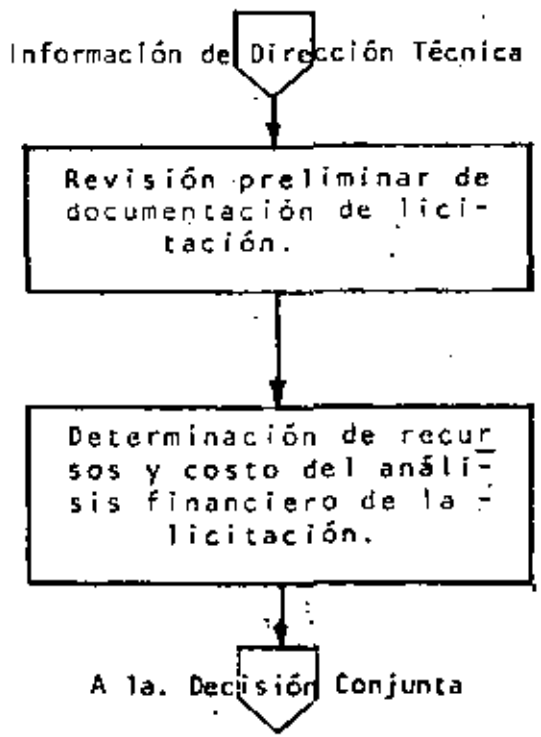
FINANCIERA

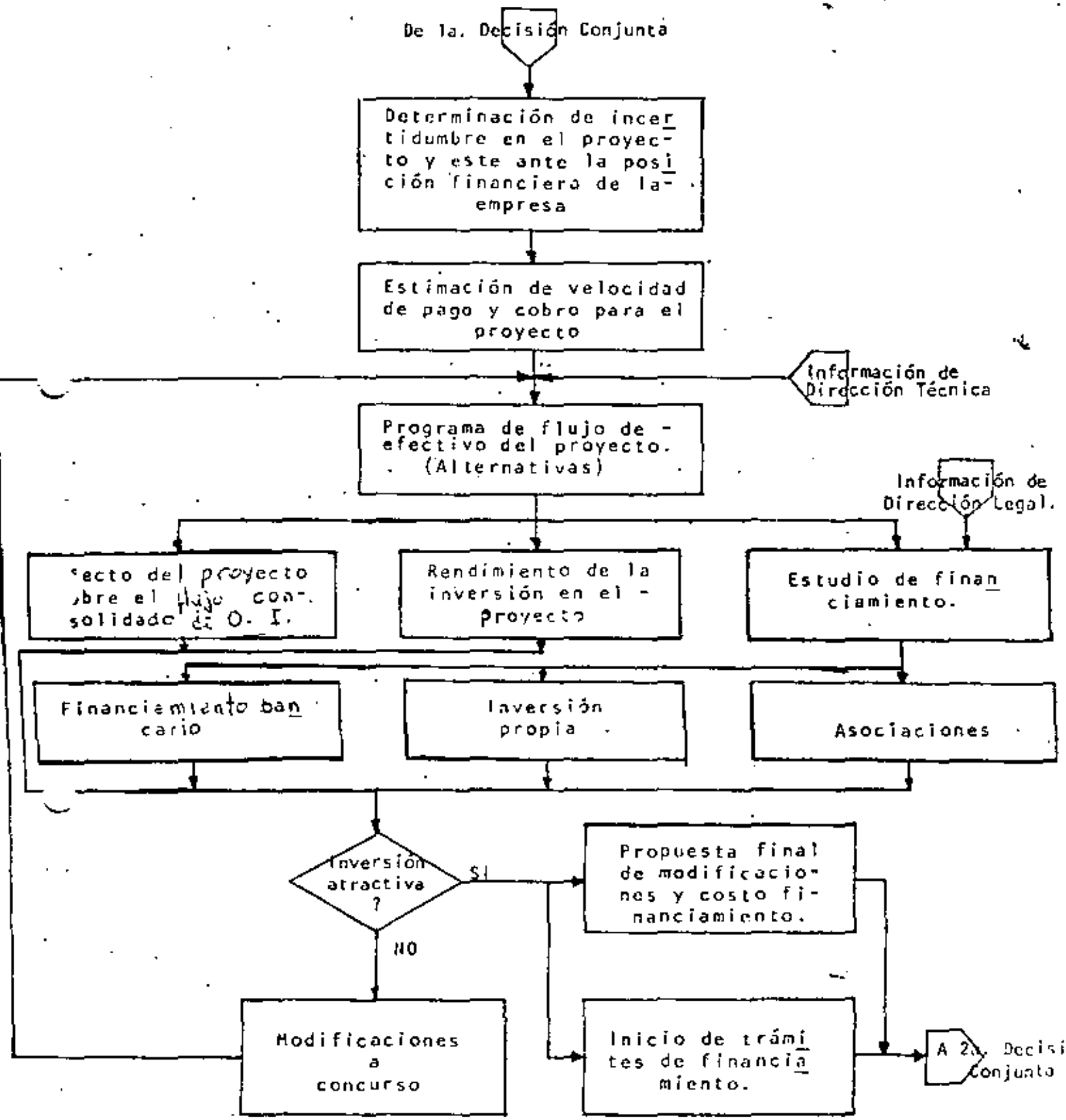

FLUJO DE CAJA
EVALUACION DE INVERSIONES
NECESIDAD DE RECURSOS EXTERNOS
REVISION DE CONDICIONES FINANCIERAS
FONDO MONEDA
TRAMITES DE FINANCIAMIENTO
INVERSIONES SATISFACEN
NO
SI
INVERSIONES Y EXPECTATIVAS DE DIRECCION FINANCIERA
DIRECCION TECNICA
DIRECCION CON SOCIOS
RECEPCION DE INVERSIONES Y EXPECTATIVAS
REVISION FINAL
INTEGRACION DE DOCUMENTOS
PRESENTACION EN SITIO DE DOCUMENTOS
CONCURSO
ENTREGA GARANTIA LICITACION


ESTUDIO DE FINANCIAMIENTO
INTEGRACION FOLIA
DISCUSION DE COSTOS, UTILIDAD Y PROGRAMA
REVISION DE PROPUESTA
INTEGRACION DE INFORMACION A ARCHIVO
REVISION DE PROGRAMA Y PROCESAMIENTO
VISITA A SITIO O RECONOCIMIENTO DE INFORMACION DE LABORATORIO
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
REVISION DE VALORACIONES
PRESUPUESTO DE OBRA
PROGRAMA DE
PROGRAMA DE
COSTO DEFINITIVO DE GARANTIAS Y SEGUROS
ESTUDIO DE PROPIEDADES Y RECEPCIONES DIRECCION LEGAL
TRAMITE DE GARANTIAS

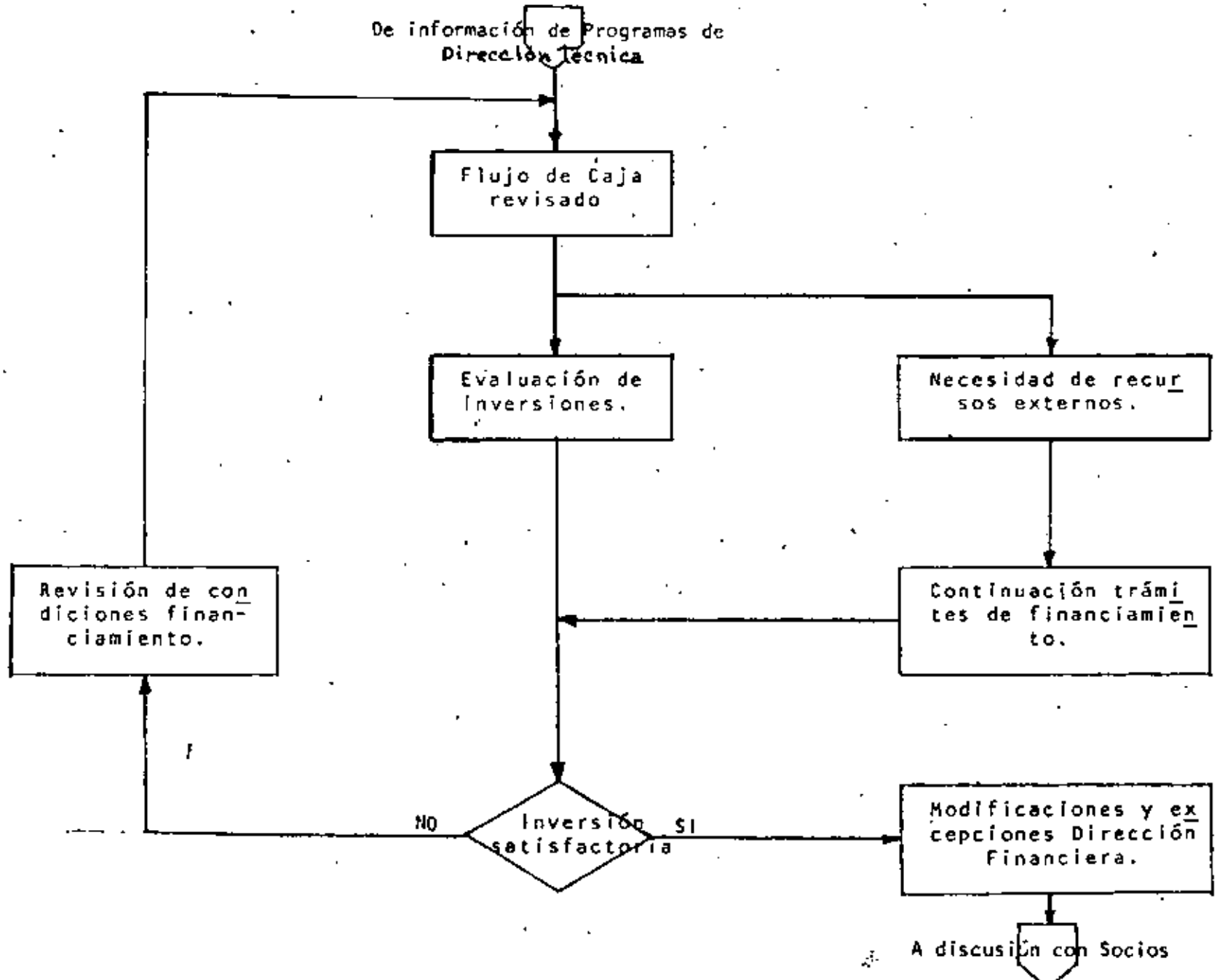

DIR. TECNICA
DIR. FINANCIERA
DIR. LEGAL
CONJUNTA
INTEGRACION DE INFORMACION A ARCHIVOS
NO

DIRECCION FINANCIERA




De la. Decisión Conjunta
Determinación de incertidumbre en el proyecto y este ante la posición financiera de la empresa
Estimación de velocidad de pago y cobro para el proyecto
Información de Dirección Técnica
Programa de flujo de efectivo del proyecto. (Alternativas)
Información de Dirección Legal.
ecto del proyecto bre el flujo consolidado de O. I.
Rendimiento de la inversión en el proyecto
Estudio de financiamiento.
Financiamiento bancario
Inversión propia
Asociaciones
Inversión atractiva ?
SI
NO
Propuesta final de modificaciones y costo financiamiento.
Modificaciones a concurso
Inicio de trámites de financiamiento.
A 2a. Decisión Conjunta

ETAPA III


De información de Programas de Dirección Técnica
Flujo de Caja revisado
Evaluación de Inversiones.
Necesidad de recursos externos.
Revisión de condiciones financiamiento.
Continuación trámites de financiamiento.
NO
Inversión satisfactoria
SI
Modificaciones y excepciones Dirección Financiera.
A discusión con Socios

PASOS PARA ANALISIS DE PLANEACION FINANCIERA DE OBRAS.

a) Determinación del Flujo de Caja preliminar en función de los siguientes elementos:

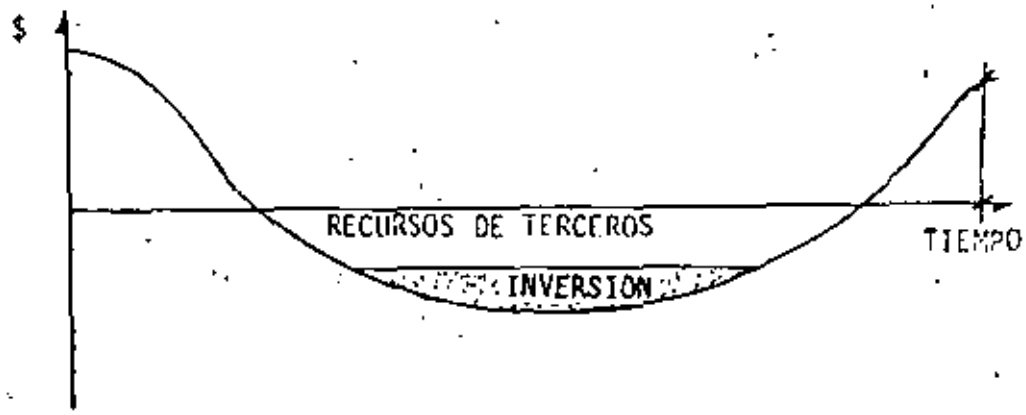
Monto del Contrato
Fondo de Garantía
Anticipo
Plazo
Velocidad de Ejecución de la Obra
Velocidad de Cobro

Este Flujo de Caja se hace sin considerar inversión de O. M. ni financiamiento y considerando que los egresos se hacen en el momento de efectuar la compra.

OBRA EJECUTADA

INGRESOS	MESES			
Ests. Netas				
Anticipo				
Fondo de Garantía				
EGRESOS				
Mano de Obra				
Maq. I				
Maq. II				
Maq. III				
Gastos Generales				
Materiales I				
Materiales II				
Refacciones				
Otros				

b) Determinación de la curva que representa las necesidades de sobrantes y faltantes de fondos a lo largo de la obra.



c) Por medio de un proceso iterativo donde se parte de un porcentaje de utilidad sobre costo, determinar la tasa de descuento a valor presente. Suponiendo en esta primera aproximación que todas las necesidades se cubren con recursos propios.

d) Verificar tasas en el mercado con respecto a la tasa de descuento obtenida.

e) Seleccionar créditos posibles de utilizar.

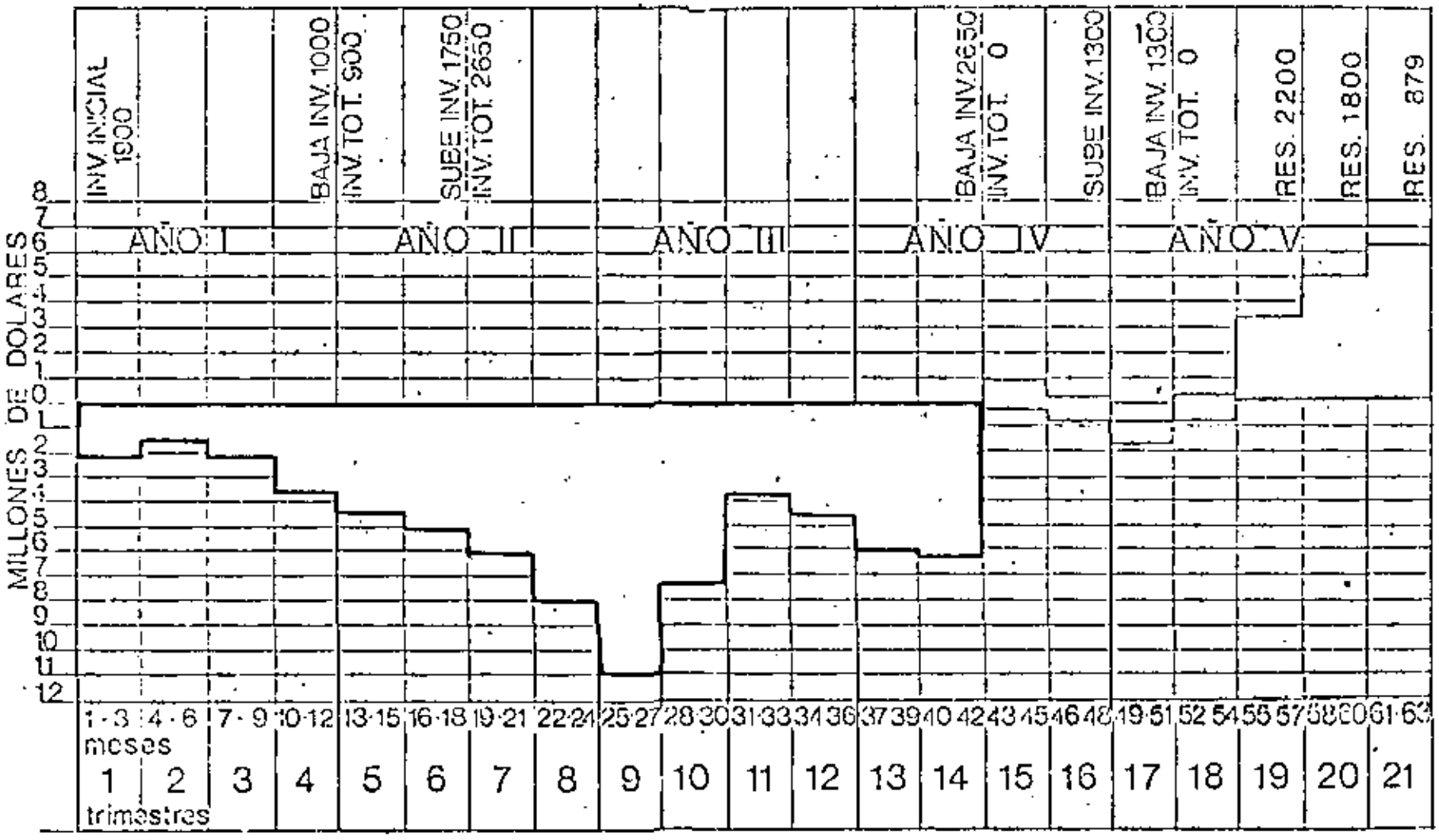
f) Determinar la inversión de acuerdo a la posibilidad de crédito y a relaciones financieras de balance.

g) Repetir el proceso obteniendo el rendimiento de la inversión, comparándolo con el rendimiento de la inversión deseada.

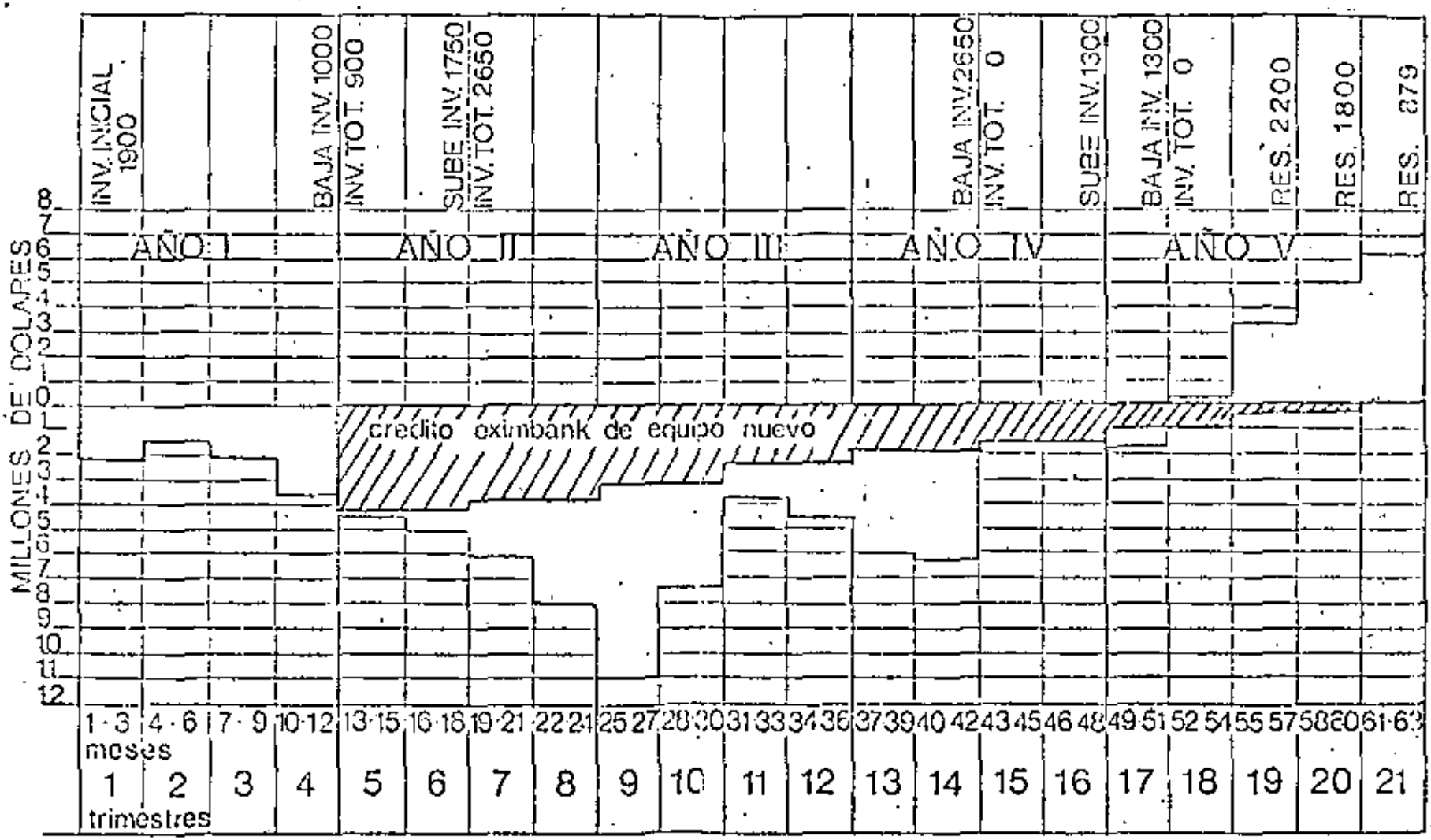
TABLA RESUMEN-ALTERNATIVAS FLUJOS DE CAJA DE SAN CARLOS, COLOMBIA

ALTERNATIVAS		% UTILIDAD S.C.D.	% CEDIS S.O.E.	MOVILIZACION	MONTO OBRA	UTILIDAD BRUTA	% UTILIDAD BRUTA OBRA	% TIR, ANUAL	CRED.	INTER. CRED.	INV. MAX. FECHA	% F. DE GARANTIA	% ANTICIPO	VENTA MAQ.		
PUNCHINA	1	8	0	7,000	59,808	4,366	7.3	13.2	0	0	11,555 JUL/78	10	0	1,430		
"	2	"	"	"	"	3,720	6.2	13.4	2,551	643	9,300 JUL/78	"	"	"		
"	3	"	10	"	"	9,701	16.2	34	"	"	"	"	"	"		
"	4	0	7	"	54,106	2,938	5.4	13	0	0	8,916 JUN/78	0	5	"		
" (BANOBRAS)	5	6	"	"	59,900	7,030	12.7	75	5,954	1,600	2,788 JUN/78	4.4	"	"		
"	6	6	0	"	"	3,437	5.7	30	"	"	2,814 ENE/78	"	"	"		
SAN CARLOS I	1	8	0	10,000	63,012	4,635	7.4	16.9	0	0	10,478 FEB/78	10	0	1,650		
"	2	"	10	"	"	10,934	17.4	40.4	"	"	"	"	"	"		
"	3	0	10	"	58,345	6,000	10	20.5	"	"	10,500 FEB/78	"	"	"		
"	4	0	10	"	"	5,150	8.8	22.9	2,900	650	7,600 FEB/78	"	"	"		
"	5	5	0	"	61,282	8,008	13.7	52.3	0	0	7,415 FEB/78	0	5	"		
" (BANOBRAS)	6	"	"	"	62,344	8,875	14.2	229	4,734	802	2,657 FEB/78	4.1	"	"		
"	7	"	0	"	"	3,285	5.2	25.2	"	"	3,444 ENE/80	"	"	"		
SAN CARLOS II	1	?	9	6,857	48,401	20,900	43.2	∞	0	0	829 ENE/79	10	0	0	SIN DESCUENTO	79,570
(4) (3) CONSOLID. S.C.I-PUNCH.	1	0 8	10 10	17,000	118,211	14,800	12.5	29.3	5,451	1,293	14,825 SEP/78	10	0	3,090		
" (6) (5) S.C.I-PUNCH.	2	5 8	9 7	"	122,244	16,505	13.5	99.5	10,688	2,562	4,162 ENE/78	4.3	5	"		
" (7) (6) S.C.I-PUNCH.	3	5 8	0 0	"	"	8,702	5.6	27.8	"	"	4,711 FEB/80	"	"	"		
(9) (1) (5) CONSOLID. S.C.I-II-PUNCH.	1	5 2 8	9 9 7	23,857	170,645	26,361	15.4	164	"	"	4,162 ENE/78	6	3.6	1,430	SIN VENTA MAQ. S.C.I.	

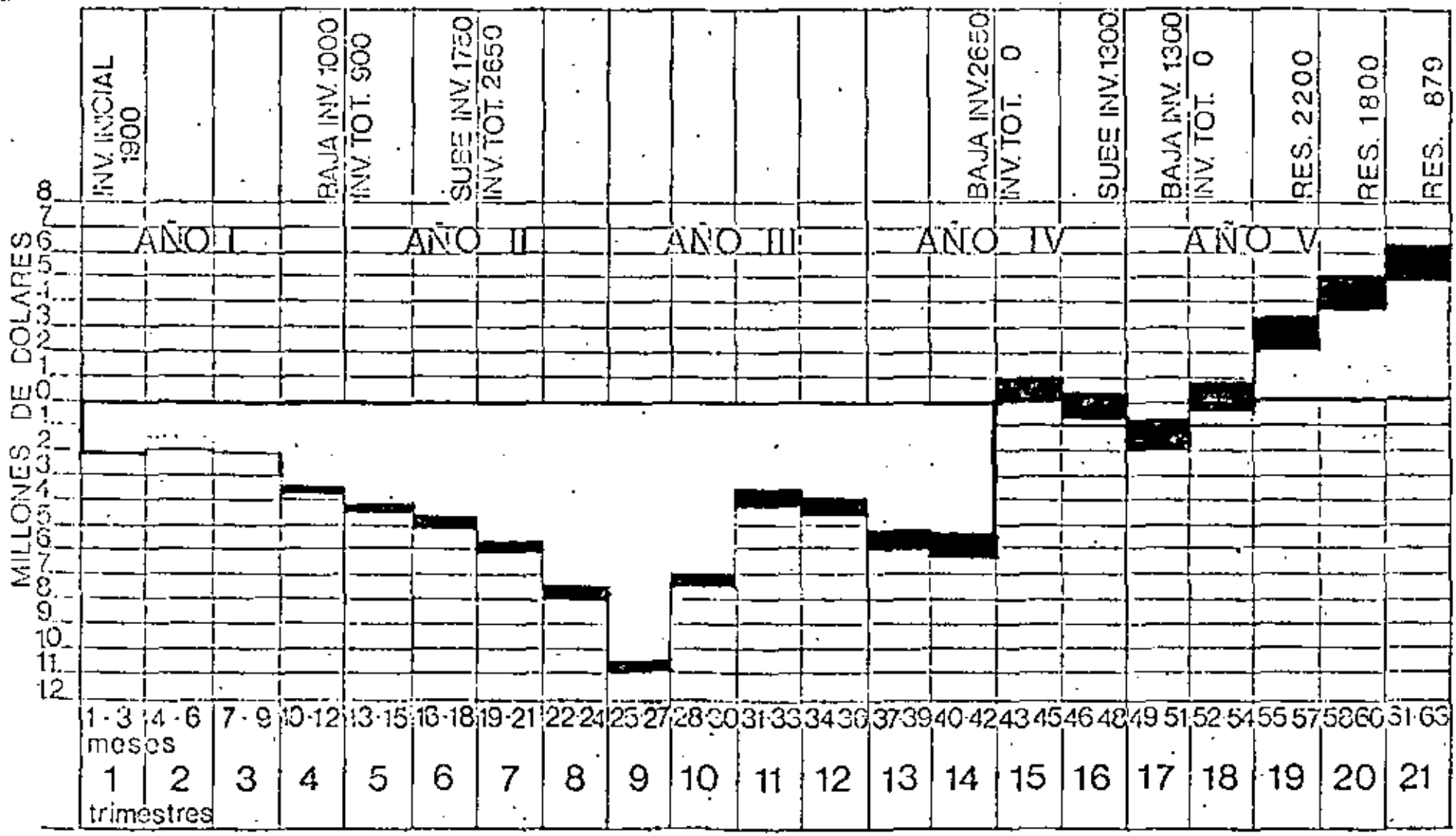
FLUJO DE CAJA CORTINA CHIXOY



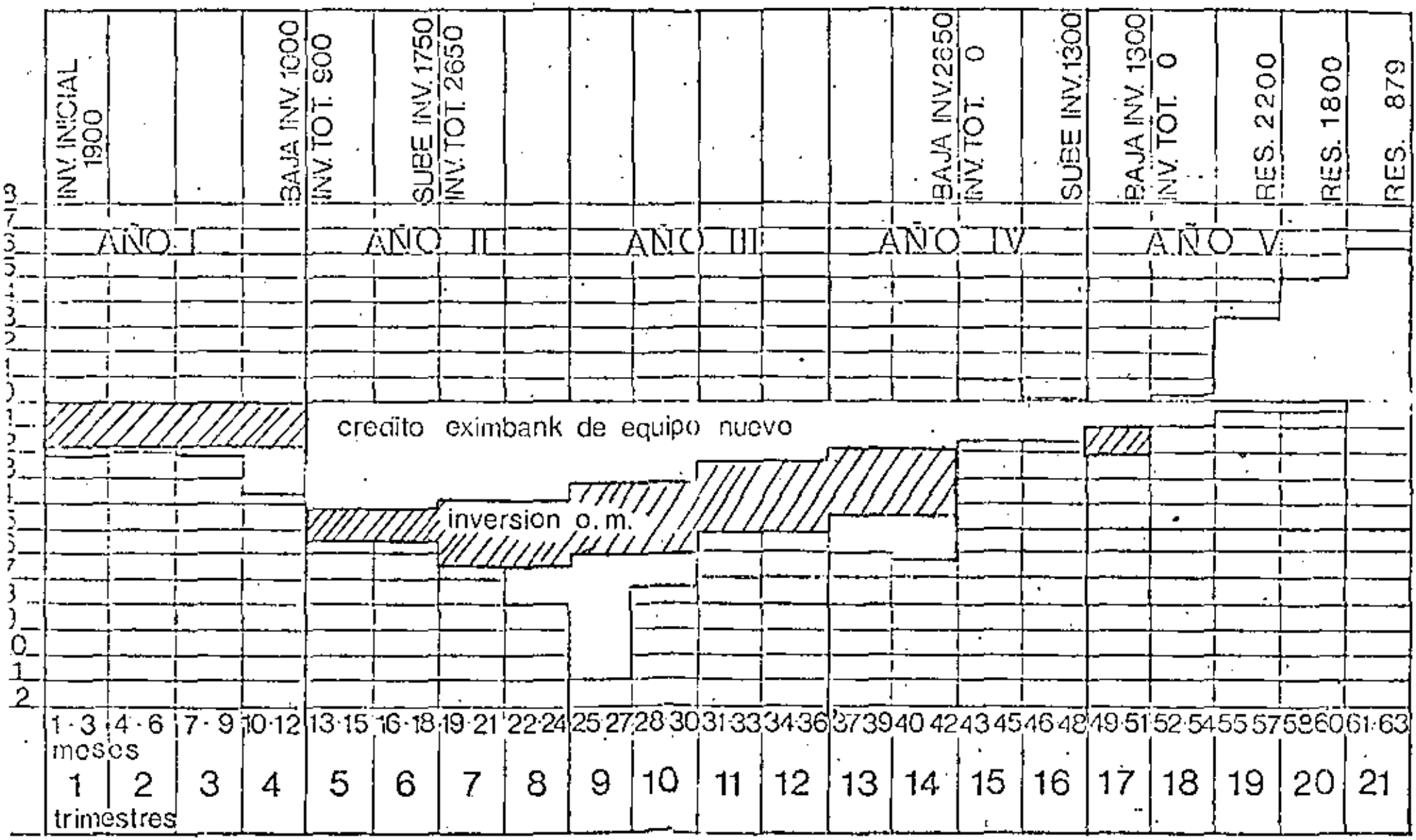
FLUJO DE CAJA CORTINA CHIXOY



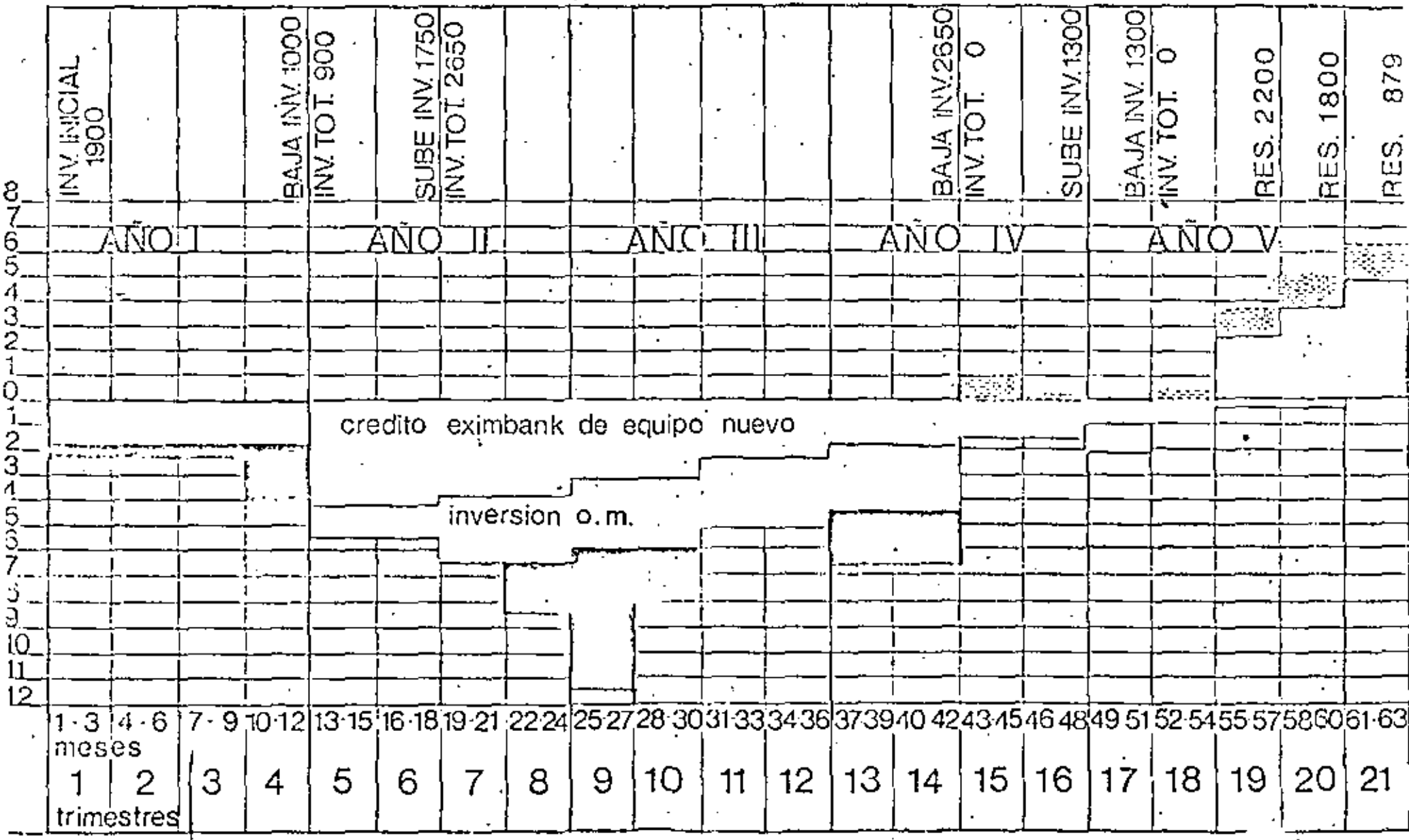
FLUJO DE CAJA CORTINA CHIXOY



FLUJO DE CAJA CORTINA CHIXOY



FLUJO DE CAJA CORTINA CHIXOY



15/ANL/78

PROGRAMA PROFORMA DE FLUJO DE EFECTIVO
PROYECTO: SAN CARLOS-PUNCHINA

OPERACION INTERNACIONAL
AÑO: 1977-1978

CLAVE	CONCEPTO	TOTAL	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	ANUAL
1.	OBRA EJECUTADA	105706	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2291	2292	2292	6875
1. 1. 0	MOVILIZACION	17677	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3530	675	5375	10580
1. 2. 0	COBRO ESTIMACIONES	36706	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	443	443
1. 3. 0	DEVOL F GARANTIA	8871	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INGRESOS DIRECTOS		114577	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3530	875	6323	10693
2. 2. 0	RETENC F GARANTIA	8871	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	45
2. 3.	MANO DE OBRA	23653	0	0	0	0	0	0	0	0	0	512	512	512	1536
2. 4.110	MAQUINARIA MAYOR	5654	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5654	0	0	5654
2. 4.120	MAQUINARIA MENOR	3024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3024	0	0	3024
2. 4.130	VEHICULOS	898	0	0	0	0	0	0	0	0	0	898	0	0	898
2. 4.140	MAQUINARIA USADA	1461	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1461	0	0	1461
2. 4.300	MAQUINARIA PROPIA	3689	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3689	0	0	3689
TOTAL		14726	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14726	0	0	14726
2. 5. 0	MATERIALES	30314	0	0	0	0	0	0	0	0	0	675	675	675	2125
2. 6. 0	ESTACIONES	6279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	126	126	126	378
2. 7. 0	COMPRESORES	3831	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	93	93	279
2. 8. 0	GASTOS GENERALES	17091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	373	373	373	1119
2. 9. 0	INSTAL Y MOVIL	3143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1408	347	347	2102
TOTAL EGRESOS DIRECTOS		107918	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17915	2128	2173	22216

10/JUL/78

PROGRAMA PROFORMA DE FLUJO DE EFECTIVO
PROYECTO: SAN CARLOS-PUNCHINA

OPERACION INTERNACIONAL
AÑO: 1977-1978

CLAVE	CONCEPTO	TOTAL	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	ANUAL
3. 1.	CRED BANC MAQUINARIA	8139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8139	0	0	8139
3. 2. 0	CRED BANC MATERIALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. 3.	CRED BANC REPARACIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. 4.	CRED BANC S/ESTIMACIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. 5. 0	CRED BANC MAQ USADA	1242	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1242	0	0	1242
3. 8.	VENTA DE MAQUINARIA	839	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.14.	RECUPERACION CAJA	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INGRESOS INDIRECTOS		10720	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9381	0	0	9381
4. 1. 0	AMORT FINAN MAQUINAR	8140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. 2. 0	AMORT FINAN MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. 3.	AMORT FINAN REPARACIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. 4. 0	AMORT FINAN S/ESTIMA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. 5. 0	AMORT FIN MAQ USADA	1244	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. 6.	PAGO INTERESES	2447	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.16.	INVERSION CAJA	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	500
TOTAL EGRESOS INDIRECTOS		12331	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	500
TOTAL INGRESOS		125297	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12881	875	6323	20079
TOTAL EGRESOS		120239	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18415	2128	2173	22716
DIFERENCIAS		5058	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5534	-1253	4150	-2637
DIFERENCIAS ACUMULADAS			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5534	-6787	-2637	

CONTROL DE FLUJOS DE EFECTIVO

(Montos en Miles de Dólares)

PROYECTO: OBRA EJEMPLO

MES: JULIO AÑO: 1977 FECHA: 10/8/77

CLAVE CONCEPTO	DESCRIPCION DEL CONCEPTO	REAL DE ESTE MES
1 — 6		7 — 12
101000	ANTICIPO CLIENTE	4598
102000	COBRO ESTIMACIONES	1200
201000	DEVOLUCION ANTICIPO	60
201200	RETENCION FONDO DE GARANTIA	30
201300	MANO DE OBRA	224
205000	MATERIALES	306
207000	SUBCONTRATOS	113
208000	GASTOS GENERALES	60
210000	GASTOS OF. MATRIZ	2
301000	CREDITOS BANCARIOS MAQUINARIA	150
500000	ENVIOS DE MEXICO	500

FORMA CF-1 CODIFICO: G. MALDONADO

C O N T R A T O S

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 CLAUSULAS CONTENIDAS EN EL, ASI COMO LOS DOCUMENTOS ANEXOS AL CONTRATO QUE FORMAN PARTE INTEGRANTE DEL MISMO.

LOS CONTRATOS DE OBRA SE PUEDEN CELEBRAR CON SECRETARIAS - DE ESTADO Y ORGANISMOS DEL GOBIERNO O BIEN CON PARTICULA-- RES.

EN EL PRIMER CASO, EL CONTRATO DE OBRA PUBLICA SIGUE LOS - LINEAMIENTOS MARCADOS EN LAS BASES Y NORMAS GENERALES PARA LA CONTRATACION Y EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS. EN EL CASO DE CONTRATACION CON PARTICULARES, SE TIENE UNA GRAN VARIEDAD DE FORMAS DE CONTRATO, EN FUNCION DE LO ACORDADO POR AMBAS PARTES Y LA TENDENCIA ES A ESTABLECER UN CONTRATO DEL - TIPO DE LA OBRA PUBLICA.

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO: "PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS" (del 31 de octubre al 6 de diciembre de 1980)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
1. FRANCISCO J. ALMEIDA VALDEZ INDEPENDENCIA No. 1329 TOLUCA, EDO. DE MEX. TEL: 4.31.50	JUNTA LOCAL DE CAMINOS TOLUCA, SAHOP COAHUILA No. 114 COL. STA MARIA DE LOS PASOS TOLUCA, EDO. DE MEXICO
2. ROBERTO ALVARADO BALLEZA ILLINOIS No. 7-3, COL. NAPOLES MEXICO 18,D.F.	ESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES S.A. MINERIA 145 MEXICO 18, D.F. TEL: 516.04.60
3. GUILLERMO ALVARADO CAMPILLO PASEO DE LOS VIRREYES No. 153 PARQUE RESIDENCIAL COACALCO	ESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES S.A. MINERIA 145 MEXICO 18, D.F. TEL: 516.04.60 ext. 128
4. LEONCIO ANGULO VALENZUELA VICTOR HUGO No. 215-203 COL. PORTALES MEXICO 13, D.F. TEL: 674. 25.99	
5. GUILLERMO DE JESUS ARZATE CABRERA MATAGALPA No. 1019 RESID. ZACATENCO MEXICO 14, D.F. TEL: 586.42.29	BUFETE INDUSTRIAL DISEÑOS Y PROYECTOS SA LEIBNITZ No. 13 PB. MEXICO 5, D.F. TEL: 528.67.39
6. JUAN RAUL CALVILLO GUTIERREZ SECUOYA No. 4775 FRACC. LOS CEDROS MONTERREY, N.L. TEL: 70.90.36	JUNTA LOCAL DE CAMINOS NUEVO LEON, SAHOP ZARCO Y HUMBOLDT MONTERREY, N.L. TEL: 42.92.34

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
7. EDMUNDO CARNALLA GONZALEZ AND. 3 AV. ACOXPA No.13-1 VILLA COAPA MEXICO 23, D.F. TEL: 559.50.04	S. A. H.O.P. MIGUEL LAURENT No. 840.piso8 COL. DEL VALLE MEXICO 12, D.F. TEL:
8 J. GUADALUPE CASTILLO MENDEZ PRIVADA 17 ORIENTE 2228 PUEBLA,PUE. TEL: 40.58.29	JUNTA LOCAL DE CAMINOS PUEBLA, SAHOP 17 OTE. 1624 PUEBLA,PUE TEL: 43.38.47
9. JESUS CURIEL PUEBLA CALLE CULTIVOS 191 MEXICO 13, D.F. TEL: 582.36.67	BANCO NACIONAL DE MEXICO DR. LICEAGA No.12 piso 10 MEXICO 7, D.F. TEL: 761.02.46
10. RAUL CHAVEZ VEGA WISCONSIN No. 41 COL. NAPOLES MEXICO 18, D.F. TEL: 536.38.02	BANAMEX DR. LICEAGA No. 12 piso 19 COL. DOCTORES MEXICO 7, D.F. TEL: 761.52.87
11. CARLOS DIAZ ALCARAZ SUR 20 B No. 36 COL. AGRICOLA ORIENTAL. MEXICO 9, D.F. TEL: 559.16.93	S.A.H.O.P. MIGUEL LAURENT No. 840 piso 6 COL. DEL VALLE MEXICO 12, D.F. TEL: 575.76.23
12. PEDRO ANTONIO DUEÑAS LARA ROBERO No. 182 COL. NIÑOS HEROES MEXICO 13, D.F. TEL: 590.68.76	I C A T E C, S.A. GONZALEZ DE COSSIO No. 24 COL. DEL VALLE MEXICO 12, D.F. TEL: 536.94.28
13 ARTURO FLORES ALVAREZ VALLE DE ORINOCO No.27-2 VALLE DE ARAGON, EDO. DE MEX.	S.A.R.H. DIR. GRAL. DE GRANDE IRRIGACION REFORMA No. 35 piso 10 MEXICO 4, D.F. TEL: 592. 50.22 ext. 42
14 GABINO FRANCO FLORES V. H. DEL HEROICO COLEGIO MILITAR EDIF. 3 DEPTO. 21 MEXICO 22, D.F.	HEROICO COLEGIO MILITAR TLALPAN No. 22 MEXICO D.F. TEL: 676. 50.53.

15	J. ANTONIO FURLAN TURRUBIARTE CONVENTO DE LA ENSEÑANZA No.17 COL. JARDINES DE STA. MONICA EDO. DE MEXICO TEL: 397. 10.62	PROYECTOS Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL SA INSURGENTES SUR No.299 -201 COL. CONDESA MEXICO 11, D.F. TEL: 584. 32.24
16	JOSE MARIA GARCIA RODRIGUEZ ABELARDO RODRIGUEZ No.42-12 COL.FCO.I.MADERO MEXICO 17, D.F. TEL: 557.01.71	P E M E X OFICINAS CENTRALES MEXICO D.F.
17	EZEQUIEL GARCIA TELLEZ EDIF. 21A-401 UNIDAD CUITLAHUAC COL. COSMOPOLITA TEL: 556.24.44	BANAMEX S.A. DR. LICEAGA No. 12 piso 10 MEXICO 7, D.F. TEL: 761.52.87
18	TIRZO GARZA MORALES	INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO AV. LAZARO CARDENAS No. 152 COL.INDUSTRIAL VALLEJO MEXICO 14, D.F. TEL: 567.66.00 ext. 2387
19	ADRIAN JESUS GONZALEZ BADILLO CALLE ELVIRA No. 65 COL.NATIVITAS MEXICO 13, D.F. TEL: 579.33.29	CONSTRUCTORA Y URBANIZADORA CUR S.A. AV. NUEVO LEON No. 144 M. COL. HIPODROMO CONDESA TEL: 553.13.22
20	CARLOS GONZALEZ MARTINEZ	JUNTA LOCAL DE CAMINOS TOLUCA, SAHOP
22	BERNARDINO GUTIERREZ TENORIO AV.PERALVILLO No.101 -16 CENTRO, MEXICO 2, D.F. TEL: 529.20.51	I.C.A. INDUSTRIAL SA MINERIA 145 COL. ESCANDON, MEXICO 18, D.F. TEL: 516.04.60
23	ALBERTO HERNANDEZ CASTILLEJA BOTANICOS No. 12 COL. RETOÑO MEXICO 13, D.F. TEL: 539.42.60	INMOBILIARIA Y CONSTRUCTORA K SA GENOVA No. 33 - 801 COL. JUAREZ MEXICO 6, D.F. TEL: 533.04.58 y 59

24 JOSE MIGUEL HERNANDEZ VARGAS
CALLE SAN MATEO No.48
MEXICO 16, D.F.
TEL: 561. 59.06

MARBAR, S.A. CONSTRUCCIONES
AV. SAN MATEO No. 20-101
COL. STA. CRUZ ACATLAN
NAUCALPAN, EDO. DE MEXICO
TEL: 373. 44.55

25 JOSE RODOLFO HUERTA OSTOLAZA
DIAGONAL SAN ANTONIO No.1213-10
COL. NARVARTE
MEXICO 12, D.F.
TEL: 536.19.54

S.A.R.H.
SAN ANTONIO ABAD No. 32 PISO 13
COL. TRANSITO
MEXICO 8, D.F.
TEL: 542. 90.56

26 RAFAEL SAMUEL LAGUNES LARA
NORTE 70-A No.3421
COL. LA JOYA
MEXICO 14, D.F.
TEL: 551.10.25

S.C.T.
DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
INSURGENTES SUR No. 465
COL. ROMA SUR
MEXICO 11, D.F.
TEL: 564.51.01.

27 GRACIELA ANA MARIA LEGORRETA GARDUÑO
PABLO SIDAR No. 604
COL. UNIVERSIDAD
TOLUCA, EDO. DE MEXICO
TEL: 5.89.57

JUNTA LOCAL DE CAMINOS TOLUCA, SAHOP
AV. INDEPENDENCIA OTE. No. 1329
TOLUCA,EDO. DE MEXICO
TEL: 4.03.99

28 ERNESTO JAVIER LUNA ORTIZ
DR. NICOLAS LEON RET 10#51
COL. JARDIN BALBUENA
MEXICO 9, D.F.
TEL: 552. 52.57

BANAMEX SA
DR. LICEAGA No. 12 piso 10
MEXICO 7; D.F.
TEL: 761. 02. 46

29 ALBERTO MALDONADO GARCIA
WILFRIDO MASSIEU No. 14
COL. LA COMUNIDAD
TLALNEPANTLA, EDO. DE MEX.
TEL: 565. 75.33

BUFETE INDUSTRIAL SA
TOLSTOI No. 22
COL. ANZURES
MEXICO 5, D.F.
TEL: 533.15 .00

30 GONZALO MANZANO MARTINEZ

31 MARGARITA MARIN CONTRERAS
ALCATRACES No. 10
IZCALLI II,EDO. DE MEXICO

JUNTA LOCAL DE CAMINOS TOLUCA, SAHOP
INDENPENDENCIA No. 1329 PTE.
TOLUCA,EDO. DE MEXICO
TEL: 4.03.99

32 EDUARDO MENDEZ VERDIGUEL
GOLFO DE SAN JORGE No. 8
COL. TACUBA
MEXICO 17, D.F.
TEL: 399.16.38

CEMENTOS APASCO SA
BUENAVISTA No. 3
MEXICO, D.F.
TEL: 566.22.26

33 FERNANDO MENENDEZ FERNANDEZ
RIO BECERRA No. 473-602
COL. NAPOLES
MEXICO 18, D.F.
TEL: 543. 97.41

INMUEBLE LA LOMA
AV. CRISTOBAL COLON S/N
NAUCALPAN, EDO. DE MEXICO
TEL: 572.22.00

34 HELIOS DAVID MUÑOZ MORALES
MANUEL GONZALEZ 72 GRO E 418.
TLATELOLCO, MEXICO 3, D.F.
TEL: 583.72.03

INST. MEX. DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO
INSURGENTES SUR No. 1846
COL. FLORIDA
MEXICO 20, D.F.
TEL: 524.72.03

35 JORGE LUIS MUÑOZ VAZQUEZ
CERRO DE MACUILTPEC No. 226
COL.CAMPESTRE CHURUBUSCO
MEXICO 21, D.F.
TEL: 549.68.68

BANRURAL SA
CALZ. DE TLALPAN No. 2364
COL. AVANTE
MEXICO 22, D.F
TEL: 544. 47.56

36 RAUL MUÑUZURI CASTILLO
EDIF. 34 - 11
COL. VALLEJO PATERA
MEXICO 14, D.F.
TEL: 567.01.52

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
LAZARO CARDENAS No.152
MEXICO 1 4, D.F.
TEL: 567.66.00 ext. 2401

37 JOSE LUIS ONTIVEROS POCEROS
AV. 5°SOL #16 MZA 327 L-59
CO. AZTECA
EDO. DE MEXICO
TEL: 569.44.47

CIA. DE LUZ Y FZA. DEL CENTRO SA
MELCHOR OCAMPO No. 171
MEXICO 17, D.F.
TEL: 546.11.55

38 RAFAEL OROZCO ABEN
GANTE 6 - 11
MEXICO 1, D.F.

CONSTRUCTORA SER
TABASCO No. 119 COL. ROMA
MEXICO 7, D.F.
TEL: 533.69.26 al 29

39 RAFAEL PALESTINO RIVERA

S. A. H. O. P.
DIR. GRAL. DE CARRETERAS FEDERALES

40 CARLOS E PARRA TOLEDO

P E M E X
LOPE VEGA piso 8
COL. POLANCO
MEXICO 5, D.F.
TEL: 254.15.71

41 HUGO PARAMO GONZALEZ
FRESAS 122 B -204
COL. DEL VALLE
MEXICO 12, D.F.
TEL: 575.02.83

ESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES SA
MINERIA 145
COL. ESCANDON
MEXICO 18,D.F.
TEL: 516.04.60 ext. 110

42 CARLOS PEBUSQUIA ALCOCER

S.A.H.O.P.

43 ALEJANDRO PESCADOR ZAMORA
AN MARCOS 11 CORCEGA 102
COL. PEDREGAL 2
MEXICO 20, D.F.
TEL: 568.6 5. 89

ESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES SA
MINERIA 145
COL. ESCANDON
MEXICO 18, D.F.
TEL: 516.04.60

44 JOSE HORACIO QUIÑONES CORDOVA
RETORNO III EDIF.83 DEPTO.201
RINCONADA DEL SUR
MEXICO 23, D.F.

ESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES SA
MINERIA 145
COL. ESCANDON
MEXICO 18, D.F.
TEL: 516.04.60

45 LUIS RAMIREZ HERNANDEZ
FELIX PALAVICINI No. 9
COL. CONSTITUCION 1917
MEXICO 13, D.F.
TEL: 651. 55. 59

BANAMEX SA
DR. LICEAGA No. 12 piso 10
COL. DOCTORES
MEXICO 7, D.F.
7.61. 02.46 y 761.52.87

46 JUAN ANTONIO RAZO GARCIA

MECANO ELECTRO INGENIERIA SA DE CV
VALLARTA 21 PISO I
MEXICO 4, D.F.
TEL: 592.49.82 ó 61

47 ALEJANDRO REYES MARTINEZ
MECANICOS 32-4
COL. MORELOS
MEXICO 2, D.F.

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
AVENIDA 100 METROS X 500
MEXICO 14, D.F.
TEL: 567.66.00 ext. 2334

48 CARLOS RIOS CASTAÑEDA
E. SECC. B No. 67
COL. UNIDAD GUADALUPE
PUEBLA, PUE.
TEL: 45.17.78

JUNTA LOCAL DE CAMINOS PUEBLA, SAHOP
17 OTE No.1624
PUEBLA, PUE
TEL: 4 3. 37.57, 43.38.48 y 43.38.47

49 MANUEL RODRIGUEZ MORALES
BERLIN 128 A
COL. DEL CARMEN
MEXICO 21, D.F.
TEL: 554.45.39

S A H O P
LAGO PTE 15
COL. AMERICAS UNIDAS
MEXICO 13, D.F.
674.17.31

50 MANUEL ROMERO MONCADA
VILLA LAS FLORES
CAMPOS ELISEOS No. 118
PUEBLA, PUE
TE: 43.90.53

JUNTA LOCAL DE CAMINOS PUEBLA, SAHOP
17 ORIENTE No. 1624
PUEBLA, PUE.
TEL: 43.38.47 y 43.38.48

51 FELIPE RUBIO VEGA
LAGO BALSENA 162
COL. ANAHUAC
MEXICO 17, D.F.
TEL: 531.38.17

PROMOCIONES CONDO A.P.
AUGUSTO RODIN No. 299
COL. NAPOLES
MEXICO 18, D.F.
TEL: 598. 04.81

52 JAVIER SANCHEZ CARRANZA
PLATERIA 37
COL. MICHOACAN
MEXICO 2, D.F.
TEL: 526.16.65

S.A.H.O.P.
MIGUEL LAURENT No. 840 piso 6
COL. DEL VALLE
MEXICO 12, D.F.
TEL: 559-16.97 ó 71

53 LUIS SANCHEZ LOPEZ
F35-6-14- UNIDAD LOMAS DE PLATEROS
MEXICO 19, D.F.
TEL: 593.77.30

S.C.T. DIR. GRAL. DE OBRAS MARITIMAS
INSURGENTES SUR No. 465
MEXICO 11, D.F.
TEL: 584.68.92

54 CARLOS R. SALA PINTO

S. A.H.O.P.
DIR. GRAL. DE CARRETERAS FEDERALES

55 ALEJANDRO SALGADO VALENCIA
DR. JIMENEZ No.108 F
COL. DOCTORES
MEXICO 7, D.F.
TEL: 530.54.94

FERTILIZANTES MEXICANOS
AV. CUAUHTEMOC No. 576 PISO 1
MEXICO 12, D.F.

56 JUAN A. SANDOVA O.

JUNTA LOCAL DE CAMINOS TOLUCA,SAHOP

57 GONZALO SOLANO J

JUNTA LOCAL DE CAMINOS TOLUCA, SAHOP

58 REGULO NICOLAS TOBON GONZALEZ
UNION 181 -17
COL. ESCANDON
MEXICO 18,D.F.

ESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES, SA.
MINERIA 145 EDIF. 5
MEXICO 18,D.F.
TEL: 516.04.60

59 BERTHA VARGAS ORTIZ
CALLE 2 DE VIVEROS DE PETEN
TLALNEPANTLA, EDO. DE MEXICO
TEL: 397. 73.63

S.A.H.O.P.
DIR. GRAL. DE OBRAS DE MEJ. URBANO
MIGUEL LAURENT No. 840 piso 8
MEXICO 12, D.F.
TEL: 559.26.31.

60 GUSTAVO VAZQUEZ LOPEZ
TRES CRUCRES No. 71 BIS No. 4
COYOACAN, MEXICO 21, D.F.
TE: 554. 73.79

SANBORN HERMANOS, S.A.
MADERA No. 4 piso 1
MEXICO 1, D.F.
TEL: 521.91.00 ext. 123

61 JAIME VARGAS CARRERA
AV. DOLORES HIDRALGO No. 2110
TOLUCA, EDO. DE MEXICO
TEH: 2.05.58

JUNTA LOCAL DE CAMINOS TOLUCA, SAHOP
AV. INDEPENDENCIA OTE 3529
TOLUCA, EDO. DE MEXICO
TEL:

62 FELIPA ELBA VEGA COBO
CALLE DEL 57 No. 21-101
MEXICO 1, D.F.
TEL: 512. 96.27

S.C.T. DIR. GRAL. DE OBRAS MARITIMAS
INSURGENTES SUR No. 465
MEXICO 11, D.F.
TEL: 564.51.01

pmc.