

870315

18  
2ej

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

## ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

ORGANIZACION Y EJECUCION DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCION PESADA.

# T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

I N G E N I E R O C I V I L

P R E S E N T A

SARATIEL FLORENCIO SANDOVAL VALDEZ

GUADALAJARA, JALISCO. 1986



Universidad Nacional  
Autónoma de México

UNAM



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# ORGANIZACION Y EJECUCION DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCION PESADA

INDICE	Pag.
INTRODUCCION.....	1
I. GENERALIDADES.....	3
II. ANALISIS DEL PROYECTO.....	11
1. LOCALIZACION.....	15
2. ESTUDIOS TECNICOS.....	17
3. VOLUMENES DE OBRA.....	23
III. PLANEACION.....	35
1. ORGANIZACION Y CONSTRUCCION.....	38
2. SELECCION DEL EQUIPO.....	45
3. PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION.....	49
4. ESTRATEGIAS DE ATaque.....	74
5. PROGRAMAS.....	82
6. CONTROL DE OBRA.....	89
IV. TALLER MECANICO.....	106
1. ORGANIZACION.....	109
2. INSALACION.....	112
3. FUNCIONES.....	115
V. ADMINISTRACION.....	120
A. ORGANIZACION Y FUNCIONES.....	126
1. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO.....	138
2. DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD.....	141
3. DEPARTAMENTO DE CAJA Y BANCOS.....	145
4. DEPARTAMENTO DE COMPRAS.....	148
5. DEPARTAMENTO DE ALMACEN.....	152
6. DEPARTAMENTO DE CONTROL DE PERSONAL.....	155
CONCLUSIONES.....	166
BIBLIOGRAFIA.....	170

## INTRODUCCION

Es frecuente ver en el campo de la acción, a los pasantes de Ingeniería actuando en forma desordenada, muy comúnmente no comprenden la función básica del Control de una Obra, o bien, cuando ya se está ubicado en la actividad, regularmente se les oirá decir, "No puedo conseguir nunca que mis órdenes se cumplan".

Una buena razón, para explicar este comentario es, en la mayoría de los casos, la falta de organización y el desconocimiento total de lo que se quiere lograr. Estas anomalías no pueden ser siempre imputables a los de reciente ingreso al Sector Productivo, porque comúnmente se les instala en sus actividades sin una previa información amplia y detallada de lo que de ellos se espera.

El presente trabajo tiene por objeto, orientar en los aspectos generales de la organización y ejecución de obras de construcción pesada, utilizando para ello, métodos tradicionales de programación y control.

La exposición que se hace aquí, es el resultado de la propia experiencia en la vida profesional, por lo que en ningún momento los aspectos que se tocan son siempre determinantes, sino que su idea básica, es la de informar en términos amplios los puntos principales de atención en la dirección de una obra y lo necesario para su control.

Se hace hincapié en los conceptos básicos, mencionando los aspectos generales aplicables a cualquier obra e ilustrando con ejemplos referenciados a un caso particular de obra.

Es posible que se estime que ya se conoce suficientemente, de cara a la práctica, la forma de ejecutar y controlar la construcción de un proyecto. Aunque ésto sea así, el presente trabajo ayudará a ver en una forma más consciente, podríamos decir, más responsable, la necesidad de organizar y planear las actividades, realizando los trabajos con más conocimiento de causa.

**CAPITULO I**

## GENERALIDADES

El buen aprovechamiento de los recursos; tanto humanos, económicos, como de maquinaria, en la ejecución de un proyecto constructivo, da como resultado: rapidez de ejecución, economía en la obra y óptimos rendimientos del equipo de construcción necesario en la producción de la misma, sin descuidar por ello la calidad de lo producido.

Sin embargo, estos resultados y objetivos que en toda empresa se fijan como meta, no son, ni con mucho, el producto de una excelente improvisación, aún ni tan siquiera, del buen empeño que el equipo humano encargado de la construcción, ponga en la realización de sus respectivas actividades encaminadas al logro de los objetivos. Son por el contrario; resultados que deben de esperarse de antemano, como productos emanados de una concienzuda organización y planeación de secuencias y métodos de ataque para la construcción de la obra. Tal responsabilidad es llevada a cuastaa únicamente por el equipo humano de ingeniería .

Analizar paso a paso el camino a recorrer para lograr los objetivos deseados, sentarse a pensar en las alternativas posibles de los métodos de construcción, crear situaciones adversas al buen avance de la obra en base a experiencias obtenidas de obras similares y proponer ideas que ayuden a hacer posible su solución y por ende la realización del proyecto, irse adentrando cada vez más y más, asimilando

y comprendiendo la problemática por resolver antes de llevar a cabo la ejecución de cualquier proyecto constructivo, trae consigo, nuevos métodos y formas de organización y planeación, como consecuencia del proceso productivo lógico indicado en la figura 1-1

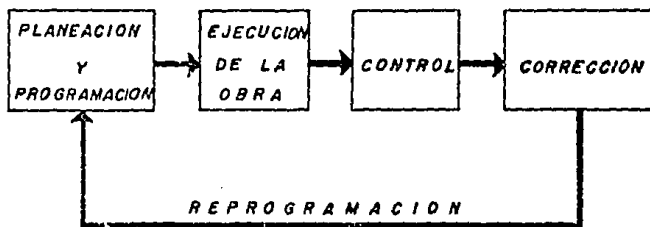


Fig. 1-1.- Proceso productivo en la construcción

Esta retroalimentación de los programas de obra nos hace concebir la planeación, como una forma dinámica y cambiante, pero siempre persiguiendo las metas originales.

La idea de una planeación apresurada, basándose en los altos costos de construcción actuales, tiende a desaparecer; la sustituye una planeación, que aunque dinámica, siempre estará apoyada por modelos matemáticos explicados de la forma más simple y comprensible, que definan claramente la importancia de los planes y programas de obra; que contrarresten la incertidumbre de los resultados, que fijen la atención en los objetivos preestablecidos y que faciliten el control de la obra, para lograr un funcionamiento económico durante



la producción.

El cuadro de ingenieros en una empresa, como responsable de la realización exitosa de un proyecto constructivo, tiene también por obligación hacer partícipes de la planeación, al equipo humano de administración y técnicos que colaborarán en la ejecución para que, en forma armónica, desempeñe satisfactoriamente cada quien el papel que les ha sido asignado, como parte activa del complejo productivo.

Este trabajo trata de ejemplificar en la forma más detallada que ha sido posible lo que anteriormente se ha expuesto. Para el efecto, se tomó como base; la organización, planeación y ejecución del proyecto; "ZONA DE RIEGO SECCION MAYOCABA", cuya localización se menciona en el siguiente capítulo.

Este proyecto, prototipo de una obra de construcción pesada, está constituido por: un sistema de conducción de agua para riegos agrícolas y desalajo de las mareas y pluviales, a base de canales revestidos con concreto hidráulico simple, cuyas plantillas varían en 5 secciones; desde 1.60 Mts. hasta 45.0 cms., con sus correspondientes estructuras de cruce de caminos, retención y distribución del agua. La zona se complementa con un sistema de drenes consistentes en excavaciones en algunos casos abajo de los niveles de aguas freáticas, abatiendo éstos y captando aguas pluviales, así como las excedencias de los riegos agrícolas y lavado de tierras

salitrosas, por medio de estructuras construidas para el caso.

La planeación para la ejecución de este proyecto estará dividida en dos etapas a saber: La primera relacionará las conclusiones de los estudios hechos en una forma lógica y progresiva, de acuerdo al avance de obra supuesto, mismo que está basado en un programa de trabajo en el que se detallan las premisas que lo determinaron.

En esta parte se analizan, los diferentes aspectos que intervienen en forma determinante en la selección del equipo más adecuado para el trabajo específico a realizar, tomando en consideración los tiempos de trabajo y movimientos de la maquinaria.

En lo que respecta a la construcción, se analizan movimientos de tierra tanto en drenes como en canales, obtención de agregados para concreto por medio de una criba vibratoria, elaboración y colocación de concreto en revestimiento y estructuras y, extracción de material pétreo para revestimiento de caminos, estudiando y analizando cada uno de estos frentes por separado.

Dado que lo más fuerte de la producción depende de grupos de maquinaria mayor, se planea y organiza un taller mecánico, que se encargue de las tareas de mantener siempre al equipo en condiciones óptimas de trabajo.

Se prevén también las funciones que desempeñará el personal del departamento administrativo, como parte integral de los recursos de producción.

Por otra parte, se proponen formas y métodos de control que faciliten la organización de los distintos conceptos de trabajo durante la producción y el control mismo del equipo que es utilizado.

La segunda parte de esta planeación contiene todos los estudios y gráficas que le sirvieron de apoyo.

En virtud de lo idealizado que pudiera resultar la planeación de la obra, en cuanto a tiempos efectivos de trabajo supuestos y rendimientos del equipo, o en el tiempo de suministro de los materiales, siempre se tendrá el recurso de una reprogramación de obra para cada mes de trabajo, donde puedan efectuarse los reajustes de posibles atrasos de la obra.

Si se entiende que un contrato para construcción de una obra civil, es asignado a una empresa, en la mayoría de los casos a aquel contratista que estando capacitado legalmente para la construcción de tal obra, proponga el menor precio para su realización, se entenderá luego entonces, la imperiosa necesidad de planear y organizar una obra, desde su inicio hasta el término de todas las etapas de construcción que abarque el proyecto. De la misma manera si no existe una retroalimentación de los programas de obra, como ya se men--

cionó con anterioridad, se estará al margen de los métodos modernos de planeación, encontrándose con frecuencia a la saga en el mercado de esta industria actualmente tan competitiva.

Lo expuesto en esta primera parte de este trabajo va en camino a entender claramente la actividad del ingeniero en la industria de la construcción, como una empresa cuyos objetivos son: construir algo cuyo uso esté plenamente justificado, en el menor tiempo posible, con la mayor calidad y al más bajo costo.

**CAPITULO II**

---

## **ANALISIS DEL PROYECTO**

Un proyecto de construcción, puede ser analizado enfocándolo desde tres puntos de vista distintos, a saber:

- 1.- Con la finalidad de explicar la justificación socioeconómica y los servicios que éste vaya a prestar. Este análisis del proyecto, lo realizan las personas a quienes compete la inversión, para justificar la utilización. En este particular caso; las autoridades del Gobierno Federal.
- 2.- Para una revisión estructural, con fines a comprobar, si tal proyecto será funcional. También deberán efectuar un análisis, las personas encargadas de proyectar una obra, una vez que se haya concluido su diseño, a fin de efectuar un chequeo general previo a su ejecución, revisando las especificaciones inherentes al proyecto.
- 3.- Con el fin de conocer el proyecto para efectos de su construcción. Este análisis lo llevan a cabo aquellas personas a quienes se les ha encomendado su ejecución, para establecer los planes y programas de obra que prometan la ejecución satisfactoria y económica, en los plazos establecidos para que se encuentre en funcionamiento.

Este último punto, es el que ha originado la esencia de esta tesis, en la cual se plantean situaciones de organización, que en muchos casos son aplicables para la organización de cualquier proyecto. Sin embargo, como podremos a lo largo

de esta planeación darnos cuenta, existen factores muy particulares de cada obra que limitan y marcan su planeación, por lo que es menester para ejemplificar, basarnos en un proyecto definido.

Tal proyecto se refiere a una zona de riego que beneficia una superficie agrícola de 5,000 Ha., en la margen izquierda del Rio Fuerte, dentro del municipio de Ahomá, en el Estado de Sinaloa, concretamente los poblados de Mayocoba, San José de Ahomá, El Bule y las Grullas, e implica la construcción de aproximadamente 37 KMS. de canales revestidos con concreto simple, complementandose con una red de drenes y las estructuras necesarias para el control y derivación del agua, así como las necesarias para cruce de caminos.

El constante desarrollo del País en materia agrícola, principalmente en el Noroeste, ha obligado la incorporación de nuevas superficies de tierra a los sistemas de riego, para contrarrestar la incertidumbre en los resultados de los cultivos en las llamadas zonas temporales.

Este proyecto es uno de tantos, que la Secretaría de Recursos Hidráulicos, a través de la Dirección de Construcción de Grande Irrigación ha puesto en marcha. Fueron encargados de su diseño, atendiendo las necesidades de la región, el propio departamento de proyectos de la mencionada dependencia en el Distrito de Riego No. 75, quienes proporcionaron a la empresa constructora, todos los planos e información necesaria, para

la construcción, y el departamento de construcción en coordinación con la Empresa Privada, tienen la encomienda de llevarlo a cabo, el primero, supervisando, coordinando y chequeando los avances de la obra y la última ejecutando propiamente la obra, llevando sus propios controles y apegándose a los programas presentados.

La asignación del contrato se logró mediante un concurso a base de precios unitarios para los distintos conceptos de trabajo, mismos que tienen sus escalaciones para estar acordes con los incrementos constantes de los costos de los materiales y mano de obra, financiado con fondos del Gobierno Federal, del presupuesto para la construcción de obra hidráulica, controlado por la Secretaría de Programación y Presupuesto.

Para desarrollar la planeación de una obra, es necesario encontrarse en posesión del proyecto completo de la obra por realizar, mismo que suele contar con lo siguiente:

- Memoria descriptiva de la obra.
- Planos de emplazamiento, localización de los trabajos y estructurales.
- Volúmenes por ejecutar.
- Condiciones para el término de los trabajos.

Además de éstos, también los siguientes aspectos para efecto de cobro.

- Análisis de precios unitarios y catálogo de los mismos.



- Especificaciones propias de los conceptos de trabajo.
- Monto total de la obra, (Presupuesto).
- Forma de pago.

Una vez que se cuenta con toda esta información, se procede a hacer un análisis a fondo de la obra, para ir adquiriendo un conocimiento exacto del proyecto. Muchas veces la premura de tiempo, pudiera hacernos pensar en la imposibilidad de realizar un estudio profundo. Sin embargo, es un punto decisivo en la ejecución, por lo que bien se justifica que se le incluya con un tiempo razonable en el principio del programa de obra, ya que va a proporcionarnos ciertos datos indispensables para la programación, entre los que figuran:

- 1.- Emplazamiento de la obra y estado de los accesos. Dato necesario para la programación.
- 2.- Magnitud del proyecto y volúmenes de obra.
- 3.- Plano para la ejecución. Dato indispensable en la programación de la obra.

Considero importante hacer hincapié, en que todos los estudios realizados previos a la planeación, son con miras a tener bases para la programación y planeación, en los aspectos generales, para cualquier proyecto de construcción pesada, y en los aspectos particulares, para la ejecución del proyecto que se ha tomado como ejemplo.

## II. I. LOCALIZACION

Normalmente el estudio completo del proyecto, no permite conocer todos los datos necesarios para establecer programas de obra, es indispensable una inspección ocular del emplazamiento de los trabajos. Esto nos permitirá entre otras cosas conocer el estado de los accesos, la proximidad o lejanía de las fuentes de aprovisionamiento de materiales y mano de obra, distancias de acarreo, establecimiento de almacén y oficinas de campo, etc.. Y para ello obviamente, ocupamos de conocer exactamente la localización de los trabajos. A continuación se describe dicho emplazamiento.

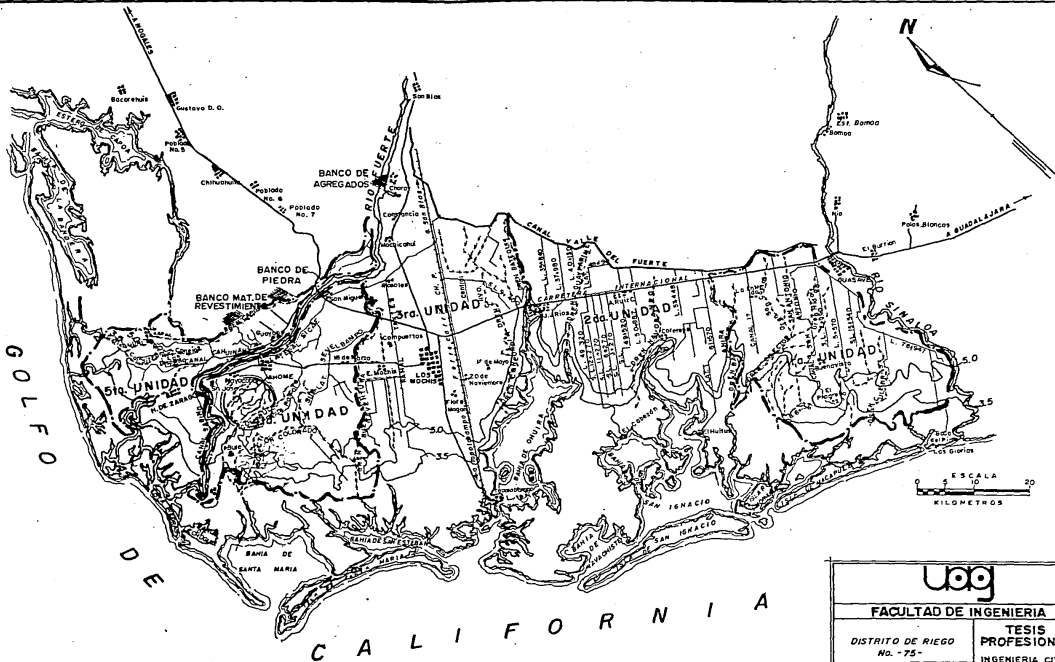
Todos los trabajos motivos de esta planeación, se encuentran localizados dentro de la zona de riego denominada "SECCION MAYOCOBA", misma que se localiza en la 4ta. Unidad del Distrito de Riego No. 75, de la Dirección General de Construcción de Grande Irrigación, de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, en el Estado de Sinaloa, Zona Norte.

El Distrito se haya comprendido entre los  $25^{\circ}28'30''$  y los  $27^{\circ}02'30''$  de Latitud Norte y los  $109^{\circ}27'20''$  de Longitud Occidental referida al meridiano de Greenwich. Con un eje longitudinal de figura del Distrito, formando un ángulo aproximado de  $45^{\circ}$  al Noroeste con el meridiano astronómico, y cuya Declinación Magnética es Oriental, es decir que el ma

ridiano magnético, se encuentra al Este del meridiano astronómico, con un valor aproximado de 12°.

La mencionada zona se encuentra localizada, para mayor referencia, a unos 45 KMS. al Norte de la ciudad de Los Mochis, con centro de gravedad aproximado en la Villa de Ahome municipios de Sinaloa. (se anexan planos de localización).





<b>uog</b>	
<b>FACULTAD DE INGENIERIA</b>	
DISTRITO DE RIEGO No. - 75 -	<b>TESIS PROFESIONAL</b>
[PLANO 1-2]	
SARATHIEL F. SANDOVAL VALDEZ	
LOS MOCHIS, SON. MAYO-1962 PLANACION DE OBRAS	



## **D.2. ESTUDIOS TECNICOS**

### SUPERFICIE.-

La extensión superficial del Distrito de Riego No. 75 es de 263,000 Ha. Si tomamos en cuenta el gran apoyo que el Gobierno Federal de la República da a la construcción de obras hidráulicas, tratando de impulsar el desarrollo económico en materia agrícola, vemos la posibilidad de establecer bases firmes y permanentes en la organización de la empresa constructora, así como de la organización de la obra. Con miras a participar y ganar en los nuevos concursos de contratación de obra. Independientemente de que el proyecto que nos ocupa, satisface una superficie de 5,000 Ha., con volúmenes de obra considerables.

### VIAS DE COMUNICACION.-

Cuenta la región con los siguientes servicios de carreteras asfaltadas que pueden ser utilizados durante la ejecución de las obras: (ver plano II-2)

Los Mochis-Ahome.-----27 Kms. (Obra)  
Los Mochis-Charay.-----32 Kms. (Bco. de agregados)  
Los Mochis-El Fuerte.-----85 Kms.  
El Fuerte-Hornillos.-----20 Kms. (Cementería)  
Ahome-San Miguel.-----16 Kms.  
Ahome-San José.-----15 Kms.  
Los Mochis-San Miguel.-----20 Kms.  
Los Mochis-San Blas.-----42 Kms. (Est. Ferrocarril)

#### VIAS FERREAS.

Los Mochis-Cerrillos.-----	13 Kms.
Los Mochis-San Blas.-----	39 Kms.
Los Mochis-Hornillos.-----	78 Kms.
San Blas-Nogales.-----	737 Kms.
San Bla -Guadalajara.-----	1,026 Kms.

Se cuenta además con Servicio Telefónico, aunque deficiente, de La Cd. de Los Mochis a la Población de Ahome, teniendo dificultades para la contratación del Servicio.

#### CONSTITUCION GEOLOGICA.-

De acuerdo con el relieve topográfico, la constitución Geológica en todo el Estado de Sinaloa, se divide en dos franjas longitudinales que van de uno a otro extremo de la entidad; una de ellas constituye la parte montañosa y la otra la planicie costera.

Un perfil a la altura del Distrito de Riego, mostraría efectivamente estas dos zonas, correspondiendo la zona plana al litoral y algunas llanuras y la otra zona correspondiendo a la parte alta y montañosa.

Puede considerarse la primera faja como susceptible de ser dividida en dos porciones, con respecto a su altura, en baja y media. Los trabajos de la zona de riego Sección Mayocoba, corresponden a la zona baja. Esta zona está constituida por suelos de sedimentación reciente y colinas de aluvión, correspondiendo a la planicie más notable de la zona, conocida como Valle del Fuerte.



Los dos tipos de suelo que se aprecian en la zona, -- los que en mayor cuantía se presentan, son de naturaleza ba-- rrialosa o areno-arcillosa, otro tipo en una menor extensión son los areno-huníferos, genéricamente conocidos como aluviones, llamándoseles también en la región como tierras muertas. Más del lado de las marismas se presentan los suelos de aluvión muy erosionables, donde gran parte del proyecto "Zona de Riego sección Mayocoba" se encuentra emplazado.

La zona alta que corresponde a la región montañosa, está constituida por rocas ígneas de origen metamórfico, principalmente basaltos, riolitas, granitos, dioritas, pizarras, calizas, etc.. En resumen, se aprecia la gran variedad de material para bancos, para la extracción de material de revestimiento de caminos, piedra para zampeados y obtención de agregados.

#### CLIMATOLOGIA.-

- TEMPERATURA.- A la región comprendida entre los Mochis y Ahome les corresponde una media anual de  $24.5^{\circ}\text{C}$ , con máximas extremas en los meses de Julio, Agosto y Septiembre en -- que se registran hasta  $40^{\circ}\text{C}$ , los mayores descensos se presentan en los meses de Diciembre, Enero y Febrero hasta los  $14^{\circ}\text{C}$  y eventualmente suele haber heladas registrándose temperaturas aún menores.

- VIENTOS.- Los vientos que predominan son: Durante siete meses del año, considerando los de Noviembre a Mayo, soplan -- los vientos del Oeste-Noroeste; en Junio y Julio los del Oeste-Suroeste; en Agosto y Septiembre los del Sud-Sudoeste y en Octubre los del Oeste-Sudoeste. Ordinariamente unas dos veces al año, a fines de estío o a principios de otoño y en invierno, soplan vientos fuertes acompañados de lluvias copiosas, - que cuando son de gran intensidad se les conoce como chubasco

Siendo pues, una zona ciclónica, se presentan eventualmente vientos de hasta 80 Kms./Hr. y aún mayores, mas los predominantes se presentan con un promedio de 15 Km/Hr.

- LLUVIAS.- Las lluvias comprenden dos períodos del año; Uno de ellos corresponde al verano, de Julio a Septiembre, en el que las precipitaciones son relativamente abundantes, frecuentes y constantes. El otro período es el de Invierno en el que las precipitaciones son intensas y duran a veces varios - días consecutivos (6 a 7), en los meses de Diciembre y Enero. La precipitación media anual de Julio a Octubre es de 628 mm.

De Febrero a Mayo y de Noviembre a Diciembre, se registra la formación de neblinas. El granizo se presenta únicamente - en forma esporádica y sobre pequeñas áreas. Las tormentas atmosféricas son también accidentales y en zonas limitadas, produciéndose descargas eléctricas.

Cabe hacer mención que en consonancia con el tipo de lluvias, el Río Fuerte tiene dos períodos de avenidas, el de ve-

rano y el invierno, siendo el más importante desde el punto de vista de volúmen instantáneo, el de invierno, provocando interrupciones en el tráfico de vehículos de la margen izquierda a la margen derecha a la altura de la Población de Ahome. Se hace mención de este hecho, en virtud de que los trabajos se encuentran en la margen izquierda y los principales Bancos de aprovisionamiento de materiales en la margen derecha (ver plano II-2), independientemente de las inundaciones que ocasiona en los lugares aledaños a la zona de trabajo, provocando reblandecimiento del terreno. El tiempo que esta avenida suele durar en la pujanza es de 6 a 8 días y eventualmente hasta los 15 días.

- FACTIBILIDAD DE CONTRATACION Y SUMINISTRO. -

- MANO DE OBRA.- En visita efectuada a las poblaciones aledañas, se obtuvo la siguiente información; En San Miguel, Ahome y La Higuera de Zaragoza, existe una gran variedad de Operadores de Maquinaria, independientemente de que se tiene el contacto con los operadores que han trabajado y que aún trabajan en la Empresa, aunque en su mayoría residen en el Municipio de Guasave, se les dará preferencia para los efectos de contratación. En lo que respecta al personal para estructuras y revestimiento de canales, se tiene la información cierta de suficiente Mano de Obra, en los Poblados de San Miguel, Cohuibampo y Poblado No.7. Se utilizará el mismo criterio empleado en la contratación de Operadores, respecto a la contra

tación de Sobrestantes. Seleccionando Oficiales, Ayudantes y peones en los poblados mencionados, proporcionándosele a to do el personal Campamento y Servicio de Comedor.

- MATERIALES.- El suministro de esto no presentará problema alguno, ya que en la Ciudad de Los Mochis se tiene en grán escala el comercio de Materiales de Construcción, sin embargo, dado los consumos tan fuerte de cemento que se esperan, así como de Acero de Refuerzo, el suministro se hará directamente de los Distribuidores, La Cementera en Hornillos y Aceros de Chihuahua respectivamente.

En lo referente a Materiales Pétreos, para agregados, re vestimientos de camino y zampeados, se utilizarán los Bancos que asigne la Secretaría de Recursos Hidráulicos. (Plano II-2)

- FLETES.- Existen Alianzas de Transportistas en la localidad, con los que se establecerá contacto para los diversos acarreos de material que la obra requiera, amén de utilizar los camiones propios de la empresa.

#### PROPIOS DE LA OBRA.-

- Los terrenos son de escaso arbolado (Mezquites, Vinora mas juvenes, etc.), más bien, en la gran mayoría es maleza y arbustos fácilmente retirables, como Cactus, Chamizos, etc.

- En la zona de construcción, se aprecia la factibilidad de utilizar préstamos laterales para la formación de bordos.

- Los accesos a los lugares de la obra, son por los bordos de canales y banquetas de los drenes, contándose solo en

algunos casos con caminos revestidos de material inerte, como se observó según visita efectuada, concluyendo que en los tiempos de lluvia, los accesos a los drenes estarán prácticamente intransitables.

### **II. 3. VOLUMENES DE OBRA.**

Estando en posesión del proyecto completo, se analizan los conceptos de trabajo consignados en el contrato, en cuanto a sus especificaciones y volúmenes. En lo que respecta a las especificaciones; En el cuaderno de documentación para el concurso de la obra, aparece la redacción de las especificaciones para la realización de cada concepto, que por su magnitud representan grán parte del monto de la misma, así mismo se hace mención del libro donde se encuentran consignadas todas las especificaciones para todos los conceptos de trabajo, tal libro es "Conceptos Principales de Trabajo", editado por la Dirección General de Irigación y Control de Ríos, 1976 (tres tomos).

Los volúmenes de cada concepto, que abarcan el total de la obra, se enlistan a continuación tal y como se plantearon para la contratación, con sus respectivos precios unitarios.

INCISO	CONCEPTO	U.	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
3.	<u>ZONA DE RIEGO.</u>				
3.1.	<u>TERRACERIAS PARA CANALES.</u>				
3.1.1.	Desmonte, desyerbe y limpia del terreno.---	Ha.	248	2,350.00	582,800.00
3.1.2.	Despalme del terreno para formación de bordos con el propósito de construcción.-----	M <sup>3</sup>	248,840	7.80	1'940,952.00
3.1.1.3.	Regreso del despalme.-----	M <sup>3</sup>	223,840	6.95	1'555,688.00
3.1.2.	<u>EXCAVACIONES.</u>				
3.1.2.1.	Excavación en cualquier material, excepto roca, para formación de la cubeta del canal.---	M <sup>3</sup>	36,186	27.80	1'005,970.80
3.1.2.1.3.	Afine de taludes.-----	M <sup>3</sup>	90,560	194.88	17'648,332.80
3.1.2.1.5.	Excavación en cualquier material, excepto roca, de material indeseable, en la plantilla y taludes para canales revestidos.-----	M <sup>3</sup>	2,000	26.00	52,000.00
3.1.2.1.6.	Relleno con material inerte, en las excavaciones de material indeseable con acarreo libre de 1 Km.-----	M <sup>3</sup>	2,501	51.88	129,676.85
3.1.2.1.7.	Estabilización con suelo-cemento, incluyendo suministro y acarreo de cemento.-----	M <sup>3</sup>	1,700	611.60	1'039,720.00
3.1.2.6.	Excavación en cualquier material, excepto roca, para remoción de bordos.-----	M <sup>3</sup>	19,000	14.00	266,000.00
3.1.2.7.1.	Compensación adicional por excavación en agua o material lodoso, para 3.1.2.1.-----	M <sup>3</sup>	4,250	6.80	28,900.00
3.1.3.	<u>CONSTRUCCION DE BORDOS Y TERRAPLENES.</u>				
3.1.3.2.	Terraplen para bordos y caminos con acarreo:				

INCISO	CONCEPTO	U.	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
3.1.3.2.1.	No mayor de 50 metros.-----	M <sup>3</sup>	190,186	17.10	3'252,180.60
3.1.3.2.2.	Mayor de 50 y hasta 100 metros.-----	M <sup>3</sup>	110,000	20.20	2'222,000.00
3.1.3.2.4.	Mayor que 100 y hasta 1000 metros.-----	M <sup>3</sup>	88,793	33.16	2'944,375.88
3.1.3.3.	Compensación adicional por compactación de terraplenses para los conceptos 3.1.3.2.-----	M <sup>3</sup>	392,045	10.00	3'920,450.00
3.1.4.2.	Acarreo de materiales en los kilómetros subsiguientes al primero para el 3.1.3.2.4.-----	M <sup>3</sup> -KM	135,000	10.10	1'363,500.00
3.1.5.	<u>AGREGADOS PARA CONCRETOS EN GENERAL.</u>				
3.1.5.1.	Obtención y suministro de agregados (grava y arena), para la elaboración de concretos, con acarreo en el primer kilómetro.-----	M <sup>3</sup>	27,970	118.94	3'326,751.80
3.1.5.2.	Sobreacarreo de agregados para la elaboración de concretos en los kilómetros subsiguientes al primero.-----	M <sup>3</sup> -KM	1'538,350	6.70	10'306,945.00
3.2.	<u>TERRACERIAS PARA DRENES.</u>				
3.2.1.1.	Desmote, desyerbe y limpia del terreno.-----	Ha.	184	2,000.00	368,000.00
3.2.2.1.	Excavación para drenes en cualquier material, excepto roca.-----	M <sup>3</sup>	650,000	20.69	13'448,500.00
3.2.2.1.2.	Excavación para rectificación de secciones de drenes, en cualquier material, excepto roca.-----	M <sup>3</sup>	54,000	25.76	1'391,040.00
3.2.2.3.1.	Compensación adicional al P.U. de excavaciones de drenes, cuando se efectúen en agua o material lodoso, para el 3.2.2.1.-----	M <sup>3</sup>	325,000	11.14	3'620,500.00

INCISO	CONCEPTO	U.	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
3.2.2.3.3.	Compensación adicional al P.U. de excavación para rectificación de sección de drenes, cuando se efectúen en agua, o material lodoso, para el concepto 3.2.2.1.2.-----	M <sup>3</sup>	25,000	8.95	223,750.00
3.3.1.	<u>REVESTIMIENTO DE CONCRETO.</u>				
3.3.1.1.a.	Fabricación y colocación de concreto para revestimiento de canales, incluyendo suministro y acarreo de cemento.-----	M <sup>3</sup>	11,519	1,206.43	13'896,867.17
3.3.3.1.1.	Suministro y colocación de sello de juntas de contracción, en el revestimiento de canales.-----	Ml.	165,230	14.20	2'346,266.00
3.4.	<u>ESTRUCTURAS EN GENERAL.</u>				
3.4.1.2.	Excavación en cualquier material, excepto roca, para alojar las estructuras.-----	M <sup>3</sup>	20,424	55.63	1'136,187.12
3.4.1.5.	Relleno compactado en cualquier material, excepto roca, con material de excavaciones.-----	M <sup>3</sup>	12,359	47.85	591,378.15
3.4.1.9.	Relleno de grava o arena, para "drenes", "lloraderos" y "filtros".-----	M <sup>3</sup>	750	150.00	112,500.00
3.4.2.1.	Zampeado seco, incluyendo suministro y acarreo de piedra.-----	M <sup>3</sup>	5,800	770.00	4'466,000.00
3.4.2.3.a.	Fabricación y colocación de concreto común, incluyendo suministro y acarreo de cemento.-----	M <sup>3</sup>	8,462	1,943.19	16'443,273.78
3.4.2.5.a.	Suministro y colocación de fierro de refuerzo	Kg.	533,880	22.61	12'071,026.80
3.4.3.1.	Suministro y colocación de acero estructurado	Kg.	12,076	20.20	243,955.20
3.4.4.1.a.	Suministro e instalación de compuertas tipo "Miller", para tubo de 24" de diámetro.-----	Kg.	8,300	75.00	622,500.00



INCISO	CONCEPTO	U.	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
3.4.4.3.	Suministro e instalación de compuertas deslizantes.	Kg.	4,830	78.90	381,087.00
3.4.5.1.3.	Suministro e instalación de tubería de concreto de 18" de diámetro.	Ml.	200	750.00	150,000.00
3.4.5.1.3.a.	Suministro e instalación de tubería de concreto de 24" de diámetro.	Ml.	2,224	1,010.00	2'246,240.00
3.4.8.1.	Suministro y colocación de junta asfáltica de 2 centímetros de espesor.	M <sup>2</sup>	200	100.00	20,000.00
3.4.8.2.	Suministro y colocación de sello de hule de 3 bulbos o de cloruro de polivinilo corrugado.	Ml.	120	100.00	12,000.00
3.6.1.	Construcción de casas para canalero.	M <sup>2</sup>	220	26,100.00	5'742,000.00
5.	<u>CAMINOS.</u>				
5.2.	<u>REVESTIMIENTO.</u>				
5.2.1.1.	Revestimiento para caminos con acarreo libre de 1 Kilómetro.	M <sup>3</sup>	30,452	66.00	2'009,832.00
5.2.2.1.	Sobreacarreo de material para revestimiento de caminos.	M <sup>3</sup> -KM.	1'522,600	6.87	10'460,262.00
7.3.	<u>MAQUINARIA Y EQUIPO.</u>				
7.3.1.3.	Bomba de 102.0 mm. (4") de diámetro.	H.E.	3,401	87.60	297,927.60
7.3.2.1.	Draga de 1.15 M <sup>3</sup> (1 1/2 Yd <sup>3</sup> ) de capacidad.	H.E.	395	2,099.70	829,381.50
7.3.2.3.	Tractor D-8 Caterpillar o similar, con cuchilla de empuje.	H.E.	350	2,287.67	800,684.50
7.3.2.4.	Motoconformadora Caterpillar 12-E o similar.	H.E.	415	1,104.23	458,257.45
	IMPORTE TOTAL DE LA OBRA				145'975,546.00

Es necesario aclarar, que los volúmenes enlistados en es te catálogo, tienen siempre sus pequeñas variaciones con res pecto a la obra real que se ejecuta. Pero para efectos de — programas serán los que se utilicen, en virtud de que un che queo exacto de ellos, requiere de estudios topográficos y — tiempo especial de atención para cubicaciones de obra. De — cualquier forma, tales variaciones, se reflejarán conforme \_ la obra avance y deberán tenerse presentes para la reprogra- mación cosecuente.

Para efectos de estimaciones y en coordinación con la su pervisión (S.A.R.H.), se irán checando los volúmenes ejecuta dos reales mensualmente, llevando un control de ellos, según el frente a que correspondan.

A continuación se hace una descripción más particulariza da de la obra. Como anteriormente se explica, los conceptos comprenden; la construcción de la zona de riego "Sección Ma- yocoba" y cuya localización ya se mencionó. Construcción de \_ canales nuevos revestidos, así como todas las estructuras de control, derivación y de cruce. Construcción de drenes nue- vos y rehabilitación de los existentes, con sus respectivas \_ estructuras. Para tal efecto se anexa la siguiente informa- ción:

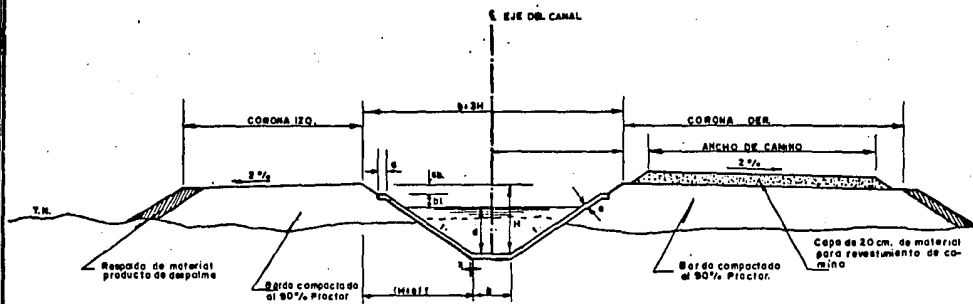
- 1.- Relación de Canales.
- 2.- Sistema de Conducción. (plano II-4)

- 3.- Sección Tipo para Canales Revestidos. (plano II-5)
- 4.- Relación de Drenes.
- 5.- Sistema de Drenaje. (plano II-6)
- 6.- Sección Tipo para Drenes nuevos y rehabilitados. (pl.II-5)
- 7.- Planos de Estructuras Tipo. (planos II-8 al II-14 )
- 8.- Caminos Revestidos.
- 9.- Datos para la Planeación.

1.- RELACION DE CANALES

C A N A L				DEL KM.	AL KM.	LONGITUD
Lateral.	83+191	Der.	del Luqueño	0+000	0+750	750
"	82+420	"	"	0+000	0+600	600
"	81+800	"	"	0+000	10+000	10,000
Sub-Lat.	1+400	Izq.	81+800	0+000	1+608	1,608
"	1+800	"	"	0+000	9+000	9,000
"	3+400	Der.	"	0+000	0+600	600
"	4+560	Izq.	"	0+000	1+200	1,200
"	5+400	Der.	"	0+000	2+326	2,326
"	7+480	"	"	0+000	0+600	600
"	7+480	Izq.	"	0+000	1+100	1,100
Ramal.	0+320	"	del 1+800	0+000	1+337	1,337
"	2+200	Der.	"	0+000	4+100	4,100
"	7+080	Izq.	"	0+000	0+480	480
"	8+078	"	"	0+000	1+000	1,000
"	8+078	Der.	"	0+000	0+743	743
"	8+564	"	"	0+000	1+862	1,862
SUMA:						37,306





**NOMENCLATURA**

- a = Banqueta
- b = Piantilla
- d = Tirante
- e = Espesor de concreto
- H = Profundidad total
- h = Sobreeborca
- bl = Borde libre

**UAG**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**SECCION TIPO  
PARA CANALES  
REVESTIDOS**

**TESIS  
PROFESIONAL  
INGENIERIA CIVIL**

PLANO II-5

**SARATHIEL F. SANDOVAL VALDEZ**

LOS MOCHIS, SIN., MAYO - 1985 PLANEACION DE OBRA

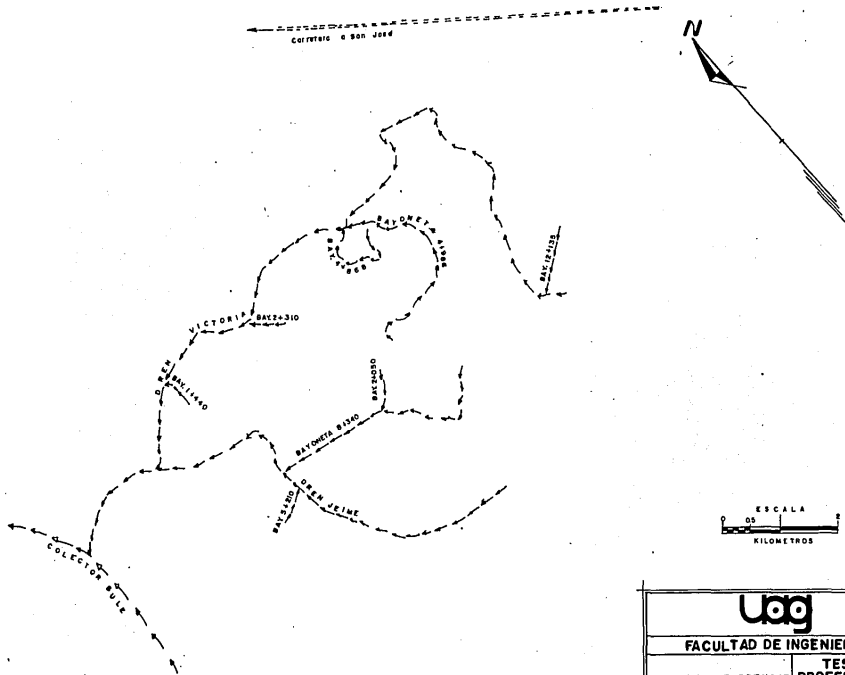
## 4.- RELACION DE DRENES

D R E N	DEL KM.	AL KM.	VOL APROX
Dren Victoria	0+000	12+490	260,000
Bay. 1+440 Der. del Victoria	0+000	0+585	6,500
Bay. 2+310 " " "	0+000	0+690	5,100
Bay. 4+865 " " "	0+000	1+490	17,500
Bay. 4+986 " " "	0+000	3+845	53,100
Bay 12+135 Izq. " "	0+000	1+200	15,700
Dren Jeime	0+000	9+190	193,200
Bay. 4+800 Izq. del Jeime	0+000	4+470	82,400
Bay. 5+210 Der. " "	0+000	0+636	8,000
Bay. 2+050 Izq. del 4+800	0+000	0+710	8,500
Colector Bule	15+500	20+000	54,000*
	SUMA:	39,806	704,000

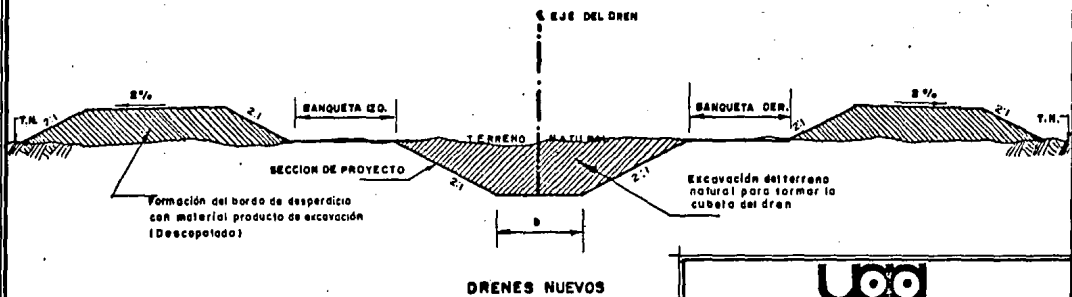
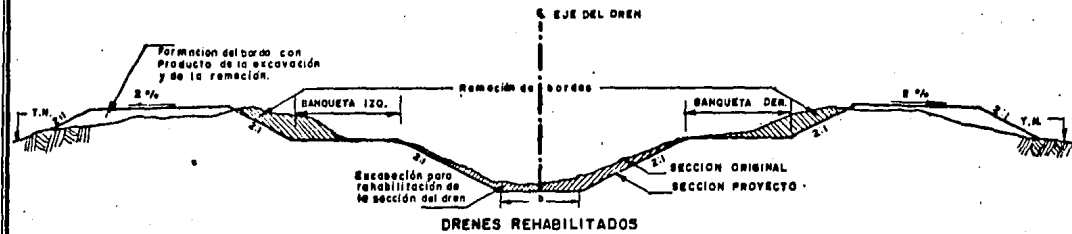
\*Rehabilitado


## 7.- ESTRUCTURAS

ESTRUCTURAS EN CANALES.	
-Tomas Lote en punta canal (dobles).	9 pzas.
-Tomas Lote en punta canal (simple).	7 "
-Tomas Granja.	98 "
-Represas.	42 "
-Alcantarillas.	12 "
-Tomas Ramal.	16 "
-Puentes.	4 "
ESTRUCTURAS EN DRENES.	
-Entradas de Agua.	120 "
-Caidas Dren.	15 "
-Entradas de Agua Tipo Vado.	10 "
-Alcantarillas.	10 "
-Puentes.	4 "

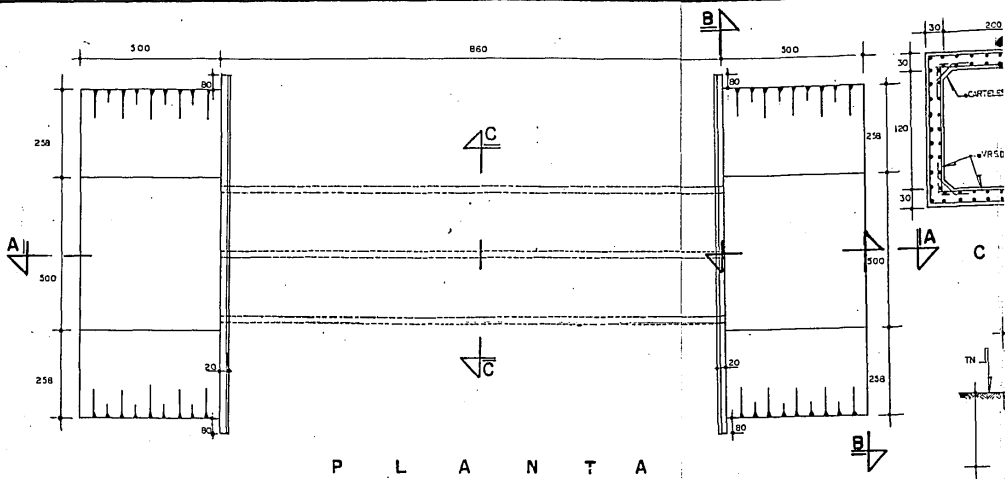


<b>Uag</b>	
<b>FACULTAD DE INGENIERIA</b>	
<b>SISTEMA DE DRENAJE</b>	<b>TESIS PROFESIONAL</b>
<b>[PLANO II-6]</b>	<b>INGENIERIA CIVIL</b>
<b>SARATHIEL F. SANDOVAL VALDEZ</b>	
<b>LOS MOCHIS, SIN., MAYO-1985   PLANEACION DE OBRAS</b>	

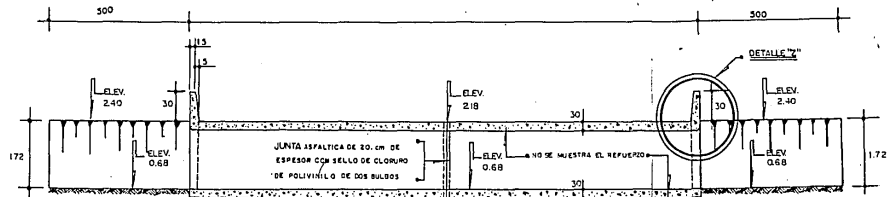


	
<b>FACULTAD DE INGENIERIA</b>	
<b>SECCION TIPO PARA DRENES</b>	<b>TESIS PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL</b>
PLANO II-7	
SARATHIEL F. SANDOVAL VALDEZ	
LOS MOCHIS, SIN MAYO - 1983 PLANEACION DE OBRA	

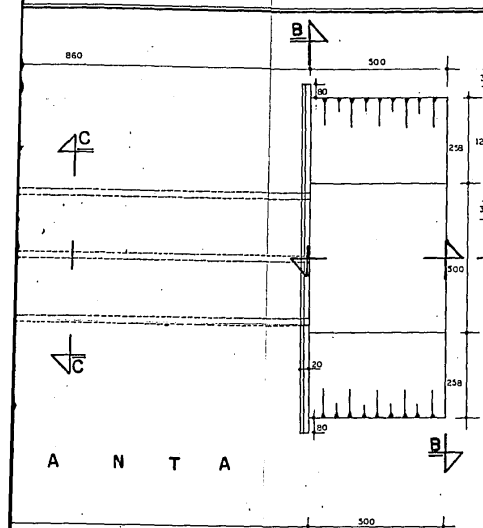




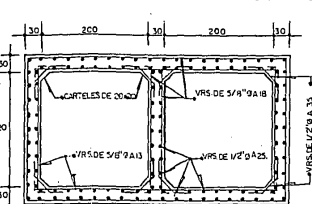
P L A N T A



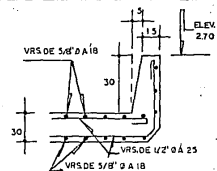
C O R T E A - A



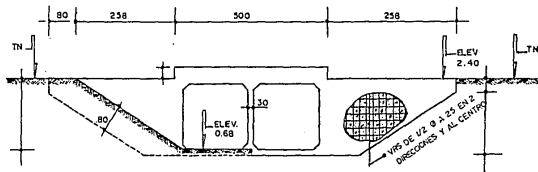
A N T E A



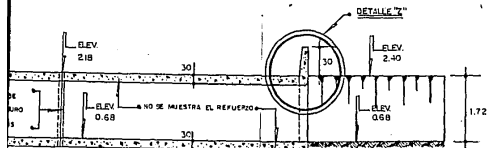
C O R T E C - C



DETALLE "Z"



C O R T E B - B



C O R T E A - A

NOTAS: Cotas en centímetros, elevaciones en metros. Usarse concreto f'c=140 Kg/cm<sup>2</sup>. El refuerzo será redondo y corrugado, con traspases rectos de 45 diámetros y recubrimientos de 5cm y con un ts: 2,000 kg/cm<sup>2</sup>.

UAG

FACULTAD DE INGENIERIA

PUNTE ALCANTARILLA

PLANO TIPO

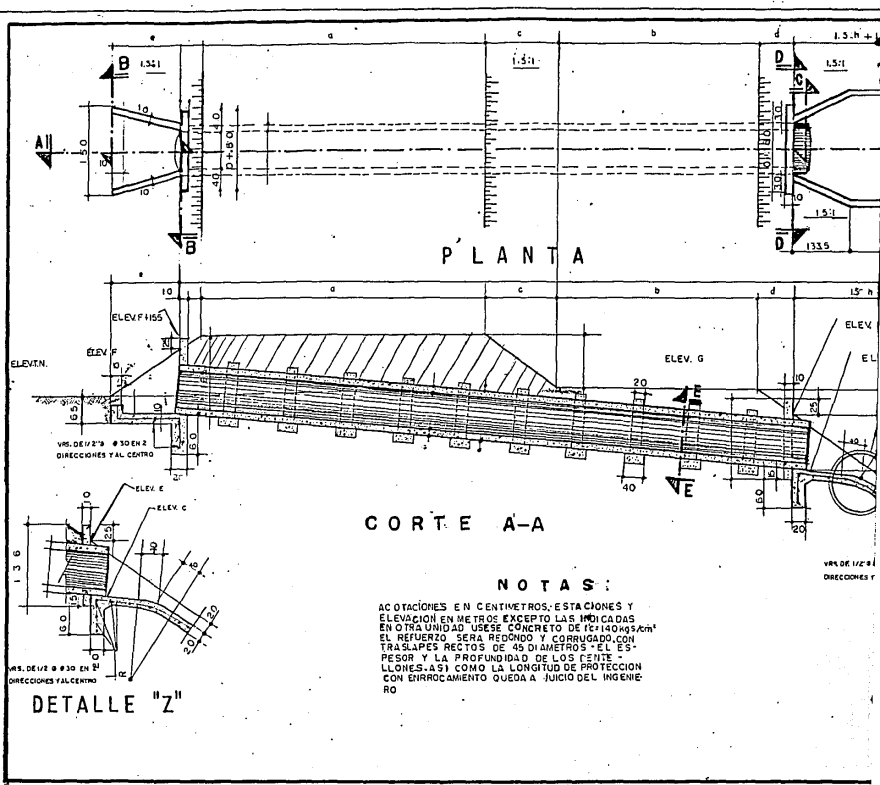
PLANO II-B

SARATHIEL F. SANDOVAL VALDEZ

LOS MOCHIS, S.M. MAYO-1981 PLANEACION DE OBRA

TESIS PROFESIONAL

INGENIERIA CIVIL



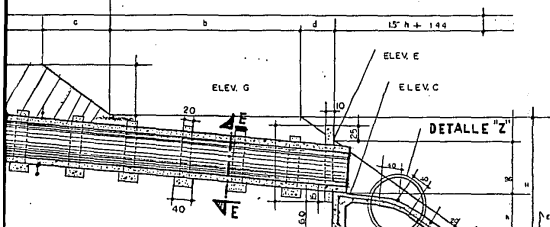
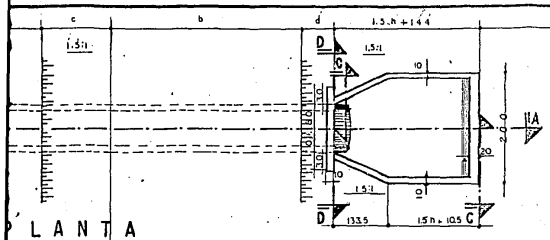
PLANTA

CORTE A-A

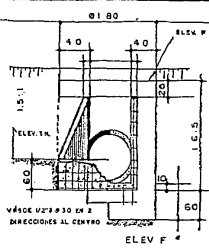
NOTAS:

ACOTACIONES EN CENTIMETROS; ESTACIONES Y ELEVACION EN METROS EXCEPTO LAS INDICADAS EN OTRA UNIDAD USESE CONCRETO DE  $f_c=140\text{ kg/cm}^2$  EL REFUERZO SERA REDONDO Y CORRUGADO CON TRASLAPES RECTOS DE 45 DIAMETROS \* EL ESPESOR Y LA PROFUNDIDAD DE LOS PETE (LLONES-AS) COMO LA LONGITUD DE PROTECCION CON ENRROCAMIENTO QUEDA A JUICIO DEL INGENIERO

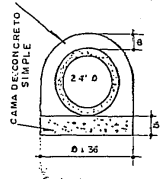
DETALLE "Z"



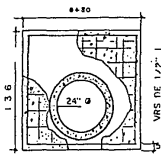
**NOTAS:**  
 1. EN CENTIMETROS; ESTACIONES Y  
 2. EN METROS EXCEPTO LAS INDICADAS  
 3. SE USA CONCRETO DE FC=140kg/cm<sup>2</sup>  
 4. SERA REDONDO Y CORRUGADO  
 5. RECTOS DE 45 DIAMETROS - EL 25%  
 6. A PROFUNDIDAD DE LOS CENTE -  
 7. COMO LA LONGITUD DE PROTECCION  
 8. SIEMPRE QUEDA A JUICIO DEL INGENIERO



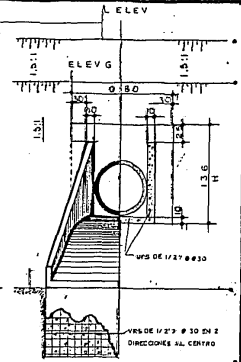
**CORTE B-B**



**CORTE E-E**

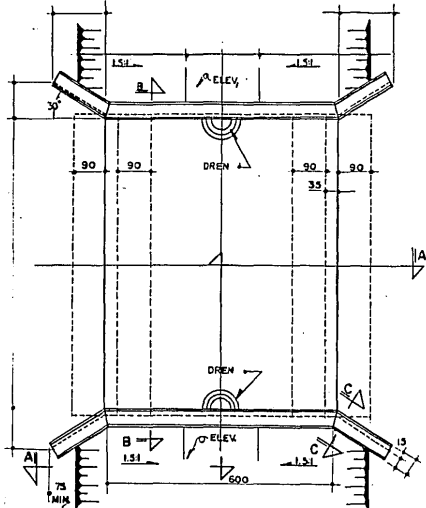


**CORTE D-D**

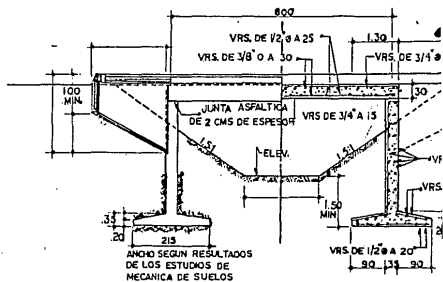


**CORTE C-C**

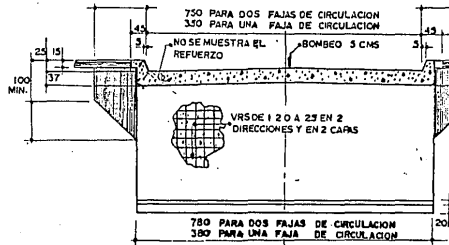
<b>Uog</b>	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL	
INGENIERIA CIVIL	
[PLANO I-9]	
SARATHIEL F. SANDOVAL VALDEZ	
LOS MOCHIS, SIN. MAYO. 1985   PLANEACION DE OBRA	



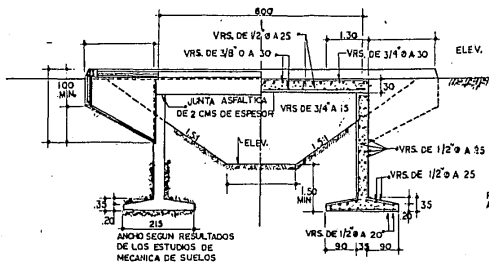
P L A N T A



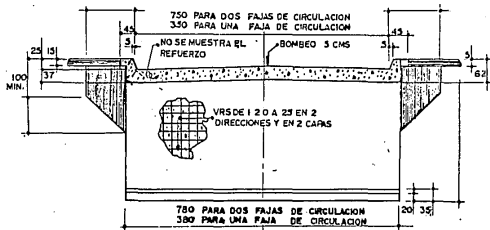
CORTE A-A



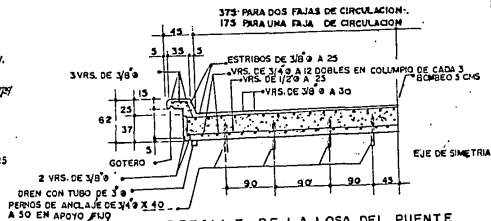
CORTE B-B



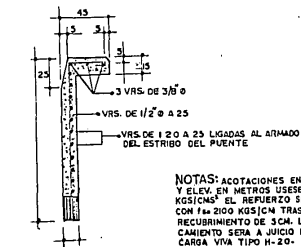
CORTE A-A



CORTE B-B



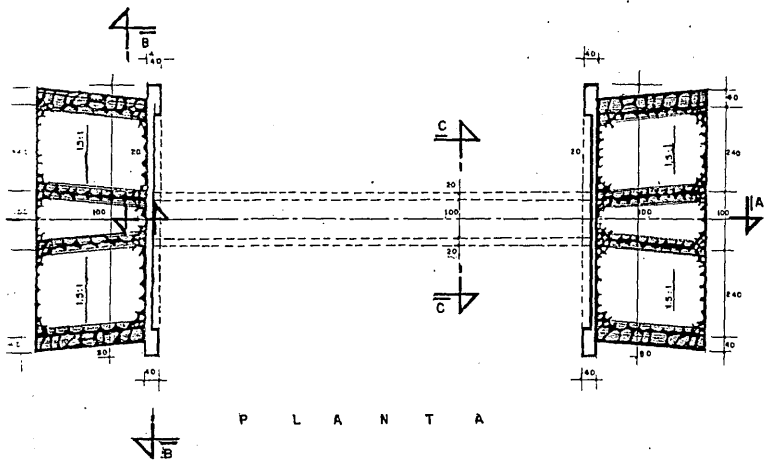
DETALLE DE LA LOSA DEL PUENTE



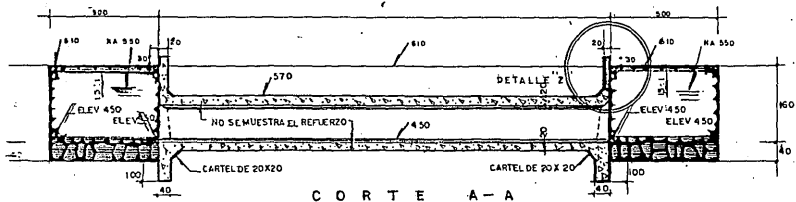
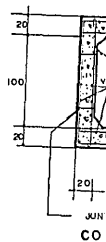
CORTE C-C

NOTAS: ACOTACIONES EN CENTIMETROS, ESTACIONES Y ELEV. EN METROS USESE CONCRETO DE  $f_c = 210$  KG/CM<sup>2</sup>. EL REFUERZO SERA REDONDO Y CORRUGADO CON  $f_y = 2100$  KG/CM<sup>2</sup> TRANSAPES RECTOS DE 45 DIAMT. RECUBRIMIENTO DE 3 CM. LA PROTECCION CON ENRRORCIAMIENTO SERA A JUICIO DEL ING. CARGA VIVA TIPO H-20.

<b>Uap</b>	
FACULTAD DE INGENIERIA	
PUENTE	TESIS PROFESIONAL
INGENIERIA CIVIL	
PLANO II-10	
SARATHIEL F. SANDOVAL VALDEZ	
LOS MOCHIS, S.N. MAYO - 1981 PLANEACION DE OBRA	

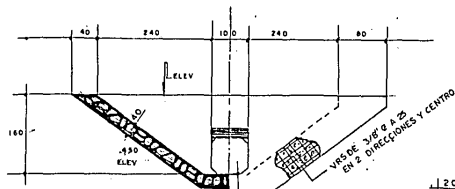
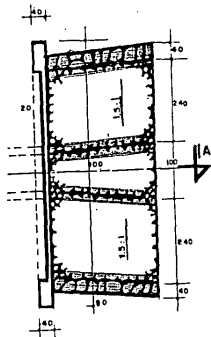


P L A N T A

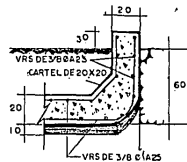


C O R T E A - A

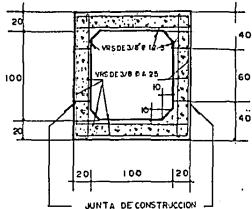
NOTAS: ACOTACIONES EN SERVICIO EN OTRA UNIDAD-USESE CORRUGADO DE  $\rho_s = 2,100 \text{ Kg/m}^2$  DE 5 cm - LA LONGITUD DE PI LOS ESPACIOS EN BLANCO SERA LA OBRA.



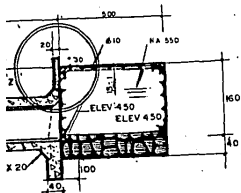
CORTE B B



DETALLE "2"



JUNTA DE CONSTRUCCION  
CORTE C - C

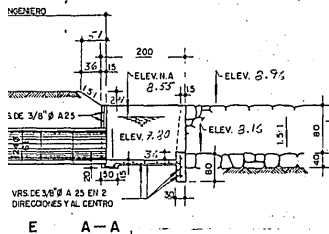
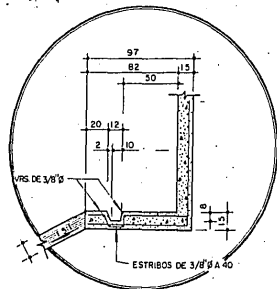
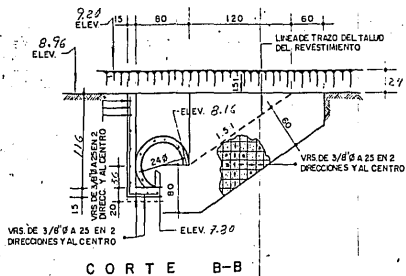
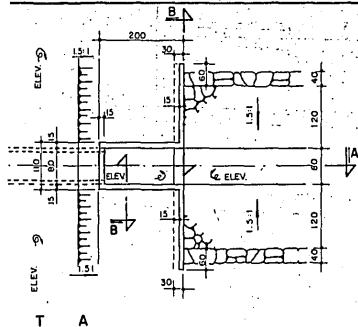


**NOTAS:** ACOTACIONES EN CENTIMETROS, ESTACIONES Y ELEVACIONES EN METROS, EXCEPTO LAS QUE SE INDICAN EN OTRA UNIDAD-USESE CONCRETO DE  $f_{cc}$  140 Kg/cm<sup>2</sup> EL REFUERZO SERA REDONDO Y...  
CORRUGADO DE  $f_{ts}$  2,700 Kg/cm<sup>2</sup> CON TRASLAPES RECTOS DE 45 DIAMETROS Y RECUBRIMIENTOS DE 5 cm - LA LONGITUD DE PROTECCION CON ENROCAMIENTO QUEDA A JUICIO DEL INGENIERO...  
LOS ESPACIOS EN BLANCO SERAN LLENADOS POR EL PROTECTISTA AL HACER LA ADAPTACION DE LA OBRA.

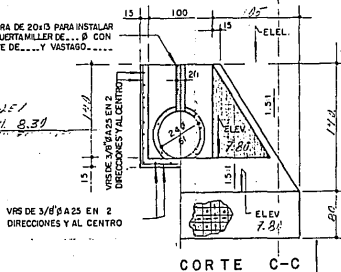
<b>FACULTAD DE INGENIERIA</b>	
ALCANTARILLA TIPO	<b>TESIS PROFESIONAL</b>
INGENIERIA CIVIL	
PLANO II - II	
SARATHIEL F. SANDOVAL VALDEZ	
LOS MOCHIS, SIK MAYO - 1988 PLANEACION DE OBRA	







RANURA DE 20x10 PARA INSTALAR  
COMPUERTAMILLER DE... Ø CON  
POSTE DE... Y VASTAGO.....

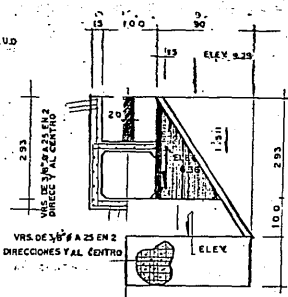
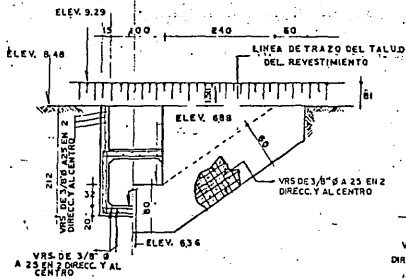
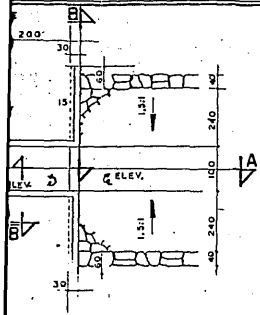


DETALLE "Z"

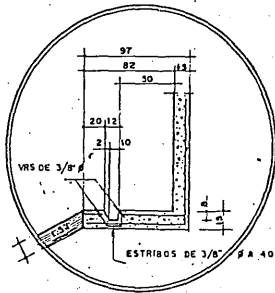
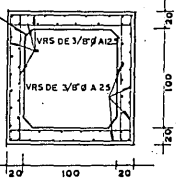
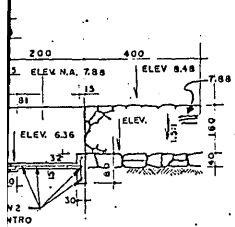
NOTAS: ACOTACIONES EN CENTIMETROS, ESTACIONES Y ELEVACIONES EN METROS, EXCEPTO LAS QUE SE INDICAN EN OTRA UNIDAD USESE CONCRETO DE  $f_c = 140 \text{ KGS / CM}^2$   
EL REFUERZO SERA DE AR #1 = 2100 KGS / CM<sup>2</sup> CON TRASLAFES RECTOS DE 45 DIAMETROS Y RECUBRIMIENTOS DE 5 CMS.  
LA LONGITUD DE PROTECCION CON ENRARCAMIENTO QUEDA A JUICIO DEL INGENIERO-LOS ESPACIOS EN BLANCO SERAN LLENADOS POR EL PROYECTISTA AL HACER LA ADAPTACION DE LA OBRA.

<b>Uag</b>	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TOMA GRANJA	TESIS PROFESIONAL
PLANO II-12	
SARATHIEL F. SANDOVAL VALDEZ	
LOS MOCHES, SIN. MAYO-1988 PLANEACION DE OBRA	





CARTELES DE 10X10

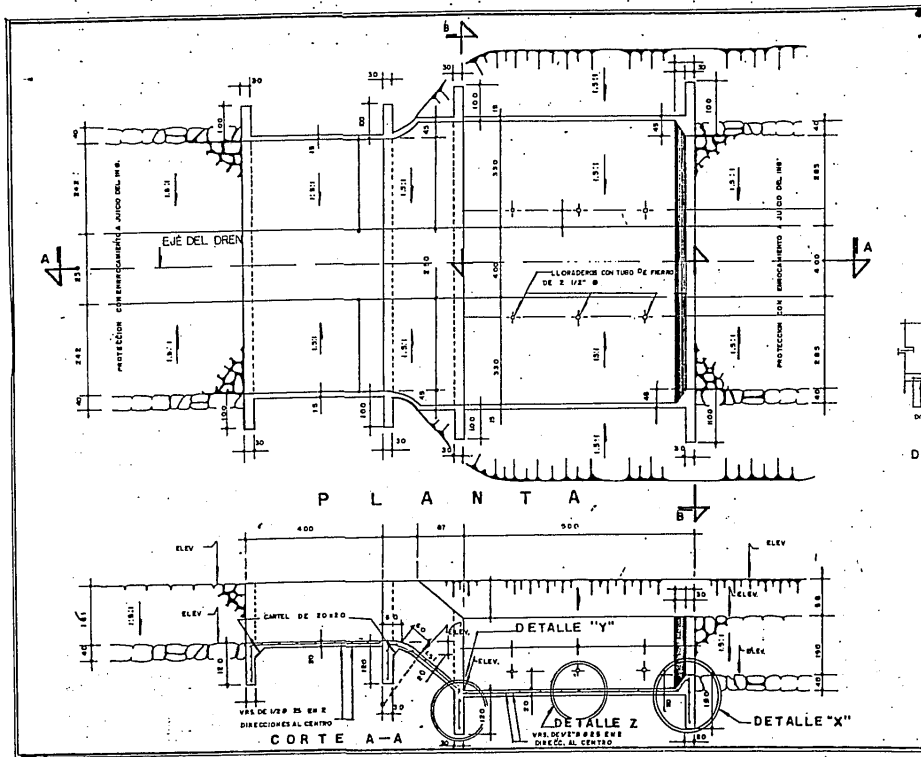


CORTE C-C

**NOTAS:** ACOTACIONES EN CENTIMETROS, ESTACIONES Y ELEVACIONES EN METROS, EXCEPTO LAS QUE SE INDICAN EN OTRA UNIDAD USARSE CONCRETO  $f_c=140$  KGS  $CM^2$  EL REVESTIDO SERA DE AR #1-200 KGS  $CM^2$  CON TRASLAPES RECTOS DE 450MMETROS Y ARMAZONAJOS DE 5 CMS LA LONGITUD DE PROTECCION CON ENROCAMIENTO QUEDA A JUICIO DEL INGENIERO LOS ESPACIOS EN BLANCO SERAN LLENADOS POR EL PROYECTISTA AL HACER LA ADAPTACION DE LA OBRA.

DETALLE "Z"

<b>Uog</b>	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL	
TOMA RAMAL	INGENIERIA CIVIL
PLANO II-13	
SARATHIEL F. SANDOVAL VALDEZ	
LOS MOCHIS, S.C. MAYO-1988 PLANEACION DE OBRA	



P L A N T A

CORTE A-A

DETALLE Z

DETALLE "Y"

DETALLE "X"

PROTECCION CON ENROSCAMIENTO A JUNTO DEL M.R.

PROTECCION CON ENROSCAMIENTO A JUNTO DEL M.R.

EJE DEL DREN

LONDA EN CINTURON DE FRENDO DE 2 1/2"

VAS DE 1/2" Ø EN R DIRECCIONES AL CENTRO

VAS DE 1/2" Ø EN R Ø AL CENTRO

ELEV

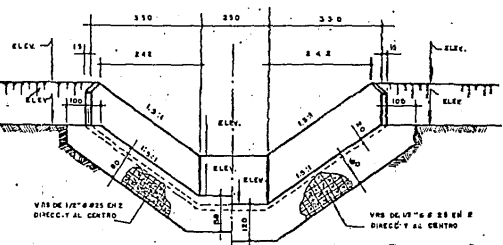
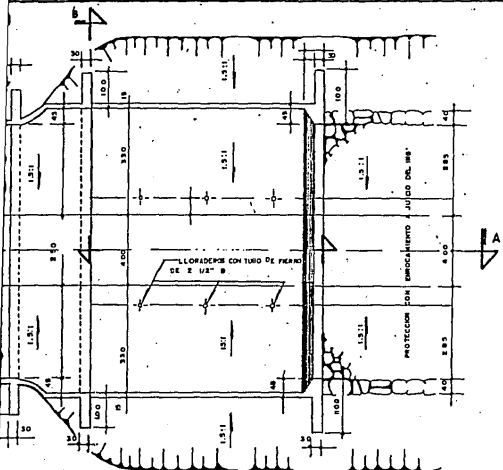
ELEV

ELEV

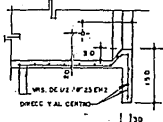
ELEV



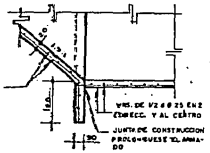
D



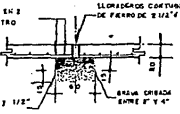
CORTE B-B



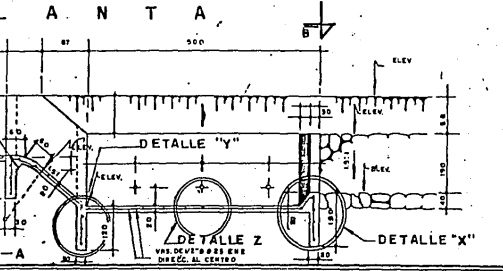
DETALLE "X"



DETALLE "Y"



DETALLE "Z"



**NOTAS:** 1. COTACIONES EN CM. 2. EFECTACIONES ELEVACIONES EN METROS-USESE COMBETO DE F.C. 3. T.D. 4. REJILLA DEL RECEPTOR SIRA REDONDO Y COMBUSTO DE 15 CM. 5. PROTECCION CON TRASLAPES RECTOS DE 45 DIAMETROS

<b>Uog</b>	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL	
CAIDA EN DREN	
INGENIERIA CIVIL	
(PLANO II-14)	
SARATHEL F. SANDOVAL VALDEZ	
LOS MOCHES, 800. MAYO-1980 PLANEACION DE OBRAS	

### 8.- CAMINOS REVESTIDOS.

Atendiendo el proyecto, se reviste uno de los bordos.

TIPO DE SECCION	LONG. TOTAL	ANCHO	ESPESOR
SECC. I Y II	12,880	4.50	0.20
SECC. III, IV y V.	24,426	3.50	0.20

más adelante se explica la clasificación de las Secciones.

### 9.- DATOS PARA LA PLANEACION.

#### a).- DATOS HIDRAULICOS DE LOS CANALES.

DEL KM.	AL KM.	b	d	bl.	sb.	S.T.	S
Lateral 83.191 Der. del Luqueño							
0.000	0.750	0.45	0.45	0.20	0.20	2	0.00020
Lateral 82.420 Der. del Luqueño							
0.000	0.600	0.45	0.45	0.20	0.20	2	0.00020
Lateral 81.800 Der. del Luqueño							
0.000	1.800	1.60	1.60	0.40	0.20	15	0.00020
1.800	4.000	1.50	1.50	0.30	0.20	14	0.00015
4.000	4.560	1.20	1.20	0.30	0.20	12	0.00020
4.560	5.420	1.10	1.10	0.30	0.20	11	0.00020
5.420	5.800	1.05	1.05	0.30	0.20	9	0.00030
5.800	6.000	0.80	0.80	0.25	0.20	7	0.00030
6.000	6.300	0.90	0.80	0.25	0.20	7	0.00030
6.300	7.480	0.75	0.75	0.25	0.20	6	0.00030
7.480	8.700	0.75	0.65	0.25	0.20	5	0.00030
8.700	9.480	0.60	0.60	0.20	0.20	4	0.00020
9.480	10.000	0.45	0.45	0.20	0.20	2	0.00020

DEL KM.	AL KM.	b	d	bl.	sb.	S.T.	S
Sub-Lat. 1+400 Izq. del 81.800							
0+000	1+100	0.60	0.60	0.20	0.20	4	0.00025
1+100	1+608	0.60	0.50	0.20	0.20	3	0.00015
Sub-Lat. 1+800 Izq. del 81.800							
0+000	2+200	1.35	1.35	0.30	0.20	13	0.00025
2+200	2+900	1.20	1.20	0.30	0.20	12	0.00025
2+900	4+740	1.10	1.10	0.30	0.20	11	0.00025
4+740	6+520	1.05	1.05	0.30	0.20	10	0.00025
6+520	7+080	1.05	0.95	0.30	0.20	9	0.00025
7+080	8+078	0.90	0.90	0.30	0.20	8	0.00025
8+078	8+564	0.90	0.80	0.25	0.20	7	0.00020
8+564	9+000	0.45	0.45	0.20	0.20	2	0.00020
Sub-Lat. 3+400 Der. del 81.800							
0+000	0+600	0.45	0.45	0.20	0.20	2	0.00020
Sub-Lat. 4+560 Izq. del 81.800							
0+000	0+500	0.60	0.50	0.20	0.20	3	0.00030
0+500	1+200	0.45	0.45	0.20	0.20	2	0.00030
Sub-Lat. 5+400 Der. del 81.800							
0+000	0+740	0.60	0.60	0.20	0.20	4	0.00035
0+740	1+200	0.60	0.50	0.20	0.20	3	0.00030
1+200	2+326	0.45	0.45	0.20	0.20	2	0.00020
Sub-Lat. 7+480 Der. del 81.800							
0+000	0+600	0.45	0.45	0.20	0.20	2	0.00015
Sub-Lat. 7+480 Izq. del 81.800							
0+000	1+100	0.45	0.45	0.20	0.20	2	0.00025
Ramal 0+320 Izq. del 1+800							
0+000	0+360	0.60	0.60	0.20	0.20	4	0.00015
0+000	0+800	0.60	0.50	0.20	0.20	3	0.00015
0+800	1+337	0.45	0.45	0.20	0.20	2	0.00020
Ramal 2+200 Der. del 1+800							
0+000	1+100	0.90	0.80	0.25	0.20	7	0.00035



DEL KM.	AL KM.	b	d	bl.	sb.	S.T.	S
1+100	2+120	0.75	0.75	0.25	0.20	6	0.00030
2+120	2+800	0.60	0.65	0.25	0.20	5	0.00030
2+800	3+400	0.60	0.60	0.20	0.20	4	0.00035
3+400	3+800	0.60	0.50	0.20	0.20	3	0.00025
3+800	4+100	0.45	0.45	0.20	0.20	2	0.00020
Ramal 7+080 Izq. del 1+800							
0+000	0+480	0.45	0.45	0.20	0.20	2	0.00020
Ramal 8+078 Izq. del 1+800							
0.000	1+000	0.45	0.45	0.20	0.20	2	0.00020
Ramal 8+078 Der. del 1+800							
0+000	0+743	0.45	0.45	0.20	0.20	2	0.00020
Ramal 8+564 Der. del 1+800							
0+000	1+060	0.75	0.65	0.25	0.20	5	0.00020
1+060	1+400	0.60	0.50	0.20	0.20	3	0.00020
1+400	1+862	0.45	0.45	0.20	0.20	2	0.00020

S.T. = SECCION TIPO

S. = PENDIENTE

**CAPITULO III**

---

---

## **. PLANEACION**

Dado que lo que se pretende en esta tesis en términos generales, es analizar las formas de organización aplicables a cualquier proyecto de construcción pesada. A continuación haremos un breve bosquejo de ello.

Normalizando el criterio para desarrollar una actividad en forma ordenada, que ha sido encomendada a una empresa, y tener logros satisfactorios, analizaremos lo siguiente:

Prácticamente se contemplan tres casos de organización para la ejecución de cualquier actividad: Reglamentaria, Lineal y Funcional.

Cuando un ejecutante no pueda tomar decisiones por iniciativa propia, por encontrarse con un reglamento rígido e inviolable, fijado de antemano, se tiene el caso de una Organización Reglamentaria. Tal caso tiene sus logros para actividades sistemáticas, como es el caso de las Dependencias Oficiales o Burocráticas. Sin embargo, suelen vetar la capacidad de decidir a los propios ejecutantes, para resolver situaciones fortuitas, aunque así, el administrado se encuentra a salvo de soluciones arbitrarias. Induce esto inevitablemente: lentitud en los resultados.

El caso de una Organización Lineal, permite la ejecución de una actividad con mayor rapidez, dada su particularidad, en el sentido de que la orden se transmite claramente defini-

da, mediante una canalización de jerarquías, en las que el \_ que recibe la orden, se limita únicamente a ejecutarla o \_ transmitirla a sus subalternos, quienes son los que se en--- encuentran en contacto directo con los problemas y que a la -- postre vienen siendo los ejecutores reales de la actividad. Tal es el caso de las Instituciones Militarizadas. Este tipo de organización, permite mantener la disciplina y la seguridad en la realización de la actividad, en virtud de la rigidez de las órdenes. Sin embargo, trae consigo también, rigidez en las decisiones y en algunos casos, falta de contacto\_ con los problemas a las jerarquías superiores.

Para evitar los inconvenientes de ambos tipos de organización, una empresa constructora puede recurrir a un tercer\_ caso: el de Organización Funcional. En éste, las actividades y responsabilidades se han delegado en Jefes, con personal a su cargo y autonomía suficiente para su respectivo departa-- mento. Esta forma de descentralizar los mandos, redundo en u na mejor funcionalidad en la ejecución de las actividades, \_ ya que permite tomar decisiones a los propios ejecutantes y\_ por ende, con mayores posibilidades de aciertos, si se toma\_ en cuenta que los responsables, son personas con su propia \_ preparación en el campo de tal actividad con capacidad y autoridad suficiente para aplicar sus criterios y sentido común. Dando en consecuencia: rapidez en la ejecución. Natural\_

mente cada departamento descentralizado, utiliza los servicios comunes de la empresa, como son; Contabilidad, Asesoría Jurídica, etc. y no tienen personalidad jurídica ante el cliente o el exterior de la empresa.

No puede sin embargo la construcción, sustraerse del principio básico de una organización lineal, en el que la práctica demuestra, que las órdenes cuando se cumplen, tienen más posibilidades de acierto, que cuando no se ejecutan. Mas también está demostrado, sin contraponerse a lo anteriormente dicho, sino más bien complementándose, que la obediencia ciega puede ser útil en determinados momentos, pero en general suelen obtenerse rendimientos escasos; una buena medida es someter a juicio las ideas básicas de la orden.

Una combinación armoniosa, de estos dos últimos casos de organización, comúnmente se aplica en la Industria de la Construcción con alto porcentaje de éxito, sobre todo, en la zona de ejecución directa de la obra. Se excluye el primer tipo de organización, para ser aplicado sólo en algunos casos a la parte administrativa y a aquellos aspectos que aunque siendo de apoyo, no intervienen directamente en la producción.

Ahora nos referiremos al caso particular que nos ocupa:

La estructuración y funcionamiento de la empresa, se plantea en forma detallada en el capítulo V, para los aspectos

tos generales aplicables a todas las obras. Ahora bien, ¿Es posible pensar en una organización más particularizada de la obra, dado los cortos períodos de tiempo que éstas suelen durar ?, la respuesta es categórica y afirmativa.

No existen dos obras iguales, aunque tengan características similares, de tal suerte que nos hagan pensar en un plan organizado para todas. Puede decirse, que habrá tantos tipos de organización como obras. Esto es una verdad parcial, pues efectivamente; la organización de una obra en planta dependerá de la obra en sí. Aún cuando haya principios generales de organización aplicables a todas, pero el establecimiento de quien debe dar las órdenes y el grado de responsabilidad de cada jerarquía, se puede determinar de una vez para siempre y sufrir sólo pequeñas variaciones de una obra a otra.

### ***III. I. ORGANIZACION Y CONSTRUCCION***

#### **ORGANIZACION EN PLANTA DE LA OBRA.**

OFICINAS, CAMPAMENTO, ALMACEN Y TALLER.- Se atenderá la distribución y adaptaciones que para el efecto, se hacen del local y predio localizados en la Población de Ahome y que se señalan en el capítulo V.

COMUNICACION.- Se hace referencia a ello en el capítulo I

TRANSPORTE.- En vehículos de la empresa, se efectuará el traslado del personal, del campamento al lugar de la obra, según el frente que le corresponda y en vehículo que para el ca

so se le haya asignado. Teniendo presente, que todo el personal estará concentrado en el campamento, los lunes de cada semana. Esto para los que habiten en él y todos los días para los que no lo habiten, en ambos casos, la hora de concentración será a las 6:30 A.M. para el primer turno y a las 2:30 P.M. para el segundo.

COMEDOR.- Se dará servicio de comedor al personal que habite en el campamento, con un precio por alimentos no mayor al costo de los mismos, para que esto no represente una actividad de lucro para la empresa.

#### ORGANIZACION PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO.

Con la finalidad de facilitar el planeamiento e ir desglosando la obra, la dividimos en las siguientes operaciones de construcción:

- |   |   |  |
|---|---|--|
| A | { | 1.- TERRACERIAS EN DREN.                       |
|   | { | 2.- TERRACERIAS PARA CANALES.                  |
| B | { | 3.- AFINE DE TALUDES.                          |
|   | { | 4.- REVESTIMIENTO DE CANALES.                  |
| C | { | 5.- ESTRUCTURAS EN GENERAL.                    |
|   | { | 6.- PRODUCCION DE AGREGADOS.                   |
| D | { | 7.- EXTRACCION DE MATERIALES DE REVESTIMIENTO. |
|   | { | 8.- REVESTIMIENTO DE CANINOS.                  |

Para el control de estas operaciones, nos organizamos agrupándolas por Frentes, cada uno de ellos bajo el mando de

un Jefe de Frente o Auxiliar de Producción, mismos que a su vez, estarán supeditados a las órdenes del Superintendente de Producción.

El Organigrama de la figura III-1, muestra la Jerarquización y el orden que imperará durante la ejecución del proyecto.

De acuerdo al avance de la obra, los frentes de trabajo irán aumentando en el siguiente orden:

A.- TERRACERIAS PARA DRENES Y CANALES.

Estas dos operaciones dependerán de un solo Jefe de Frente, (Jefe del Frente de Terracerías), que en forma global controlará la producción de los siguientes volúmenes:

DESMONTES.	432 Ha.
DESPALMES.	248,840 M <sup>3</sup>
EXCAVACION EN DRENES.	704,000 M <sup>3</sup>
EXCAVACION EN CUBETA PARA CANALES.	38,186 M <sup>3</sup>
FORMACION DE BORDOS.	388,979 M <sup>3</sup>
REMOISION DE BORDOS.	19,000 M <sup>3</sup>

Auxiliándose para lograrlo, de un Sobrestante y una Brigada de Topografía, funcionando en forma general de la siguiente manera:

- Será responsabilidad del Jefe de Frente, de que la obra avance según lo programado por él mismo, una vez que tales programas hayan sido aprobados por la Superintendencia.

- El Jefe de Frente, procurará tener siempre en su poder; los datos de construcción para cada dren y canal, para ello



## ORGANIGRAMA PARA CONSTRUCCION

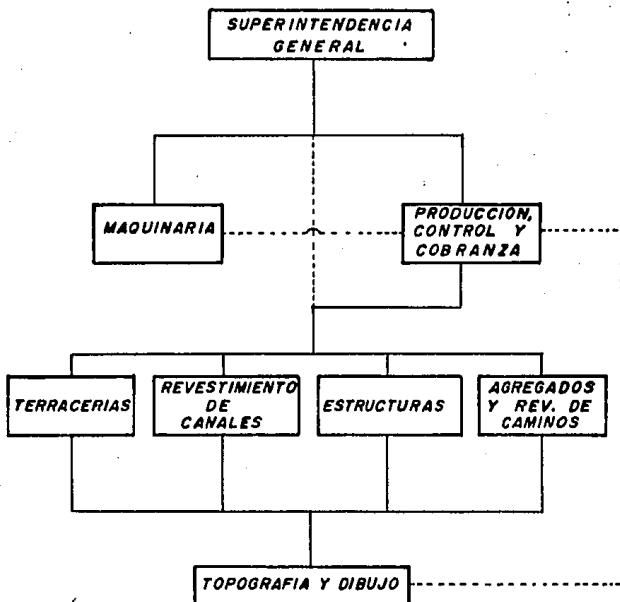


Fig. III-1.- Organigrama para la ejecucion de la obra.

requerirá de solicitarlos a la Supervisión, con el tiempo suficiente de anticipación para la realización de los estudios correspondientes y en el orden en que la secuencia de ataque de la obra lo requieran.

- Antes del inicio de cada dren o canal, la brigada de Topografía efectuará un reconocimiento previo del terreno; recibiendo y referenciando el trazo que le sea entregado para su construcción.

- Inmediatamente después, se procederá a tomar secciones transversales originales del terreno, las cuales se dibujarán junto con las secciones del proyecto, para el chequeo de los volúmenes correspondientes.

- Al pendiente del trabajo que las máquinas ejecuten, se encontrará un cabo de línea, que verificará que éstas construyan tal y como indica el proyecto. En la conciencia que las sobreexcavaciones o sobrecolocaciones, se cargan siempre a la empresa, provocando por lo mismo, sobrecostos de construcción. Independientemente del trabajo extra efectuado, los propios arreglos que se tengan que efectuar.

- Será también responsabilidad del cabo de línea, que la maquinaria no acumule tiempos muertos por falta de "tramo", para lo cual, se coordinará con el topógrafo para atender las necesidades.

La movilización al campo se efectuará en un vehículo exclusivo para este frente, atendido por un chofer por turno, Independientemente del asignado a la Brigada de Topografía.

## B.- AFINE DE TALUDES Y REVESTIMIENTO DE CANALES.

Estos dos conceptos de trabajo, estarán unidos bajo un mismo jefe de frente, que verá dentro del revestimiento, la fabricación y el acarreo del concreto, dependiendo el afine de un sobrestante, y la fabricación, colocación y acarreo del concreto de otro. El primero con el auxilio directo de un cabo de línea.

Se han unido estas actividades, en función de las propias especificaciones para el afine y colocación del concreto, que en resumen dicen: La colocación del concreto en revestimiento, se efectuará lo más inmediato posterior al afine, para evitar que el terreno se intemperice.

Se estima mover según los datos que se tienen, los siguientes volúmenes:

AFINE.	90,560 M <sup>3</sup>
REVESTIMIENTO DE CONCRETO.	11,519 M <sup>3</sup>

Se utilizará para la movilización del personal al campo, una unidad independiente de la utilizada para el frente de terracerías.

## C.- ESTRUCTURAS EN GENERAL.

Un jefe de frente controlará exclusivamente la construcción de todas las estructuras, ya que este frente es el más difícil de coordinar, por la diversidad de detalles que éstas presentan, el control de mayor cantidad de personal y la coordinación de una gran variedad de materiales para construcción.

Una de las principales funciones de este Jefe, en cuanto a su forma de organizarse, será estar en coordinación con los jefes anteriormente mencionados, para la elaboración de su propio programa de obra, mismo que dependerá del programa de terracerías.

Los principales volúmenes que se controlarán son los siguientes:

EXCAVACION.	20,424 M <sup>3</sup>
CONCRETO COMUN.	8,462 M <sup>3</sup>
TUBERIA DE 24" Ø	2,224 Ml.

Al igual que en los frentes anteriores, un vehículo atenderá exclusivamente al personal, además de un camión de 3.0 Ton. para el acarreo de los materiales.

D.- REVESTIMIENTO DE CAMINOS, PRODUCCION DE AGREGADOS Y EXTRACCION DE MATERIALES PARA REVESTIMIENTO.

Bajo un solo jefe de frente se coordinarán estas tres actividades, además de los acarreos que se ocasionen y del propio tendido del material de revestimiento en los caminos.

Podría pensarse que se carga de actividades a un solo jefe de frente, sin embargo hay que tener presente, que éstas normalmente no se presentan en forma simultáneas, sino de acuerdo al avance programado de la obra. En cuanto a los volúmenes que controlará, en forma global son los siguientes:

AGREGADOS PARA CONCRETO.	27,970 M <sup>3</sup>
MATERIALES PARA REVESTIMIENTO.	30,452 M <sup>3</sup>
SOBREACARREOS.	3'060,950 M <sup>3</sup> -KM.

Un vehículo más atenderá en forma exclusiva este frente.

En lo que respecta a las plantillas del personal, se hace alusión a ellas, después de definir el equipo a utilizar.

### **III.2. SELECCION DEL EQUIPO**

La elección de un equipo para la construcción de una obra, podríamos resumirlo en escoger la clase y tamaño del equipo a adecuado, pero esto puede volverse crítico, al planear la construcción, particularmente si no se tiene la experiencia de ejecución de proyectos similares. En la actualidad las empre--sas constructoras tienden a especializarse en determinadas ramas de la construcción, precisamente con el fin de estar en --condiciones de poseer el equipo adecuado a su especialidad, \_ en la certeza de que se tendrá trabajo siempre para su maqui--naria. De no ser así, nos enfrentaríamos a problemas muy di--versos al querer seleccionar un equipo para una obra dada, ya sea, que se rentara o se comprara. En el primer caso, basta--ría hacer un estudio comparativo entre el costo de alquiler y el valor de lo que produce para determinar su rentabilidad, \_ mas en el segundo, necesitaríamos por fuerza asegurar una cantidad de trabajo suficiente para lograr la amortización del equipo. Este no es el único factor decisivo, intervienen tam--bien en la selección, otros que no podemos omitir y que son \_ los siguientes:

- 1.- El trabajo o la operación específica que se va a realizar.
- 2.- Las especificaciones particulares de la construcción, si las hay.
- 3.- La movilidad que exige en la obra.
- 4.- La influencia de las variaciones atmosféricas en el funcionamiento del equipo.
- 5.- El tiempo que se estipula para la determinación de los trabajos.
- 6.- Balanceo adecuado cuando exista equipo interdependiente.
- 7.- Versatilidad y adaptabilidad del equipo a otro conjunto de maquinaria.

Indudablemente que una solución certera al problema de selección de equipo para realizar una obra, si éste va a ser comprado, incluirá la combinación de varios de estos aspectos.

En otra ocasión, ya se cuenta con gran cantidad de maquinaria en la empresa, por tener cierta especialidad en algún ramo de la construcción como antes se menciona, por lo que el problema se reduce, a asignarle el trabajo a cada maquinaria que se posee. Tal es nuestro caso.

A continuación se hace una relación del equipo con que cuenta la empresa, atendiendo una breve clasificación según la operación de construcción en que vayan a ser utilizados.

RELACION DE EQUIPO DISPONIBLE.

TERRACERIAS.

- 2 Tractores S/O D-6K CAT.
- 1 Tractor S/O D-7F CAT.
- 2 Motoescrapas Terex TS-14 14 Yd<sup>3</sup>
- 2 Dragas Bucyros-Erie 30-B 1 1/2 Yd<sup>3</sup>
- 1 Traxcavo CAT 955 1 1/2 Yd<sup>3</sup>

AFINE Y REVESTIMIENTO DE CANALES.

- 3 Retroexcavadoras P y H 3/4 Yd<sup>3</sup>
- 1 Afinadora D-30
- 2 Dosificadoras FAST-WAY con saquera de gusano.
- 1 Cargador s/Tractor agrícola 3/4 Yd<sup>3</sup>
- 3 Ollas revolventoras 8 Yd<sup>3</sup>
- 1 Colocadora de concreto RTS-14 de Talud
- 1 Planta de Luz 30 Kw.
- 1 Pípa de agua de 10,000 Lts.
- 1 Motobomba 4" Ø

AGREGADOS.

- 1 Criba vibratoria 5' X 16' de 3 pisos
- 1 Cargador frontal Michigan 45-B 2 Yd<sup>3</sup>
- 5 Camiones de volteo 7 M<sup>3</sup>
- 1 Banda transportadora 36" X 24 M.
- 1 Planta de luz 50 Kw.
- 1 Bomba para agua 4" Ø X 24 M.

ESTRUCTURAS.

- 2 Compactadores de placa
- 4 Vibradores de inmersión
- 1 Planta de luz 10 Kw.
- 1 Camión 5 Ton.
- 1 Motobomba 4" Ø

REVESTIMIENTO DE CAMINOS.

- 1 Motoconformadora 120-G CAT.
- 1 Pipa para agua 10,000 Lts.
- 1 Compactador CH-44

VEHICULOS.

- 1 Camión 8 Ton.
- 2 Camionetas 3 Ton.
- 4 Camionetas 1/2 Ton.



### **III.3. PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION**

En este punto se definirá propiamente, la forma en que se procederá para la construcción completa de la obra. Para explicarlo de manera ordenada, analizaremos cada actividad por separado.

#### **+ TERRACERIAS EN DRENES.**

Se planea iniciar con este frente el ataque de la obra, ya que representa el mínimo de preparativos en cuanto al equipo que se utilizará y en virtud de ser uno de los conceptos de trabajo más sencillos para su ejecución y también el que más tiempo requiere.

La excavación en su totalidad se hará por medio de las dragas, aunque en un principio, se había pensado en la posibilidad de excavar algún porcentaje utilizando las motoescrepas por dar éstas mayor rendimiento, mas se desistió de la idea ya que el tipo de terreno no permitía su uso, porque se observó que con sucesivas pasadas de este equipo por un mismo punto, el terreno cedía, por la cercanía del nivel freático.

Se procurará asignar el trabajo a las dos dragas con que se cuenta, tratando de que su "tramo" respectivo se encuentren lo más cercano posible, para facilitar su atención.

El descopete de los bordos, se efectuará con el tractor D-7, una vez que se haya terminado la excavación total de cada dren, ya que esta actividad es mucho más rápida que la pro

para excavación. Esto con la finalidad, de ir entregando par--  
cialmente obra terminada. Para el caso de los drenes con volú-  
menes grandes de excavación, esto no podrá ser posible, pero\_  
se utilizarán los tiempos de "ocio" del tractor, ya que como\_  
se menciona, esta actividad requiere de poco tiempo, en térmi-  
nos generales, podemos decir que el tractor utiliza en desco-  
petar un 5% del tiempo que la draga emplea en la excavación.

Por ejemplo, un tractor descopeta en promedio lo siguien-

te: Ancho de Bordo = 4.00 Mts.  
Descopete promedio = 0.25 Mts.  
Volúmen aproximado =  $0.25 (4.00) = 1.00 \text{ M}^3/\text{Ml.}$

El rendimiento del tractor es grande, ya que efectúa el -  
trabajo en solo dos pasadas "ida y vuelta". =  $180 \text{ M}^3/\text{Hr.}$

En un día se descopeta:  $(180)(8 \text{ Hr.})(0.8)(2 \text{ turnos}) = 2,304$   
o sea:

$$\frac{2,304 \text{ M}^3}{1.0 \text{ M}^3/\text{Ml}} = 2,304 \text{ Ml/día.}$$

Hacemos el siguiente análisis para determinar la utiliza-  
ción del equipo.

DESMONTE = 184 Ha.

• Tractor D-8 Rendimiento = 0.33 Ha./Hr.

$$(184)/(0.33) = 558 \text{ Hr.}$$

EXCAVACION DRENES =  $704,000 \text{ M}^3$

• Dragas  $1\frac{1}{2} \text{ Yd}^3$  Rendimiento =  $110 \text{ M}^3/\text{Hr.}$

$$(704,000)/(110) = 6,400 \text{ Hr.}$$

DESCOPETE = 39,806 Ml.

• Tracto D-7 Rendimiento = 180 Ml/Hr.

$$(39,806)(2 \text{ bordos})/(180) = 443 \text{ Hr.}$$

#### + TERRACERIAS PARA CANAL.-

El desmante se efectuará de la misma forma que para los drenes, con los tractores D-8; iniciando despues de haber dado "tramo" suficiente a las dragas, para que posteriormente a un menor ritmo continúe esta actividad el D-7.

En el despalme se aprovecharán las motoescrepas en combinación con el D-8, igual que para la formación de bordos, como se explica a continuación.

La construcción de bordos y terraplenes se efectuará por medio de las motoescrepas, auxiliándose de un tractor D-8 para empujarlas; aunque estas puedan trabajar independientemente del tractor, por contar con el sistema conocido como ---- "PUSH-PULL", se ha preferido el sistema de empuje por tractor, ya que da mejores rendimientos y evita grandemente el desgaste apresurado de los motores de las motoescrepas.

Se ha observado en la práctica, que el tipo de material que se tiene, se compacta fácilmente con tres pasadas por el mismo punto de las motoescrepas cargadas. Esto, cuando el material se tiende en capas de 30 cm. de espesor y con una humedad adecuada, se alcanza fácilmente el 90% requerido. Aprovechando esta característica, vemos la posibilidad de obviar el trabajo de compactación que usualmente se hace por separado, si planeamos correctamente los ciclos de la maquinaria para que con el propio tránsito de estas se efectúe. Analizaremos pues, este punto :

CAPACIDAD DE LAS MOTOESCREPAS =  $14.0 \text{ Yd}^3 = 10.7 \text{ M}^3$

ANCHO DE DESCARGA = 3.0 Mts.

Longitud en la descarga =  $\frac{10.7 \text{ M}^3}{(3.0 \text{ M})(0.3 \text{ M})} = 11.9 \text{ Mts.}$

Ahora vemos los ciclos :

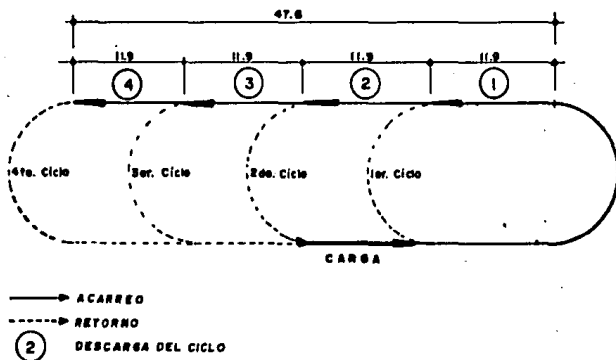


Fig. III-2.- Ciclos de los motoescrepas.

Vemos que para lograr dar tres pasadas por el mismo punto, requerimos de cuatro ciclos diferentes, ya que la capa que se tiende en un ciclo, sólo es pisada por las ruedas traseras y no con la carga total de la máquina. En este análisis se aprecia, que con cuatro ciclos no se rebasan los 50 metros de longitud máxima de acarreo económico para tractores y que para las motoescrepas, según nuestra experiencia podemos considerarlo un poco mayor, por tener éstas mayor velocidad de desplazamiento. Concluyendo, ésta será la forma de construcción, procurando nada mas, que el lugar de la car

ga se aproxime en cada ciclo al lugar de la descarga del primer ciclo, para que la longitud de acarreo sea la menor posible, aunque el retorno de la motoescrepa sea más largo, pero ya irá vacía.

Una vez efectuado el cuarto ciclo, se habrá pasado tres veces por la primera capa tendida, dos por la segunda y una por la tercera capa. En el quinto ciclo, se empieza propiamente el mismo proceso, pero por donde se tendió la segunda capa, para que ésta complete tres pasadas de la maquinaria, la que fué la tercer capa complete dos y la que fué la cuarta capa, su primer pasada, descargando en el final de esta última, el material del quinto ciclo, para que pase a ser la primera capa del segundo proceso y así sucesivamente.

Podría pensarse, que los rendimientos máximos se alcanzan con los ciclos más cortos; en efecto, así es, sin embargo al ser demasiados cortos, el tractor puede en un momento dado tener esperando turno, a una escrepa para ser empujada para la carga. En teoría esto no ocurre, puesto que las máquinas tienen el mismo ciclo, sin embargo, en la práctica es frecuente este caso porque los operadores no tienen la misma pericia.

Este procedimiento se empleará para todos los terraplanes con acarreos hasta de 100 metros, en los que en promedio se ha obtenido los rendimientos que se indican :

Hasta 50 Mts. = 115 M<sup>3</sup>/Hr.

De 50 a 100 Mts. = 90 M<sup>3</sup>/Hr.

De utilizar camiones de volteo y cargador, en el tramo de acarreo de 50 a 100 metros, estaríamos supeditados al rendimiento de la carga, que en tal caso, es menor de  $90 \text{ M}^3/\text{Hr.}$ , una opción sería, rentar otro cargador, pero esto traería consigo otras operaciones adicionales, como el tendido y compactado del material; estando entonces supeditados a la velocidad del tendido, que en todo caso seguiría siendo también menor que el rendimiento señalado. Este procedimiento de acarreo por camiones, lo dejaremos para el volúmen de más de 100 mts. de acarreo, salvo casos particulares, condicionados a: que la distancia de acarreo sobrepase con poco los 100 mts., el volúmen a mover no sea excesivo y el tramo se encuentre consecutivo al que se esté terminando. Aún con esto, el jefe de frente deberá hacer un análisis numérico comparativo para tal caso, comparando costos y rendimientos.

Hay que tener presente, que los terraplenes no se construirán a líneas de proyecto, ya que deberá dejarse una capa de protección en taludes y plantillas, según indique la supervisión, considerándose este volúmen para el afine. La altura de los bordos, tampoco se construirá hasta el nivel del proyecto, sino dejando una capa pendiente, que deberá ser igual al volúmen de excavación cubeta más afine de taludes, mismos que deberán de determinar la topografía.

Esta segunda etapa de construcción de terraplenes, la efectuará el equipo auxiliar de la maquinaria de afine, que

es el tractor D-7; originalmente esta máquina únicamente des-  
 copeta el producto del afine y limpia la corona del bordo; es-  
 ta misma operación se hará formando bordos y haciendo produc-  
 tiva dicha actividad. Esta última capa, se compactará hasta \_  
 que se construya el camino revestido, ayudando a la compacta-  
 ción el tránsito de los camiones de acarreo de revestimiento.

Se hace el siguiente análisis para determinar el tiempo \_  
 de utilización del equipo:

DESMONTE = 248 Ha.

- Tractor D-8 Rendimiento = 0.33 Ha./Hr.  
 (248)/(0.33) = 751 Hr.

DESPALME = 248,840 M<sup>3</sup>

- Motoescrepa Rendimiento = 115 M<sup>3</sup>/Hr.  
 (248,840)/(115) = 2,164 Hr.
- Tractor D-8 el mismo tiempo empujando = 2,164 Hr.

REGRESO DEL DESPALME = 223,840 M<sup>3</sup>

- Motoescrepas Rendimiento = 115 M<sup>3</sup>/Hr.  
 (223,840)/(115) = 1,947 Hr.
- Tractor D-8 el mismo tiempo empujando = 1,947 Hr.

FORMACION DE BORDOS: Volúmenes por mover.

ACARREO	M <sup>3</sup>	EXC.CUBETA	ESCREPAS
No mayor de 50 Mts.	190,186	22,926	167,260
De 50 a 100 Mts.	<u>110,000</u> 300,186	13,260	96,740
Exc. cubeta	- 36,186	<u>36,186</u>	
Bordos escrepas	264,000		<u>264,000</u>

$$(36,186)/(300,186) = 0.12 \text{ M}^3 \text{ Exc./M}^3 \text{ Bordo.}$$

Con camiones = 88,793 M<sup>3</sup> a 1 Km. + 135,000 M<sup>3</sup>-KM adicionales.

- Motoescrapas Rendimiento =  $115 \text{ M}^3/\text{Hr.}$   
 $(164,132)/(115) = 1,428 \text{ Hr.}$   
 $(99,868)/(90) = \frac{1,110}{2,538 \text{ Hr.}}$
- Tractor D-8 el mismo tiempo empujando =  $2,538 \text{ Hr.}$

DESCOPETE DEL AFINE Y EXC. CUBETA.

$$(90,560 + 36,186) = 126,746 \text{ M}^3$$

- Tractor D-7 Rendimiento =  $180 \text{ M}^3/\text{Hr.}$   
 $(126,746)/(180) = 705 \text{ Hr.}$

ACARREOS

- Traxcavo 955 CAT. Rendimiento =  $50 \text{ M}^3/\text{Hr.}$   
 $(88,795)/(50) = 1,776 \text{ Hr.}$
- Camión de volteo  $7 \text{ M}^3$   
 Distancia de acarreo prom. =  $(135,000)/(88,975) = 1.5 \text{ Km.}$   
 Un ciclo:
  - Carga =  $((60 \text{ Min./Hr.})/(50 \text{ M}^3/\text{Hr.})) (7 \text{ M}^3/\text{camión}) = 8.4 \text{ Min.}$
  - Acarreo =  $((1.5 \text{ Km.})/(15 \text{ Km./Hr.})) (60 \text{ min./Hr.}) = 6.0$
  - Descarga =  $5.0$
  - Retorno =  $((1.5 \text{ Km.})/(20 \text{ Km./Hr.})) (60 \text{ Min./Hr.}) = \underline{4.5}$

TIEMPO DEL CICLO =  $23.9 \text{ Min.}$

$$\text{Volúmen por acarrear} = 88,795 \text{ M}^3 + 20\% \text{ abund.} = 106,554 \text{ M}^3$$

- No. de ciclos =  $106,554/7 \text{ M}^3 = 15,222$   
 $(15,222)(23.9 \text{ min.})/(60 \text{ min./Hr.}) = 6,064 \text{ Hr.}$

Si trabajamos al ritmo total del traxcavo :

$$\frac{6,345 \text{ Hr.}-\text{camión}}{1,776 \text{ Hr.}-\text{traxcavo}} = 4 \text{ camiones/traxcavo; en teoría la --}$$

flotilla de 5 camiones de la empresa serían suficientes, mas para preveer las posibles fallas en las unidades, deberán contratarse 3 camiones más.



## TENDIDO DEL MATERIAL ACARREADO

- Tractor D-7 Rendimiento =  $180 \text{ M}^3/\text{Hr.}$   
(106,554)/(180) = 592 Hr.
- Compactador CH-44 Rendimiento =  $70 \text{ M}^3/\text{Hr.}$   
(106,554)/(70) = 1,523 Hr.

Todas las actividades de sobreacarreo, las coordinará el jefe del frente de revestimiento, de tal forma, que sea utilizado el cargador frontal 45-B en la carga de camiones, cuando sea posible hacerlo, ya que esta máquina, estará destinada a la producción de agregados y posteriormente se utilizará en el banco de revestimiento.

### + AFINE DE TALUDES Y REVESTIMIENTO DE CANALES.-

AFINE.- Constará de dos fases de ataque; en la primera se descarga la mayor parte del volúmen con el equipo auxiliar (2 Retroexcavadoras), para dar paso a la segunda parte, que es el afine en sí.

Originalmente se ha pensado, que el afine lo realizará la afinadora DE-30, procurando que ésta no corte más de 10 cm. de espesor, ya que al pasar este límite, empieza a trabajar como una máquina excavadora, disminuyendo su rendimiento y elevando el costo, pero lo más negativo, es que sus piezas sufren esfuerzos y desgastes excesivos, que provocan fallas frecuentes en el mencionado equipo.

Se presenta el inconveniente que dicha máquina, aún no

se encuentre en condiciones de operar, ya que requiere de adaptaciones mecánicas a los faldones de la plantilla y los taludes, así como de los gusanos de desalojo del material, y requiere de una revisión general en el sistema eléctrico. Sin embargo, en tanto se efectúan los mencionados ajustes y se importan las refacciones que se requieren, la actividad deberá ser iniciada de igual forma en dos etapas, pero utilizando las tres retroexcavadoras; en la primera etapa, una retro efectuará la excavación de la cubeta y el descargue de los taludes, en la segunda, las otras dos máquinas realizarán el afine en sí, adaptándoles los botes que ya se tienen para tal caso. La misma recomendación que se hace para la máquina afinadora, deberá tenerse presente, en el sentido de que las retro de afine corten como máximo 10 cm., y que éstas trabajen simultáneamente una por cada talud.

En la ejecución de esta actividad, será de suma importancia el auxilio de las brigadas de topografía para marcar los niveles del afine, posteriormente y durante el afine, se requerirá la presencia constante de un cabo de línea y un cadenero, que estarán checando continuamente el trabajo en sí, ya que la colocación del concreto será también mecánica y en algunos casos se tendrá como única referencia el piso del afine.

CONCRETO.- El frente del concreto como ya apuntamos, tendrá prácticamente dos actividades; la de fabricación y acarreo por un lado y la de colocación por otro.

a).- Fabricación y Acarreo.- La fabricación se efectuará con dosificadora portatil FAST-WAY y el acarreo con camiones revolvedora de 8 Yd<sup>3</sup>. La economía de este sub-frente, radica en la acertada localización de los puntos de fabricación, procurando tener acarreos máximos de dos km. a uno u otro lado de la posición de la dosificadora. En teoría esto se explica de la siguiente forma.

De acuerdo a la capacidad de la dosificadora, que en cada pesada de materiales alcanza sólo para cinco M<sup>3</sup> de concreto, serán éstos los que se transporten también en cada viaje de las ollas, aunque su capacidad sean de 8 Yd<sup>3</sup>, esto por dos razones; la primera para evitar que la dosificadora efectue dos operaciones para una sola revoltura lo que ocasionaría una baja en el rendimiento, y la segunda, para evitar que el equipo de acarreo se sobrecargue y pueda desplazarse más fácilmente.

- Velocidad de fabricación con dosificadora FAST-WAY y saquera de gusano para el cemento = 15 M<sup>3</sup>/Hr.

- Velocidad de colocación con colocadora RTS-14 = 24 M<sup>3</sup>/Hr.

- El acarreo se efectuará con las tres ollas revolvedoras de 8 Yd<sup>3</sup>, cargadas con 5 M<sup>3</sup> en cada viaje.

La primera olla cargada con 5 M<sup>3</sup>, deberá estar de regreo en la dosificadora, cuando ésta haya terminado de pesar material para los otras dos ollas, o sea 10 M<sup>3</sup> más, que en tiempo representa :

$$(15 \text{ M}^3/\text{hr.})/(60 \text{ min.}) = 0.25 \text{ M}^3/\text{min.} ;$$

$$(10 \text{ M}^3)/(0.25 \text{ M}^3/\text{min.}) = 40 \text{ min.}$$

Por lo que el acarreo, colocación y retorno de las ollas deberá ser en 40 minutos.

$$\text{- Tiempo en la colocación} = (24 \text{ M}^3)/(60 \text{ min}) = 0.4 \text{ M}^3/\text{min.}$$

$$(5 \text{ M}^3)/(0.4 \text{ M}^3/\text{min.}) = 13 \text{ min.}$$

$$\text{- Tiempo para el acarreo y regreso} = (40-13) = 27 \text{ min.}$$

$$= 0.45 \text{ Hr.}$$

Si suponemos una velocidad promedio de 8 Km./Hr. de las ollas, tendremos :

$$\text{Dist. de recorrido} = (8 \text{ Km/Hr})(0.45 \text{ Hr}) = 3.6 \text{ Km.}$$

o sean ; 1.8 Km. el acarreo del concreto y 1.8 Km. del regreso de las ollas. Podemos alargarlo a 2.0 Km. sin mayor contratiempo, para cubrir imprevistos en la dosificación y en la colocación.

Las posiciones definitivas, dependerán de que se llenen los requisitos necesarios para su ubicación, tales como: áreas suficientes, fácil acceso, etc., procurando siempre que estén a la orilla del canal que se esté revistiendo, tratando de salvar a toda costa las dificultades que se presenten, para que así sea. Aunque deberán procurarse los lugares donde se encuentre agua cercana, éste no será un problema significativo, ya que se cuenta con dos camiones pipa de 10,000 Lts., que estarán suministrando en forma alternada el agua necesaria. También se alternarán en las posiciones las dos dosificadoras, a

fin de evitar interrupciones en la fabricación del concreto por cambio de posición. El Control de Calidad estará totalmente a cargo del Lab. de S.A.R.H., participando el Jefe de Frente, sólo para verificar sea efectuado y controlar los registros correspondientes.

b).- Colocación.- Esta operación se efectuará por medio de una colocadora del tipo RTS-14 de talud, a la que se le harán las adaptaciones de una forma "Fuller", para el revestimiento continuo de toda la sección del canal. Aunque esta máquina trabaja con una referencia por medio de un hilo que lleva línea y nivel de acuerdo a la pendiente del canal, colocado sobre uno de los bordos y utilizando unos sensores eléctricos a base de microswitch, es conveniente que el afine se encuentre perfectamente a nivel de sub-rasante para que la colocadora pueda ser operada en forma manual, en caso de fallas en los sistemas de control eléctrico y no interrumpa por esta causa su trabajo.

El revestimiento de concreto tendrá éxito, siempre y cuando esté perfectamente coordinado con su proveedor y bien programado en función del afine. Las interrupciones en la continuidad del colado, deberán ser mínimas, tanto por el suministro del concreto, como por las interrupciones debidas a la naturaleza de la obra, las que deberán reducirse a su mínima expresión, como es el caso de las estructuras, las que deberán atacarse después de que haya pasado el equipo de colocación por el punto de ubicación de éstas.

Estudio para la utilización del equipo :

EXCAVACION CUBETA = 36,186 M<sup>3</sup>

- Retroexcavadora P y H  $\frac{3}{4}$  Y<sup>3</sup> Rendimiento = 55 M<sup>3</sup>/Hr.  
(36,186)/(55) = 658 Hr.

AFINE = 90,560 M<sup>3</sup>

- Afinadora DE-30 Rendimiento = 50 M<sup>3</sup>/Hr.  
(90,560)/(50) = 1,812 Hr.

CONCRETO = 11,519 M<sup>3</sup>

- fabricación :

- Dosificadora FAST-WAY Rendimiento 15 M<sup>3</sup>/Hr.  
(11,519)/(15) = 768 Hr.
- Pipa 10,000 Lt. igual tiempo; 768 Hr.
- Cargador de Tractor Agrícola Rendimiento = 40 M<sup>3</sup>/Hr.  
agregados = 27,970 M<sup>3</sup>  
(27,970)/(40) = 700 Hr.

- Colocación :

- Colocadora RTS-14 Rendimiento = 24 M<sup>3</sup>/Hr.  
(11,519)/(24) = 480 Hr.
- Olla revolvera 5 M<sup>3</sup>  
1 Ciclo : Carga 20 Min.  
Acarreo y Retorno 27  
Colocación  $\frac{13}{60}$  Min.

Por lo tanto ; Rendimiento = 5 M<sup>3</sup>/Hr.

(11,519)/(5) = 2,304 Hr.

#### + ESTRUCTURAS EN GENERAL.-

Este frente puede volverse crítico en caso de no tener cu  
dado en su control y organización.

Se atacarán primeramente las estructuras de los drenes, ya que no representan ningún problema secundario, como es el caso de las estructuras en canales, que interfieren con el afine y la colocación del concreto en el revestimiento.

Existe la probabilidad de probar con estructuras precola--  
das, sólo que hay que convencer al cliente de la bondad de este procedimiento. En tanto, se procederá con el método tradicio--  
nal de colado en el lugar. Sin embargo, se procurará su fabri--  
cación en serie, dada la grán cantidad de obras similares. Es--  
to hará más rápido el avance de este frente, organizándose pa--  
ra el efecto de la siguiente manera : En el campamento se habi--  
litará todo el acero necesario en el campo y se trasladará a --  
la obra para el armado. El caso de las tomas y entrada de agua se habilitarán y armarán en el campamento, ya que esto facili--  
tará el control de la salida de acero del almacén. El traslado al campo del acero armado de estas dos últimas estructuras, es factible, por ser de escaso tamaño.

De no convencer al cliente de utilizar piezas prefabrica--  
das, se procederá a habilitar dos juegos de moldes metálicos --  
para el colado de las estructuras pequeñas, ya que éstas, en --  
general son iguales, presentando variaciones mínimas en sus di

dimensiones, que pueden ser absorbidas utilizando moldes más grandes que las medidas justas y representan gran cantidad de piezas como lo son: las tomas y entradas de agua. Esto hará que se abata el costo de la cimbra con el método tradicional con madera, ya que siendo estructuras pequeñas, representan un desperdicio considerable de este material en el cimbrado.

Las excavaciones y rellenos se ejecutarán en su totalidad con la máquina retroexcavadora de tractor agrícola utilizada en la fabricación de concreto, utilizando para este fin, el segundo turno. Hasta donde sea posible, se evitarán las excavaciones a mano, ya que esto representa una gran pérdida de tiempo de horas-hombre.

Las revolvedoras de 1/2 saco, serán utilizadas únicamente en casos muy necesarios para colados chicos. En general, se utilizará el segundo turno para efectuar los colados de las estructuras, con el equipo de revestimiento de canales y en el primero, se dará el avance necesario para que esto sea posible, como el descimbrado de estructuras anteriores, colocación de fierro y cimbrar de nuevo. Las interrupciones en el revestimiento por fallas en la colocación del concreto en revestimiento, deberán ser aprovechadas por este frente.

Junto con esta actividad el jefe de frente controlará, una pequeña fábrica de tubería de concreto, que tendrá su operación en el patio del campamento, como se muestra en el cro-



quis que se ilustra en la figura V-2. Utilizando para este fin una revolvedora de 1/2 saco y 10 juegos de moldes metálicos.

+ PRODUCCION DE AGREGADOS.--

Los estudios efectuados por el laboratorio de Control de Calidad de S.A.R.H., en las riveras del Río Fuerte, particularmente a la altura del poblado de Charay, demuestran que gran parte del material del lecho del río, es susceptible de ser utilizado como agregados para concreto, ya que se encuentran prácticamente libres de materia contaminante y sólo contienen un 8% de material de desperdicio (poleos grandes). Ante tales circunstancias, el equipo de cribado con que cuenta la empresa, consistente en una criba vibratoria de 4' X 16' de tres pisos, y que actualmente se encuentra en operación en otra obra similar en el poblado de Ocoroni, tendrá su utilización para la producción de los agregados que la obra requiera.

Se tiene la experiencia, que el material cuando es cribado con agua, se facilita la operación, por lo que éste será el sistema a utilizar, aunque el mencionado material no requiera de ser lavado, ya que se extrae del río prácticamente limpio, pero esto evitará que las mallas se obstruyan, principalmente la No. 4 utilizada para la separación de la arena.

Los procedimientos para la producción serán como a continuación se explican : Una de las dragas será utilizada para extraer la totalidad del material en greña, necesario para

producir los 27,970 M<sup>3</sup> de agregados que la obra requiere, formando un almacén por la margen izquierda, misma que en la cual se instalará la criba. En tanto se hacen los trabajos de instalación, este material será retirado del lecho del río con la ayuda del cargador frontal y los camiones, depositándose lo más cercano a la tolva de alimentación de la criba, para que esta operación cuando se efectúe, el cargador logre el máximo rendimiento. En cuanto se haya instalado el equipo, éste deberá entrar en funciones, y con la ayuda de los camiones, se formará un almacén de material procesado, fuera del alcance de las posibles avenidas del río. Dado que el cargador 45-B, tiene un ritmo de trabajo mayor que el de la criba, el resto del tiempo que no se ocupe en alimentarla, deberá ser utilizado para el retiro del material de desperdicio y para cargar los camiones en el banco del material procesado, cuando se presenten los acarreos.

Como el tiempo necesario para cribar los agregados que nuestra obra necesita, es relativamente corto, como más adelante se verá, se tramitará un permiso ante las autoridades correspondientes, para la explotación del banco durante el tiempo que dure la obra, procesando material para ser vendido a las compañías que se encuentran trabajando en la zona, haciendo más redituable esta actividad, pero siempre dando prioridad a la producción de los agregados necesarios para nuestra obra.

El siguiente análisis, muestra la necesidad de utilización del equipo.

EXTRACCION DE MATERIAL EN GREÑA =  $(27,970 \text{ M}^3)(1.08) = 30,208 \text{ M}^3$

• Draga 30-B 1 1/2 Yd<sup>3</sup> Rendimiento =  $115 \text{ M}^3/\text{Hr.}$

$(30,208)/(115) = 263 \text{ Hr.}$

• Cargador 45-B Rendimiento =  $70 \text{ M}^3/\text{Hr.}$

$(30,208)/(70) = 431 \text{ Hr.}$

• Camiones 7 M<sup>3</sup> Rendimiento en 300 Mts. =  $30 \text{ M}^3/\text{Hr.}$

$(30,208)/(30) = 1,007 \text{ Hr.}$

ALIMENTACION =  $30,208 \text{ M}^3$

• Cargador 45-B Rendimiento =  $70 \text{ M}^3/\text{Hr.}$

$(30,208)/(70) = 431 \text{ Hr.}$

CRIBADO =  $30,208 \text{ M}^3$

• Criba vibratoria 5' X 16' 3P Rendimiento =  $30 \text{ M}^3/\text{Hr.}$

$(30,208)/(30) = 1,007 \text{ Hr.}$

RETIRO DE DESPERDICIO =  $(30,208 \text{ M}^3)(0.08) = 2,417 \text{ M}^3$

• Cargador 45-B Rendimiento =  $50 \text{ M}^3/\text{Hr.}$

$(2,417)/(50) = 49 \text{ Hr.}$

CARGA DE CAMIONES =  $27,970 \text{ M}^3$

• Cargador 45-B Rendimiento =  $70 \text{ M}^3/\text{Hr.}$

$(27,970)/(70) = 400 \text{ Hr.}$

Los sobrecarreos del material, serán subcontratados a la Alianza de Transportistas, participando en lo que sea posible los camiones de la empresa.

+ EXTRACCION DE MATERIALES PARA REVESTIMIENTO Y REVESTIMIENTO DE CAMINOS.-

Esta actividad esperará para su inicio, a que se haya desocupado un tractor de las terracerías, iniciando la explotación del banco que ha sido asignado para tal fin, de la siguiente forma :

Un tractor D-8 despalmará el banco y aflojará el material formando un almacén, en el que posteriormente el cargador frontal realizará su actividad.

Este banco, según información de S.A.R.H., tiene una profundidad de utilización de 2.0 Mts., después de retirar una capa de 20 cm. de material vegetal, y presenta un 10% de boleos mayor de 3" que no pueden ser utilizados en el revestimiento de caminos.

La economía en esta actividad, estará basada en cuidar de los siguientes aspectos :

El material en el momento de ser cargado a los camiones, deberá ser precibado mediante una reja inclinada formada con viguetas de acero, con una separación entre ellas, de tal forma que separe el material mayor o igual a 3". Con esto, estaremos logrando economía por partida doble; por una parte no se pagará el acarreo de un material que no podrá ser utilizado y que en volumen representa :

$$(30,452 \text{ M}^3)(0.10)(1.25) = 3,807 \text{ M}^3$$

Y si consideramos que la distancia promedio de acarreo, de acuerdo a los datos con que se cuenta, es :

$$(1'522,600 \text{ M}^3\text{-Km.}) / (30,452 \text{ M}^3) = 50 \text{ Km.}$$

Estaremos economizando entonces, un sobreacarreo de :

$$(3,807 \text{ M}^3)(50 \text{ Km.}) = 190,350 \text{ M}^3\text{-Km.}$$

Y por otra parte, no se pagará el personal que se requiere para retirar este material mayor de 3" en el momento del tendido, haciendo más ágil esta operación. Este pequeño análisis, demuestra la justificación del gasto que se requiere hacer para construir la reja del precribado.

El otro aspecto sería : Procurar que el No. de camiones que se contraten, sean los suficientes para mantener en actividad el cargador frontal todo el tiempo. El siguiente análisis nos da una idea de ello :

$$\text{Velocidad de la carga} = 70 \text{ M}^3/\text{Hr.}$$

Suponiendo una velocidad promedio de 30 Km/Hr., un camión efectúa el recorrido de 100.0 Kms. (ida y vuelta) en 3.3 Hr., por lo que en tanto se podrán cargar :

$(3.3 \text{ Hr.})(70 \text{ M}^3/\text{Hr.}) = 231 \text{ M}^3$  ; lo que representan : 33 camiones de  $7 \text{ M}^3$ , o la combinación necesaria de camiones de  $12 \text{ M}^3$ .

El tendido se efectuará, según el método tradicional, con la motoconformadora y el compactador CH-44. Esta actividad tendrá éxito, según se vacíen los camiones a distancias,

en que el material que acarrea, quepa justamente, considerando el abundamiento. Este aspecto deberá ser controlado, por un checador de camiones supervisado por el jefe de frente.

Analizando tendremos una utilización de equipo como se muestra.

MATERIAL POR EXTRAER (Considerando el 10% de desperdicio y 25% de abundamiento)

$$(30,452 \text{ M}^3)(1.1)(1.25) = 41,872 \text{ M}^3$$

DESPALME :

$$\text{Area del banco} = (30,452)(1.1) / (2 \text{ Mts.}) = 16,742 \text{ M}^2$$

$$(16,742 \text{ M}^2)(0.20 \text{ Mts.}) = 3,348 \text{ M}^3$$

• Tractor D-8 Rendimiento =  $130 \text{ M}^3/\text{Hr.}$

$$(3,348)/(130) = 26 \text{ Hr.}$$

AFLOJE DEL MATERIAL Y ALMACENAMIENTO

• Tractor D-8 Rendimiento =  $110 \text{ M}^3/\text{Hr.}$

$$(41,872)/(110) = 381 \text{ Hr.}$$

CARGA =  $41,872 \text{ M}^3$

• Cargador 45-B Rendimiento =  $70 \text{ M}^3/\text{Hr.}$

$$(41,872)/(70) = 599 \text{ Hr.}$$

TENDIDO =  $(30,452)(1.25) = 38,065 \text{ M}^3$

• Motoconformadora Rendimiento =  $50 \text{ M}^3/\text{Hr.}$

$$(38,065)/(50) = 762 \text{ Hr.}$$

• Compactador CH-44 Rendimiento =  $90 \text{ M}^3/\text{Hr.}$

$$(38,065)/(90) = 430 \text{ Hr.}$$

• Pipa 10,000 Lts. igual al tiempo de tendido 762 Hr.

PLANTILLA GENERAL DE PERSONAL.

<u>CLASIFICACION Y CATEGORIA.</u>	<u>NECESARIOS.</u>
<b>TERRACEPIAS.</b>	
Sobrestantes	2
Operador Draga	4
Ayudantes Draga	4
Operador Motoescropa	4
Operador Tractor	6
Operador Cargador	4
Veladores	2
Choferes	4
<b>REVESTIMIENTO DE CANALES.</b>	
Sobrestantes	1
Operador Retroexcavadora	6
Operador Dosificadora	1
Ayudante Dosificadora	2
Operador Afinadora	1
Operador Colocadora	1
Operador Olla Revolvedora	3
Oficiales Concreteros	5
Ayudantes Generales	5
Peones	2
Choferes	2
Veladores	2
<b>ESTRUCTURAS.</b>	
Sobrestante	1
Oficial Fierro	8
Oficial Carpintero	8
Oficial Albañil	8
Ayudantes Generales	24
Veladores	2

#### OBTENCION DE AGREGADOS.

Sobrestante	1
Operador Cargador	2
Choferes Camión de Volteo	5
Ayudantes Generales	3
Chofer	1
Velador	1

#### REVESTIMIENTO DE CAMINOS.

Sobrestante	1
Operador Motoconformadora	2
Operador Compactador	2
Choferes	2
Checadores	4
Veladores	2

#### TOPOGRAFIA.

Topógrafos	2
Cabos de Línea	4
Dibujante	1
Cadeneros	8
Peones	4
Chofer	1



## RESUMEN DE HORAS-MAQUINA

FRENTE	EQUIPO	CANTIDAD	HRS. TOTALES
Terracerías Dren	Tractor D-8	2	558
	Tractor D-7	1	448
	Draga 1 1/2 Yd <sup>3</sup>	2	6,400
Terracerías Canal	Tractor D-8	1	7,400
	Motoescrepa 14 Yd <sup>3</sup>	2	6,649
	Tractor D-7	1	1,297
	Cargador 955	1	1,776
	Camión Volteo 7 M <sup>3</sup>	5	6,064
	Compactador CH-44	1	1,523
	Pipa 10,000 Lts.	1	8,172
Afine y Colocación	Retroexcavadora 3/4 Yd <sup>3</sup>	3	658
	Afinadora DE-30	1	1,812
	Dosificadora FAST-WAY	2	768
	Pipa 10,000 Lts.	1	768
	Cargador Tractor Agric.	1	700
	Colocadora RTS-14	1	626
	Olla Revolvedora 8 Yd <sup>3</sup>	3	2,304
Estructuras	Retroexcavadora	1	820
	Dosificadora FAST-WAY	2	564
	Ollas Revolvedora	3	1,693
Agregados	Draga 1 1/2 Yd <sup>3</sup>	1	263
	Cargador 45-B	1	1,311
	Criba 5' X 16' 3P	1	1,007
	Camión Volteo 7 M <sup>3</sup>	5	1,939
Revestimiento Caminos	Tractor D-8	1	407
	Cargador 45-B	1	599
	Motoconformadora	1	762
	Compactador CH-44	1	430
	Pipa 10,000 Lts.	1	762

### **III. 4. ESTRATEGIAS DE ATAQUE.**

El hecho de sentarse a planear la ejecución de un proyecto, llegar a establecer procedimientos y programas de obra, aunque estos sean utilizando métodos tradicionales, constituye en sí la formulación de estrategias de ataque para la misma. Sin embargo, siempre existirán alternativas que deberán discurrir o ingeniar propiamente, el Ingeniero en Jefe de la ejecución del proyecto, tendentes éstas a optimizar los rendimientos, minimizar los costos y tiempos de producción.

Podemos ejemplificar en nuestra obra mencionando el siguiente aspecto:

#### **PROPOSICION PARA CAMPIO DE SECCIONES.**

Aunque los proyectos no dependen de nuestro criterio, sino que son éstos ya establecidos por el cliente, siempre se tiene algún recurso, de posibles cambios que faciliten los procedimientos de ejecución de la obra, que no hayan sido contemplados durante el diseño, sin que éstos lógicamente representen, deficiencias en el funcionamiento para el cual fué diseñada. Es muy frecuente que esto ocurra, cuando una obra es sometida a concurso para la asignación del contrato, ya que se desconocen los métodos de construcción que el ganador vaya a utilizar.

Con lo anteriormente expuesto, proponemos para la ejecución de esta obra, en virtud de tener 14 tipos de secciones

diferentes en las cubetas de los canales, que varían según sus plantillas y tirantes, un cambio que reduzca a 5 secciones diferentes y que varíen según su plantilla en la siguiente forma :

SECCION TIPO	PLANTILLA
I	1.60
II	1.20
III	0.90
IV	0.60
V	0.45

La propuesta es el resultado de un estudio analizado, tendente a disminuir las interrupciones en el afino y colocación del concreto, que como ya se explicó, se hacen mecánicamente con equipo que requerirá tantos cambios y adaptaciones a las dimensiones de los canales, como secciones diferentes se tengan, implicando lógicamente costos adicionales como son:

- a).- Costo ocasionado por adaptaciones en la afinadora y la colocadora.
- b).- El dinero que se deja de generar, durante el tiempo que duran los cambios y adaptaciones.
- c).- Pago de obreros desocupados en el inter.
- d).- Pago al personal de Taller que efectúa las modificaciones.
- e).- Costos por ocasionar paros en equipo interdependiente.

TABLA DE RESUMEN DE SECCIONES Y LONGITUDES

S.T.	CANAL	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	LONGITUD TOTAL	
		b	0.45	0.60	0.60	0.75	0.75	0.90	0.90	1.05	1.05	1.10	1.20	1.35	1.50		1.60
		d	0.45	0.50	0.60	0.65	0.75	0.80	0.90	0.95	1.05	1.10	1.20	1.35	1.50		1.60
LATERAL	83+191	750	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	
LATERAL	82+420	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	600	
LATERAL	81+800	520	-	780	1,220	1,180	500	-	380	-	860	560	-	2,200	1,800	10,000	
SUB-LATERAL	1+400	-	508	1,100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,608	
SUB-LATERAL	1+800	436	-	-	-	-	486	998	560	1,780	1,840	700	2,200	-	-	9,000	
SUB-LATERAL	3+400	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	600	
SUB-LATERAL	4+560	700	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,200	
SUB-LATERAL	5+400	1,126	460	740	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,326	
SUB-LAT DER.	7+480	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	600	
SUB-LAT IZQ.	7+480	1,100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,100	
RAMAL	0+320	537	440	360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,337	
RAMAL	2+200	300	400	600	680	1,020	1,100	-	-	-	-	-	-	-	-	4,100	
RAMAL	7-080	480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	480	
RAMAL IZQ.	8-078	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	
RAMAL DER.	8-078	743	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	743	
RAMAL	8+564	462	340	-	1,060	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,862	
SUMA:		9,954	2,648	3,580	2,960	2,200	2,086	998	940	1,780	2,700	1,260	2,200	2,200	1,800	37,305	
S.T. PROPUESTA	V	IV			III			II				I					
b	0.45	0.60			0.90			1.20				1.60					
LONGITUD	9,954	6,228			8,244			6,680				6,200				37,305	
DIF. DE LONG. EN PLANTILLAS	-	-	-	0.15	0.15	-	-	0.15	0.15	0.10	-	0.25	0.10	-	-		
*DIF. EN VOLUMEN DE CONCRETO	-	-	-	31.1	23.1	-	-	9.9	18.7	18.9	-	38.5	15.4	-	-	155.6	

\*Espesor de concreto = 7.0 Cm.

En esta propuesta se hace variar solo las dimensiones de las plantillas, permaneciendo los tirantes con sus dimensiones originales, ya que las modificaciones al equipo por cambio de sección, presentan dificultades y contratiempo sólo en ellas y los ajustes a las dimensiones de los taludes se realizan más fácilmente.

Haciendo un análisis de la tabla anterior, concluimos en lo siguiente :

- 1.- Se tiene una diferencia de volumen de concreto en las plantillas de  $155.6 \text{ M}^3$ , lo que representan al ritmo de colocación ( $24 \text{ M}^3/\text{Hr}$ ); 6.5 Hr. extras de trabajo y que del total del tiempo de colocación sólo es el 1.4%. Existiendo siempre la posibilidad que los cambios sean aceptados por el cliente, incluyendo tal volumen en el pago de la obra.
- 2.- De seguir una secuencia de construcción de canales, hasta que éstos sean concluidos y en el orden que aparecen en la tabla, se tendría, de no modificar las secciones 31 cambios para adaptaciones del equipo, si consideramos 8 Hr. de trabajo para cada cambio representan un total de 248 Hr.
- 3.- Atendiendo a la misma secuencia marcada en el punto anterior, pero modificando las plantillas, se tienen 21 cambios, que hacen un total de 168 Hr. de trabajo.

4.- Es posible reducir este tiempo, estableciendo una secuencia estudiada como se muestra :

RESUMEN DE SECCIONES MODIFICADAS.

C A N A L	S.T.	DEL KM.	AL KM.	LONG.
Lateral 83+191	V	0.000	0.750	750
Lateral 82+420	V	0.000	0.600	600
Lateral 81+800	I	0.000	4.000	4,000
	II	4.000	5.800	1,800
	III	5.800	8.700	2,900
	IV	8.700	9.480	780
	V	9.480	10.000	520
Sub-Lateral 1+400	IV	0.000	1.608	1,608
Sub-Lateral 1+800	I	0.000	2.200	2,200
	II	2.200	7.080	4,880
	III	7.080	8.564	1,484
	V	8.564	9.000	436
Sub-Lateral 3+400	V	0.000	0.600	600
Sub-Lateral 4+560	IV	0.000	0.500	500
	V	0.500	1.200	700
Sub-Lateral 5+400	IV	0.000	1.200	1,200
	V	1.200	2.326	1,126
Sub-Lateral Der. 7+480	V	0.000	0.600	600
Sub-Lateral Izq. 7+480	V	0.000	1.100	1,100
Ramal 0+320	IV	0.000	0.800	800
	V	0.800	1.337	537
Ramal 2+200	III	0.000	2.800	2,800
	IV	2.800	3.800	1,000
	V	3.800	4.100	300
Ramal 7+080	V	0.000	0.480	480
Ramal Izq. 8+078	V	0.000	1.000	1,000
Ramal Der. 8+078	V	0.000	0.743	743
Ramal 8+564	III	0.000	1.060	1,060
	IV	1.060	1.400	340
	V	1.400	1.862	462
				37,306

# ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

En el siguiente plano (fig. III-3), se muestra el orden secuencial en que deberán construirse. Los criterios que se siguieron para establecer dicha secuencia fueron los siguientes :

- 1.- Buscar el menor No. de cambios de secciones.
- 2.- Procurar el menor No. de tránsitos del equipo.
- 3.- Hasta donde sea posible, dejar canales terminados.
- 4.- Buscar continuidad en los colados, aún en el cambio de sección.

Es evidente que estos puntos no podrán satisfacerse al 100%, sin embargo, nos marcan las pautas a seguir en la planeación del ataque.

V TIPO DE SECCION

27 SECUENCIA DE CONSTRUCCION

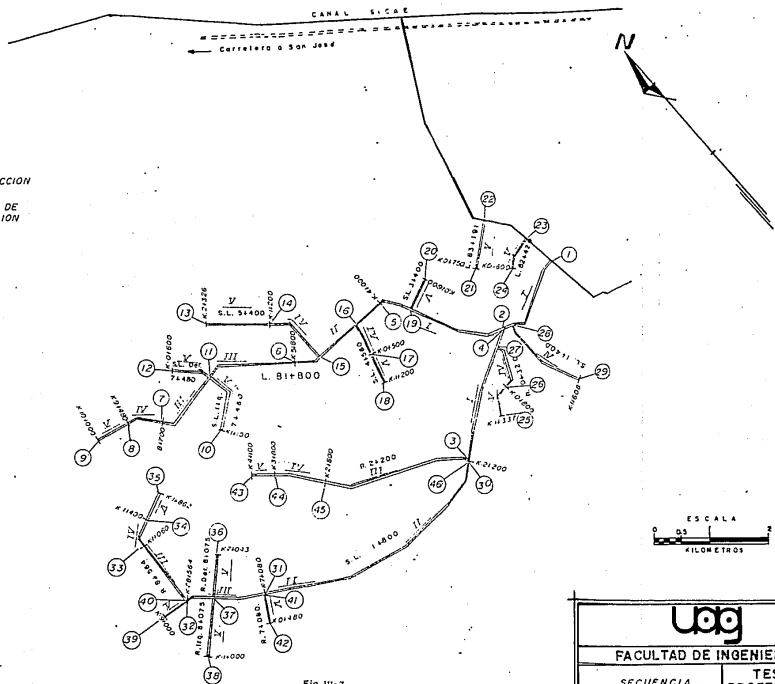


Fig. III-3

<b>Uoag</b>	
FACULTAD DE INGENIERIA	
SECUENCIA DE CONSTRUCCION	TESIS PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
SARATHIEL F. SANDOVAL VALDEZ	
LOS MOCHOS San MARCO 1993 PLANIFICACION DE OBRA	



TABLA DE SECUENCIA DE CONSTRUCCION PARA CANALES.

ORDEN	C A N A L	DEL KM.	AL KM.	LONG.	PLAN-TILLA	CAMBIOS DE SECCION	TRAN-SITOS
1-2	L. 81+800	0+000	1+800	1,800	1.60		
2-3	SL. 1+800	0+000	2+200	2,200	1.60		3-4
4-5	L. 81+800	1+800	4+000	2,200	1.60	1.60 a 1.20	
5-6	L. 81+800	4+000	5+800	1,800	1.20	1.20 a 0.90	
6-7	L. 81+800	5+800	8+700	2,900	0.90	0.90 a 0.60	
7-8	L. 81+800	8+700	9+480	780	0.60	0.60 a 0.45	
8-9	L. 81+800	9+480	10+000	520	0.45		9-10
10-11	SL. I. 7+480	1+100	0+000	1,100	0.45		
11-12	SL. D. 7+480	0+000	0+600	600	0.45		12-13
13-14	SL. 5+400	2+326	1+200	1,126	0.45	0.45 a 0.60	
14-15	SL. 5+400	1+200	0+000	1,200	0.60		15-16
16-17	SL. 4+560	0+000	0+500	500	0.60	0.60 a 0.45	
17-18	SL. 4+560	0+500	1+200	700	0.45		18-19
19-20	SL. 3+400	0+000	0+600	600	0.45		20-21
21-22	L. 83+191	0+750	0+000	750	0.45		22-23
23-24	L. 82+420	0+000	0+600	600	0.45		24-25
25-26	R. 0+320	1+337	0+800	537	0.45	0.45 a 0.60	
26-27	R. 0+320	0+800	0+000	800	0.60		27-28
28-29	SL. 1+400	0+000	1+608	1,608	0.60	0.60 a 1.20	29-30
30-31	SL. 1+800	2+200	7+080	4,880	1.20	1.20 a 0.90	
31-32	SL. 1+800	7+080	8+564	1,484	0.90		
32-33	R. 8+564	0+000	1+060	1,060	0.90	0.90 a 0.60	
33-34	R. 8+564	1+060	1+400	340	0.60	0.60 a 0.45	
34-35	R. 8+564	1+400	1+862	462	0.45		35-36
36-37	R.D. 8+078	0+743	0+000	743	0.45		
37-38	R.I. 8+078	0+000	1+000	1,000	0.45		38-39
39-40	SL. 1+800	9+000	8+564	436	0.45		40-41
41-42	R. 7+080	0+000	0+480	480	0.45		42-43
43-44	R. 2+200	4+100	3+800	300	0.45	0.45 a 0.60	
44-45	R. 2+200	3+800	2+800	1,000	0.60	0.60 a 0.90	
45-46	R. 2+200	2+800	0+000	2,800	0.90		

### III.8. PROGRAMAS

#### PROGRAMA DE OBRA.

La elaboración de un calendario de obra nos permitirá conocer las fechas programadas de inicio y terminación de cada actividad. El método más usual es un diagrama de barras, cuyas longitudes indican el tiempo de duración de cada una de las actividades señaladas. Es recomendable que para cada actividad, se deje un espacio para anotar también, en forma de barras el avance real de la obra, que nos permita conocer en forma comparativa, el estado que guarda la ejecución en cada fecha en cuanto a adelantos o atrasos de la obra.

Para nuestro ejemplo, se ha dividido el proyecto en las actividades ya señaladas al principio de esta planeación y para su ejecución, se han tomado sólo 25 días efectivos por mes, para cubrir los días no laborables.

#### RESUMEN DE CONCEPTOS DE PROGRAMA.

$$(365 \text{ días/año}) / (12 \text{ meses/año}) = 30.4 \text{ días/mes.}$$

$$(30.4 \text{ días/mes})(0.815) = 24.8 = 25 \text{ días/mes.}$$

$$(8 \text{ Hr/turno})(2 \text{ turnos})(0.75)(25 \text{ días/mes}) = 300 \text{ Hr/mes.}$$

DESMONTE EN DRENES. = 184 Ha.

$$(558 \text{ Hr}) / ((2 \text{ Maq.})(300)) = 0.93 = 1 \text{ Mes.}$$

EXCAVACION DRENES. = 700,000 M<sup>3</sup>

$$(6,400 \text{ Hr}) / ((2 \text{ Maq.})(300)) = 10.6 = 11 \text{ Meses.}$$

Suponemos un 10% de tiempo perdido adicional, por presentar dificultad los accesos en tiempo de lluvia.

$$(11 \text{ Meses})(1.10) = 12 \text{ Meses}$$

- AGREGADOS. = 27,970 M<sup>3</sup>  
 $(1,007 \text{ Hr}) / ((1 \text{ Maq.})(300)) = 3.4 = 3.5 \text{ Meses.}$
- DESMONTE CANALES. = 248 Ha.  
 $(751 \text{ Hr}) / ((2 \text{ Maq.})(300)) = 1.25 = 1.5 \text{ Meses.}$
- DESPALME = 248,840 M<sup>3</sup>  
 $(2,164 \text{ Hr}) / ((2 \text{ Maq.})(300)) = 3.6 = 3.5 \text{ Meses.}$
- FORMACION DE BORDOS. = 264,000 M<sup>3</sup>  
 $(2,538 \text{ Hr}) / ((2 \text{ Maq.})(300)) = 4.2 = 4.5 \text{ Meses.}$
- REGRESO DEL DESPALME. = 223,840 M<sup>3</sup>  
 $(1,947 \text{ Hr}) / ((1 \text{ Maq.})(300)) = 6.5 \text{ Meses.}$
- BORDOS CON SOBRECARRIOS. = 88,795 M<sup>3</sup>  
 $(6,064 \text{ Hr}) / ((5 \text{ Maq.})(300)) = 4 \text{ Meses.}$
- EXCAVACION CUBETA CANALES. = 36,186 M<sup>3</sup>  
 $(658 \text{ Hr}) / ((1 \text{ Maq.})(300)) = 2.2 = 2.5 \text{ Meses.}$
- AFINE. = 90,560 M<sup>3</sup>  
 $(1,812 \text{ Hr}) / ((1 \text{ Maq.})(300)) = 6 \text{ Meses.}$
- CONCRETO EN REVESTIMIENTO. = 11,519 M<sup>3</sup>

Colocación	= 480
Cambios de Sección 13 X 8 Hr	= 104
Tránsitos 14 X3 Hr	= <u>42</u>
SUMA	= 626 Hr.

 $(626 \text{ Hr}) / ((1 \text{ Maq.})(150)) = 4.2 = 4.5 \text{ Meses.}$
- CONCRETO EN ESTRUCTURAS. = 8,462 M<sup>3</sup>  
 $(8,462 \text{ M}^3) / ((35 \text{ M}^3/\text{día})(25 \text{ días/mes})) = 9.7 = 10 \text{ Meses.}$

Para excavaciones.

$(820 \text{ Hr}) / ((1 \text{ Maq.})(300)) = 2.7 = 3 \text{ Meses. Total} = 13 \text{ Meses.}$

• REVESTIMIENTO DE CAMINOS. =  $30,452 \text{ M}^3$

$(762 \text{ Hr}) / ((1 \text{ Maq})(300)) = 2.5 \text{ Meses.}$

En la siguiente hoja se muestra el programa de obras en forma de Barras. (fig. III-4)

#### PROGRAMA DE UTILIZACION DE EQUIPO.

Basándonos en el programa de obra, análogamente podemos elaborar, uno que nos indique las necesidades de equipo para la ejecución de cada actividad, señalando las entradas y salidas de la maquinaria en los meses que se utiliza. Para ello también se presenta, el programa correspondiente al ejemplo que nos ocupa. (fig. III-5)



PROGRAMA DE UTILIZACION DE EQUIPO

EQUIPO	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	
Tractor D-8	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1							
Tractor D-7				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
Motoescrepa TS14-B			2	2	2	2	2	2	2	2	2														
Draga 30-B		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2													
Retroexcavadora P y H						1	1	1	1	1															
Afinadora DE-30									1	1	1	1	1	1	1										
Desficatora FAST-WAY								2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
Cargador s/tractor agric.								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
Ollas Revolvedora 8 Yd <sup>3</sup>								3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
Colocadora RTS-14											1	1	1	1	1										
Cargador 45-B				1	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1	1							
Criba 5' X 16' 3P				1	1	1	1																		
Camiones 7 M <sup>3</sup>				5	5	5	5	5	5	5	5					5	5	5							
Compactador CH-44									1	1	1	1				1	1	1							
Pipa 10,000 Lts.						1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1							
Motoconformadora 120-G																1	1	1							

Fig. III-5.- Programa de utilización de equipo.

### SUMINISTRO DE MATERIALES.

Para cada uno de los conceptos de trabajo, cuyos volúmenes requieran cantidades grandes de materiales, es siempre conveniente establecer un ritmo de compra de ellos, de tal manera, que se suministren a tiempo y con anticipación cuando las necesidades de la obra lo requieran. Puede presentarse el caso que las empresas cuenten con el capital suficiente para la adquisición de la totalidad de los materiales, sin embargo, una buena medida para evitar una inversión, que durante el tiempo que no se utilicen los materiales puede considerarse muerta, aunado a esto el riesgo que se corre que con el tiempo los materiales se vuelvan inervibles, es la determinación de las cantidades de materiales necesarios por día, semana o mes. Por ejemplo :

Analicemos las necesidades de cemento para el proyecto que nos ocupa, basándonos en los volúmenes consignados en el catálogo.

		CONSUMO	
Revestimiento	11,519 M <sup>3</sup>	225 Kg.	2,592 Ton.
Estructuras	8,462	260	2,200
Suelo-Cemento	1,700	100	170
		SUMA :	4,962
		5% Pérdidas	248
		TOTAL :	5,210 Ton.

Si recibimos el cemento en sacos de 50 Kg., necesitaremos :

$$(5,210)(1,000)/(50) = 104,200 \text{ sacos.}$$

Es evidente que en condiciones normales, no se podrá al ma cenar tal cantidad, pues no se dispone de espacio necesario, por lo que debemos estimar una cantidad de suministro mensual, de acuerdo a las necesidades propias de la obra.

Revestimiento y suelo-cemento = 5 meses.

2,592 Ton.

170

$$\frac{2,762}{5} = 552.4 \text{ Ton/Mes.}$$

2,762 Ton.

Estructuras = 10 Meses.

$$\frac{2,200}{10} = 220.0$$

SUMA: 772.4 Ton/Mes.

Previsoriamente podemos establecer una reserva, que nos permita trabajar sin suministro, al menos una semana, para prever las posibles fallas en él. Por lo que la primera adquisición deberá ser :  $772.4 \times 1.25 = 965 \text{ Ton.}$  y los subcuentos de acuerdo a lo calculado mensual.



### **III.6. CONTROL DE OBRA**

De una información veraz y oportuna depende el conocimiento de lo que está sucediendo en la obra, para tomar las decisiones en la planeación, programación, utilización de recursos y corrección de errores.

Para que tal información sea recibida de esa forma, es necesario establecer un sistema de control que sea sistemático, generado desde los niveles más bajos de mando en la producción y con los datos básicos que sirvan para obtener la información requerida, en forma de rendimientos, volúmenes de obra, costos, etc.

Podemos definir pues los controles, como instrumentos adecuados, con el propósito de medir y corregir la ejecución de los trabajos, para alcanzar los objetivos de los planes prefijados. En lo que sea posible, deberán ser uniformes, para ver en forma simple por medio de ellos, como se están cumpliendo los planes, adoptar medidas para corregir desviaciones encontradas y establecer nuevos planes para el futuro. Deberán caracterizarlos pues; la uniformidad y la constancia absoluta - periódicamente, pero siendo a la vez flexibles, adecuándose a la circunstancias variables.

Para el absoluto conocimiento de la obra, pueden ser susceptibles de manejarse los siguientes controles :

A.- DE TIEMPO.

B.- DE PRODUCCION.

C.- DE MAQUINARIA.

D.- DE COSTOS.

A continuación se ilustran algunos ejemplos y se dan a co  
nocer algunos esqueletos, que facilitan el control de la obra.

A.- DE TIEMPO.-

En el programa general de la obra, pueden vaciarse los da  
tos del avance real, obteniendo simultáneamente la diferencia  
en tiempo de la obra ejecutada y la programada. Esto permiti-  
rá un buen control del adelanto de los trabajos, de ocurrir a  
trazos con respecto al programa, podrán detectarse con sufi-  
ciente anticipación para tomar medidas correctivas, tales co-  
mo: pensar en llevar equipo adicional, trabajar tiempo extra,  
o simplemente prestarle atención a la causa del atraso y con-  
siguientemente hacer la reprogramación respectiva,

B.- DE PRODUCCION.-

La información que de aquí se obtenga, será de suma impor-  
tancia para el conocimiento de los conceptos de trabajo que \_  
se estén ejecutando, obteniéndose además datos indispensables  
para el cobro de la obra, por lo que deberán ser, lo más sis-  
temáticos, oportunos y verídicos que sea posible.

El reporte del avance mensual, deberá presentarse como a \_  
continuación se muestra : (fig. III-6)

## A V A N C E M E N S U A L V A L O R I Z A D O

CONTRATO. \_\_\_\_\_

OBRA. \_\_\_\_\_ MES. \_\_\_\_\_

INCISO	CONCEPTO	U.	P.U.	V O L U M E N			I M P O R T E			
				ESTE	ANTERIOR	ACUMULADO	ESTE	ANTERIOR	ACUMULADO	

FIG. III-6.- Formato para avance de obra

Este concentrado, es emanado de los controles de avance diario, que cada jefe de frente deberá elaborar para los conceptos de trabajo que esté controlando; terracerías para canal, terracerías para drenes, etc. Mismos que si se llevan al detalle, arrojarán la suficiente información para estadísticas de producción, rendimientos o consumos.

La siguiente figura muestra un ejemplo, para el control del revestimiento de canales. (fig. III-7)



El control de la producción tiene su conclusión en la ---  
CUENTA DE CLIENTES, este control tiene su particular importan  
cia, ya que emitirá un balance real del estado que guarda la\_  
obra, siendo a la vez el instrumento para efectuar la balanza  
mensual contable. Está basado específicamente en el avance re\_  
al de la obra y en la obra cobrada o estimada.

En la figura III-8, se muestra un formato de la mencio-  
nada cuenta de clientes. Analizándola, podemos hacer las si---  
guientes observaciones: En la columna de P.U., deberán consig  
narse éstos tal y como vayan sufriendo las escalaciones rea--  
pectivas. De las columnas, solo podrán ser sumadas las de los  
importes, ya que la de los volúmenes se debe a conceptos dife--  
rentes. Las columnas de los saldos, viene a representar la --  
parte medular de este control, sus nombres explican por sí so-  
los el contenido de la información; Saldos por cobrar y sal--  
dos sobreestimados, en volumen y en importes. La diferencia \_  
en la suma de las dos últimas columnas, arrojará en importe, \_  
la obra ejecutada no cobrada o bien, la obra pagada no ejecu-  
tada. Esta información, será de gran utilidad, para adoptar \_  
las medidas necesarias; en el primer caso, para proceder al \_  
cobro de la obra y en el segundo, para programar la ejecución  
de los trabajos pendientes.

## CUENTA DE CLIENTES

CONTRATO. \_\_\_\_\_

OBRA. \_\_\_\_\_

PERIODO. \_\_\_\_\_

INCISO	CONCEPTO	U.	P.U.	V O L U M E N E S						I M P O R T E S						S A L D O S			
				A V A N C E			E S T I M A C I O N			A V A N C E			E S T I M A C I O N			V O L U M E N		I M P O R T E	
				ESTE	ANTERIOR	ACUMULADO	ESTE	ANTERIOR	ACUMULADO	ESTE	ANTERIOR	ACUMULADO	ESTE	ANTERIOR	ACUMULADO	P/COBRAR	S/ESTIMADO	P/COBRAR	S/ESTIMADO

Fig. III-B.- Formato para la formulación de la cuenta de clientes

Existen también los controles gráficos, que sin duda alguna, ayudan bastante a visualizar en forma más rápida, el avance de la obra, en comparación con lo programado. Estas gráficas pueden realizarse en forma individual, para cada concepto de trabajo, según el frente que le corresponda.

A continuación se expone un caso práctico :

#### EXCAVACION EN DRENES PARA EL MES DE AGOSTO.

• DRAGA  $1 \frac{1}{2}$  Yd<sup>3</sup> Rendimiento = 110 M<sup>3</sup>/Hr. 2 Dragas = 220 M<sup>3</sup>/Hr.

Tiempo efectivo diario = 80% (tomado de estadísticas de obras anteriores)

Factor de efectividad por el mes :

Días hábiles	27	
Lluvias	- 4	Factor = 22/27 = 0.815
Revisión maquinaria	- <u>1</u>	
Días efectivos	= 22	

2 turnos de trabajo de 8 Hr., de Lunes a Viernes.

2 turnos de trabajo de 5 Hr., Sábados.

Producción esperada :

Días de Lunes a Viernes = (2 turn.) (8 Hr/turn.) (0.8) (0.815) (220 M<sup>3</sup>/Hr)  
= 2,295 M<sup>3</sup>

Sábados = (2 turn.) (5 Hr/turn.) (0.8) (0.815) (220 M<sup>3</sup>/Hr.) = 1,434 M<sup>3</sup>

Producción semanal :

5 días (2,295 M<sup>3</sup>/día) = 11,475 M<sup>3</sup>

1 día (1,434 M<sup>3</sup>/día) =  $\frac{1,434}{12,909}$  M<sup>3</sup>

A continuación se formula una tabulación de los volúmenes para la elaboración de la gráfica. (fig. III-9)

PRODUCCION ESPERADA DEL MES

PERIODO	PARCIAL	ACUMULADO
Del 1 al 2	4,590	4,590
Sábado 3	1,434	6,024
Domingo 4	0	6,024
Del 5 al 9	11,475	17,499
Sábado 10	1,434	18,933
Domingo 11	0	18,933
Del 12 al 16	11,475	30,408
Sábado 17	1,434	31,842
Domingo 18	0	31,842
Del 19 al 23	11,475	43,317
Sábado 24	1,434	44,751
Domingo 25	0	44,751
Del 26 al 30	11,475	55,226
Sábado 31	1,434	57,660

Análogamente, podemos realizar un programa para la ejecución del volumen total que marca el proyecto, acumulando en éste los volúmenes de los meses.



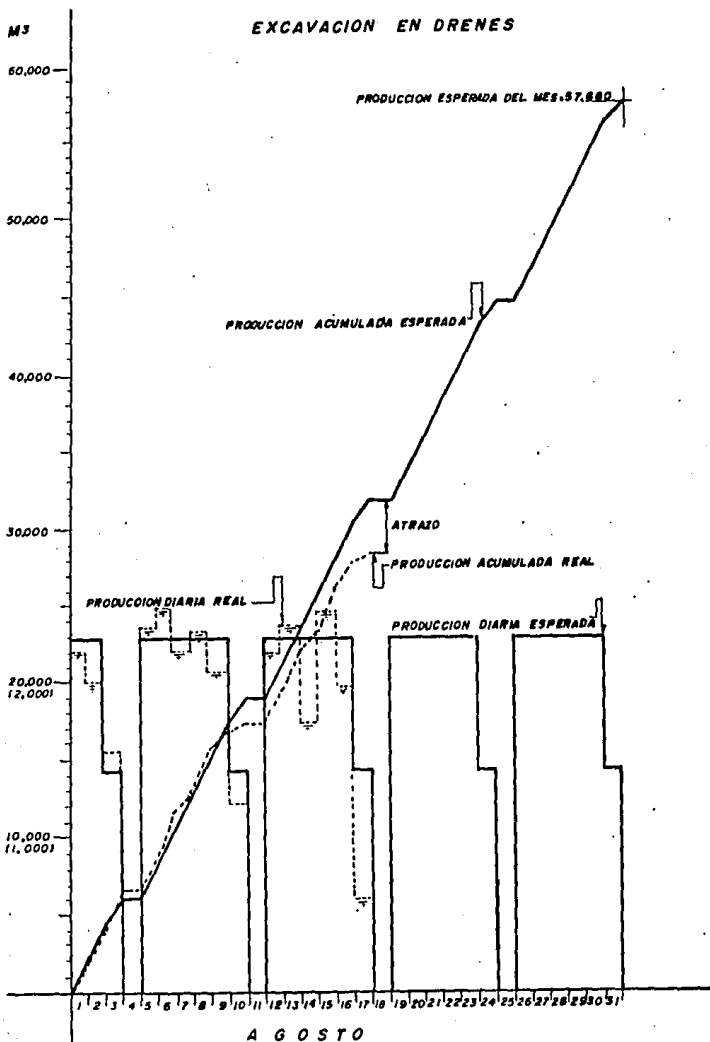


Fig. III-9.- Programa de producción  
-97-

### C.- DE MAQUINARIA.

Cuando el equipo trabaja sin tener control adecuado del tiempo que emplea y de lo que produce, aún cuando su producción sea satisfactoria, no podremos tener información estadística de los rendimientos obtenidos, para ser aplicados en obras posteriores. Dato que se considera muy importante por su variabilidad y por lo valioso que resulta en la elaboración de presupuestos.

Esta información, la podemos obtener, de un reporte diario donde se combinen: el control de la producción y la utilización del equipo. Se ilustra un formato para tal fin, en la figura III-10. Como estos reportes son llenados diariamente por el operador de la máquina, deberá exigirse que se anoten todos los datos que se piden, con toda veracidad, y ser autorizados por el sobrestante, para que sean utilizados también para efecto de bonificaciones.

Se puede elaborar con este reporte, un concentrado de las horas-máquina, que servirá para determinar la eficiencia con que éstas trabajan, el tiempo efectivo de trabajo para el mantenimiento correspondiente y las causas de los tiempos muertos. Se muestra también un formato para tal información en la figura III-11.

# REPORTE DE PRODUCCION DE MAQUINARIA

OBRA \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_  
 FRETE \_\_\_\_\_ TURNO \_\_\_\_\_  
 MAQUINA \_\_\_\_\_ NO. ECONOMICO \_\_\_\_\_  
 OPERADOR \_\_\_\_\_

HOROMETRO FINAL \_\_\_\_\_  
 HOROMETRO INICIAL \_\_\_\_\_  
 TIEMPO EFECTIVO \_\_\_\_\_

TIEMPO DISPONIBLE \_\_\_\_\_

TRABAJO EJECUTADO \_\_\_\_\_

DEL KM. \_\_\_\_\_ AL KM. \_\_\_\_\_

VOL. APROX. \_\_\_\_\_

## DETALLE DE TIEMPOS PERDIDOS

CARGA DE COMBUSTIBLE \_\_\_\_\_ LLUVIA \_\_\_\_\_  
 FALTA DE OPERADOR \_\_\_\_\_ REPARACION \_\_\_\_\_  
 FALLA MECANICA \_\_\_\_\_ COMIDAS \_\_\_\_\_  
 FALLA ELECTRICA \_\_\_\_\_ OTROS \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

FIRMA DEL SOBRESTANTE \_\_\_\_\_

FIRMA DEL OPERADOR \_\_\_\_\_

Fig. III-10.- Reporte de producción diario

## CONCENTRADO DE HORAS-MAQUINA

OBRA _____ FRETE _____		MAQUINA _____ MES _____									
FECHA	TURNO	TIEMPO EN HORAS						CAUSAS DEL TIEMPO PERDIDO	EFICIENCIA %		
		DISPONIBLES		EFECTIVAS		PERDIDAS			PARC.	ACUM.	
		PARC.	ACUM.	PARC.	ACUM.	PARC.	ACUM.				

Fig. III-11.- Estadísticas del equipo

#### D.- DE COSTOS.-

Resulta evidente que una empresa constructora, no podrá sobrevivir, sin el conocimiento adecuado de los costos de producción y un control inteligente de los mismos. Al término de la obra, el importe de ellos, en comparación con la obra estimada, arrojará el estado de pérdidas y ganancias, dándonos cuenta, si la siguiente obra se inicia con un déficit a cuentas o por el contrario, conocer el monto de la utilidad.

Se distinguen dos tipos de costos; los directos y los indirectos, los primeros son los que intervienen directamente en la construcción del proyecto, como son : materiales, mano de obra y maquinaria. Los últimos, son los gastos generales y administrativos para el buen funcionamiento de la empresa e incluyen el pago de los diferentes impuestos. Ambos deben ser controlados en forma general por la administración, y en particular por los jefes de frente, donde éstos ocurran.

Una forma generalizada de hacerlo, es elaborando un Catálogo de Cuentas, donde aparezcan todos los posibles gastos de la empresa y clasificados en un cierto orden con una referencia numérica, dándosele a conocer a las personas autorizadas para efectuar gastos, a fin de que en el momento que se presentan, las facturas o notas de venta, sean en el momento clasificadas con dicha referencia, facilitando así, el control de los gastos. Un concentrado de éstos, puede ser de la siguiente forma. (fig. III-12)

### CONTROL COSTO DIRECTO

CONTRATO. \_\_\_\_\_

OBRA. \_\_\_\_\_

FECHA	REF.	CONCEPTO	M. de O.	MATERIALES	MAQUINARIA	FLETES Y SUB-CONTRATOS	VARIOS	SALDO

-101-

FIG. III-12.- Formato para el control del costo.

Existen también los controles analíticos, que nos sirven tanto para planear nuestra producción, como para conocer estadísticamente lo que sucede en el campo, dándonos oportunidad de planear, comparar y corregir con el mismo sistema. Uno de estos sistemas es el Punto de Equilibrio.

Para ejemplificar, se toma como base la construcción de Tomas Granja. Cada jefe de frente deberá presentar un estudio similar para sus respectivas unidades de producción.

#### ESTUDIO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.

##### COSTOS FIJOS

• MANO DE OBRA :

- Sobrestante	1	\$ 215.65	215.65
- Oficiales	3	251.40	754.20
- Ayudantes	3	181.30	543.90
- Peones	3	157.16	471.48
		SUMA :	\$ 1,985.23

SEMANAL (\$ 1,985.23)(7) = \$13,896.61

• MAQUINARIA (solo cargos fijos) :

- Retroexcavadora	\$ 378.14/Hr.	
Semanal (\$ 378.14/Hr.)(8 Hr.)(0.8)(0.815)(6)=		11,834.27
- Camión F-600	\$ 135.15/Hr.	
Semanal (\$ 135.15/Hr.)(8 Hr.)(0.8)(0.815)(6)=		<u>4,229.65</u>
SUMA COSTOS FIJOS		= \$29,960.53

##### COSTOS VARIABLES

• MATERIALES :

= Cemento	\$ 2.03/Kg.	
(7.5 M <sup>3</sup> /toma)(225 Kg.)(2.03/Kg.)		= \$ 3,425.63
- Arena	\$ 87.95/M <sup>3</sup>	
(7.5 M <sup>3</sup> )(1.4 M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> )(0.4)(87.95/M <sup>3</sup> )		= 369.39

- Grava  $\$ 152.20/M^3$   
 $(7.5 M^3)(1.4 M^3/M^3)(0.6)(\$ 152.20/M^3) = \$ 958.86$
- Piedra para zampeado  $\$ 230.00/M^3$   
 $(4.0 M^3/toma)(\$ 230.00/M^3) = 920.00$
- Fierro de Refuerzo  $\$ 14.52/Kg.$   
 $(170 Kg/toma)(\$ 14.52/Kg.) = 2,468.40$
- Tubería de 24"  $\phi$   $\$ 508.00/Ml.$   
 $(7.0 Ml/toma)(\$ 508.00/Ml.) = 3,556.00$

- Cimbra

1 Hoja cimbraplay =  $1.22 M \times 2.44 M = 2.97 M^2$   
 $= \$ 1,080.00/Pza.$

P.T. Madera de Pino =  $\$ 22.00/p.t.$

1 Barrote 2" X 4" X 8' = 5.3 P.T. =  $\$116.60/Pza.$

1 Toma tiene  $15.3 M^2$  de cimbra

1 Forma:

Cimbraplay	=	$\$ 1,080.00$
Armazón- 4 Barrotes $(\$ 116.60)$	=	466.40
Troqueles- 8 Piezas $(\$ 116.60)$	=	933.44
Clavos- 1/2 Kg. $(\$ 28.35)$	=	<u>14.17</u>
		2,494.02

$(\$ 2,494.02/forma)/(10 usos/forma) = \$ 249.40$

Recuperación 10% =  $- \frac{24.94}{224.46}$

$\{(\$ 224.46)/(2.97 M^2/forma)\}(15.3 M^2/toma) = 1,156.31$

- Compuerta ; 1 compuerta = 170 Kg  $\$ 36.70/Kg$   
 $(170 Kg)(\$ 36.70/Kg.) = 6,239.00$

• MAQUINARIA (consumos y operación) :

- Retroexcavadora  $\$ 214.56/Hr.$

Rendimiento  $40 M^3/Hr.$

1 toma tiene : excavación  $18.0 M^3$   
 relleno  $\frac{15.0 M^3}{33.0 M^3}$

$\{(\$ 214.56/Hr.)/(40 M^3/Hr.)\}(33 M^3) = 177.01$

- SOBRECARGOS \$ 4.00/M<sup>3</sup>-KM.  
(577.50 M<sup>3</sup>-KM)(4.00/M<sup>3</sup>-KM) = \$ 2,310.00
  - BONIFICACIONES.  
Solo al sobrestante = 150.00
- SUMA COSTOS VARIABLES = \$ 21,730.06

### RECUPERACION

1 Toma Granja.

INCISO	CONCEPTO	U.	P.U.	CANT.	IMPORTE
3.1.5.1.	Agregados.	M <sup>3</sup>	118.94	10.5	1,248.87
3.1.5.2.	S/scarreo de agregados.	M <sup>3</sup> -KM	6.70	577.5	3,869.25
3.4.1.2.	Excavación.	M <sup>3</sup>	55.63	18.0	1,001.34
3.4.1.5.	Relleno compactado.	M <sup>3</sup>	47.85	15.0	717.75
3.4.2.1.	Zampeado seco.	M <sup>3</sup>	770.00	4.0	3,080.00
3.4.2.3.a.	Concreto común.	M <sup>3</sup>	1,943.19	7.5	14,573.93
3.4.2.5.a.	Fierro de refuerzo.	Kg.	22.61	170.0	3,843.70
3.4.4.1.a.	Computa	Kg	75.00	170.0	12,750.00
3.4.5.3.	Tubería de 24" de Ø	ML	1,010.00	7.0	7,070.00
SUMA:					48,154.84

### ESTADO DE RESULTADOS

TOMAS GRANJA	C O S T O S			RECUPERACION	UTILIDAD
	FIJOS	VARIABLES	TOTAL		
1	29,960.53	21,730.06	51,690.59	48,154.84	- 3,535.75
2	29,960.53	43,460.12	73,420.65	96,309.68	22,889.03
3	29,960.53	65,190.18	95,150.70	144,464.52	49,313.81
4	29,960.53	86,920.24	116,880.77	192,619.36	75,738.59
5	29,960.53	108,650.30	138,610.83	240,774.20	102,163.37
6	29,960.53	130,380.36	160,340.89	288,929.04	128,588.15



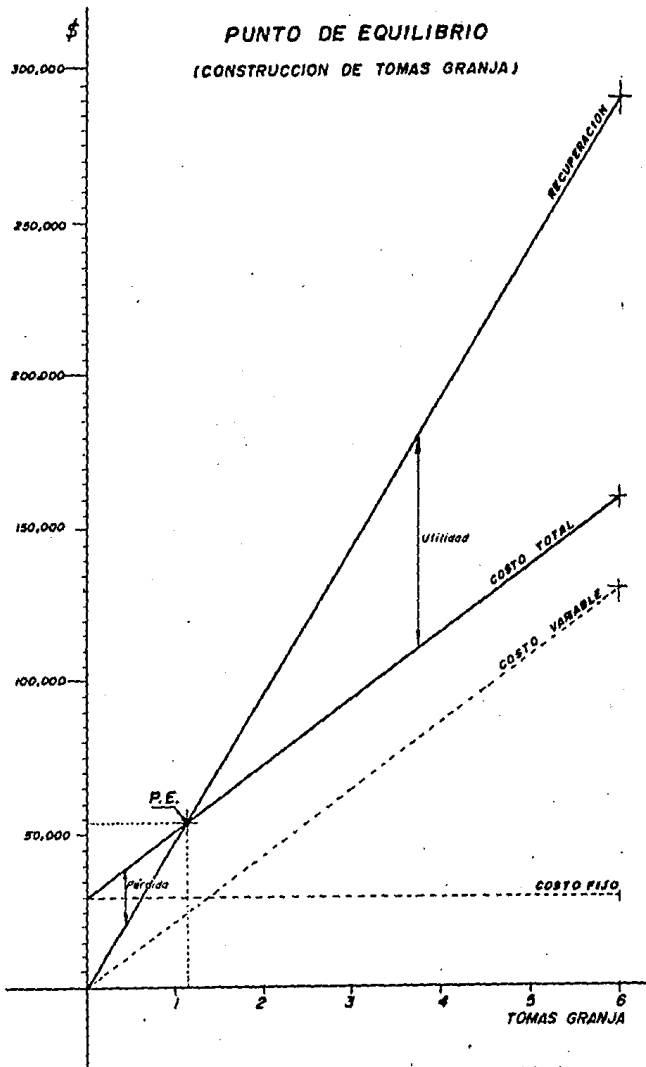


Fig. III-13.- Gráfica del punto de equilibrio.  
-105-

Como podrá apreciarse en el estudio anterior y en la gráfica; existe un punto en que el costo de las unidades de producción (Tomas Granja en este caso), y la recuperación son iguales. A este punto le llamamos, Punto de Equilibrio, antes de él, la diferencia de ordenadas en la gráfica de Costo Total y Recuperación, representa las pérdidas, después de él, tal diferencia indicará la Utilidad, según sea el número de unidades producidas por semana.

Este análisis nos hace comprender, la necesidad que se tiene de que los trabajos se hagan con celeridad, tratando de construir un mínimo de estas estructuras por semana, al menos para no tener pérdidas. En la gráfica se aprecia : En el eje de las ordenadas, 1.15 tomas por semana. (fig. III-13)

**CAPITULO IV**

## TALLER MECANICO

Las empresas constructoras, cuya actividad requiera de utilización de grupos de maquinaria mayor, no pueden sustraerse de la necesidad de incluir en la planeación de sus obras, la organización de un taller mecánico para la atención de su maquinaria. Tanto por la economía que representa el tener mano de obra calificada siempre disponible, principalmente cuando la empresa a sentado bases sólidas, como por el control de los mantenimientos y reparaciones de su equipo.

Esto implica pues, un departamento descentralizado totalmente para atender su cometido, pero siempre dependiente de la información de las necesidades de los frentes donde el equipo es utilizado.

Cuando el equipo es nuevo y se elabora cuidadosamente un programa de atención y mantenimiento regulares para cada máquina, en coordinación con el proveedor de éstas, podría evitar a la empresa, la instalación de un taller completo, con partes de repuesto y mecánicos especializados. Esto puede funcionar bajo esa condición, cuando la empresa constructora es pequeña y posee poca maquinaria. Ubicándonos en nuestra realidad, de que el equipo ya ha sido utilizado, se tiene siempre que; las fallas en el equipo que pueden en un momento dado dejarlo inactivo, no siempre se atienden con la prontitud que la obra requiere, ya que siempre habrá que estar supeditado a la disponi

bilidad de tiempo del taller del proveedor del equipo. Debemos observar que al no trabajar un equipo, no sólo pierde el dinero que deja de generar, sino que su paro por descompostura resulta muy costoso, si se toma en cuenta al operador, ayudantes y equipo interdependiente también parado. Esto suele ocurrir mayormente cuando el equipo ha rebasado la mitad del tiempo de su vida útil, presentándose descomposturas y \_ desgaste de pieza más frecuentemente.

Por estas importantes razones, resulta esencial tener \_ siempre a la mano, el recurso tan útil del taller mecánico, \_ que por lo mismo no se reconocen en él horarios fijos de trabajo, sino que el personal esté siempre atento a las incidencias en el equipo.

#### **IV. I. ORGANIZACION**

Una organización para el funcionamiento del Taller Mecánico, puede considerarse hasta cierto punto de carácter estático o permanente para las políticas y aspectos generales, \_ sufriendo sólo pequeñas variaciones obligadas por la naturaleza de la obra.

Para la organización particularizada del taller, en cuanto al personal y al equipo que éste requiera, los siguientes aspectos podrán ayudar a definir sus necesidades :

- 1.- El No. de maquinaria mayor en la obra.
- 2.- Localización de las máquinas en los diversos frentes.
- 3.- Los requerimientos de equipo de cada frente.
- 4.- Estado mecánico del equipo en general.

Para nuestro caso, según el análisis de utilización del equipo, se tienen :

21 Máquinas mayores.

18 Máquinas menores.

15 Vehículos.

Y atendiendo a la distribución de los frentes se elabora la siguiente plantilla de personal :

PLANTILLA DE PERSONAL PARA EL TALLER MECANICO.

- PERSONAL DE TALLER CENTRAL.	
Jefe de Taller.	1
Mecánico Diesel A.	1
Mecánico Diesel B.	1
Mecánico Gasolina A.	1
Soldador A.	1
Mecánico Electricista.	1
Ayudante General.	4
Chofer.	2
- PERSONAL DE CAMPO.	
Mecánico Diesel A.	1
Mecánico Diesel B.	2
Mecánico Gasolina B.	1
Electricista.	1
Ayudante General.	4
Chofer.	2

El siguiente Organigrama ilustra con más claridad la Jerarquización del Personal. (figura IV-1)

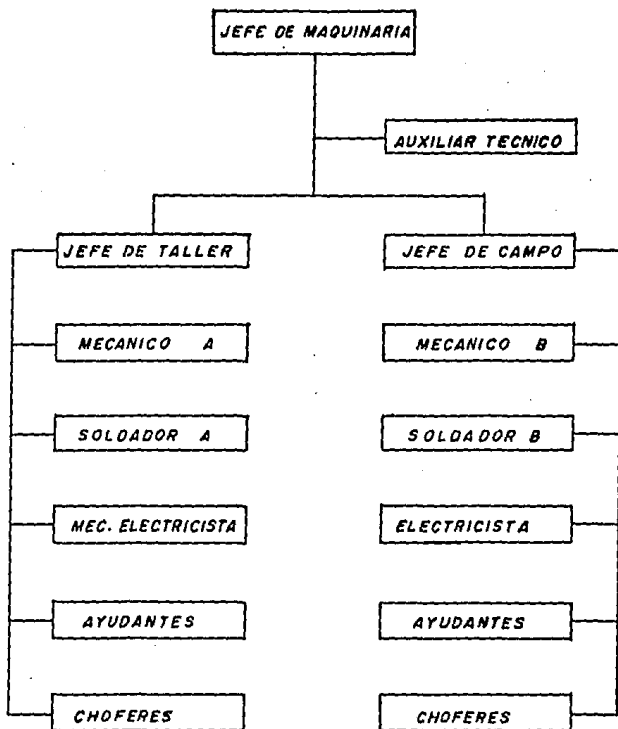


Fig. IV-1.- Organigrama del personal de taller.

## **IV.2. INSTALACION**

Hemos usado la denominación de Taller Central, para referirnos a las propias instalaciones de éste, donde será su centro de operación. Como ya se apuntó para nuestra obra, en el terreno localizado en la Población de Ahome para nuestro Campamento, y ajustándonos a las dimensiones de éste, se distribuyen las áreas para instalación del Taller como se muestra en la figura IV-2.

### POLITICAS PARA REPARACIONES.

- 1.- Se considera el mantenimiento predictivo como fundamental para evitar hasta donde sea posible, paros del equipo por descompostura.
- 2.- Las reparaciones de mantenimiento correctivo, cuando éstas se presentan, se atenderán inmediatamente, a fin de reincorporar el equipo dañado lo más pronto posible a sus actividades.
- 3.- La disponibilidad de mano de obra e instalaciones del taller, será de exclusividad para atender el equipo de la obra. Salvo casos especiales y previa autorización del Jefe de maquinaria, pero siempre dando prioridad al equipo de la empresa.
- 4.- Los servicios de mantenimiento, cuando éstos se requieran, se efectuarán siempre al término del turno, para no interferir en las horas de trabajo.



-5.- Las requisiciones de refacciones, se turnarán al almacén para su control, aún cuando éstas por su necesidad inmediata sean surtidas directamente al campo.

EQUIPO AUXILIAR DEL TALLER.

Tracto-Camión con cama baja.	1
Camión con equipo de engrase. (Orquesta)	1
Pipa para reparto de combustible 10,000 Lts.	1
Camión con grúa Hiab.	1
Planta de soldar 300 Amp.	2
Planta de Luz 30 Kw.	1
Camioneta 3 Ton.	2
Camioneta 1/2 Ton.	2

**DISTRIBUCION DEL TALLER MECANICO**

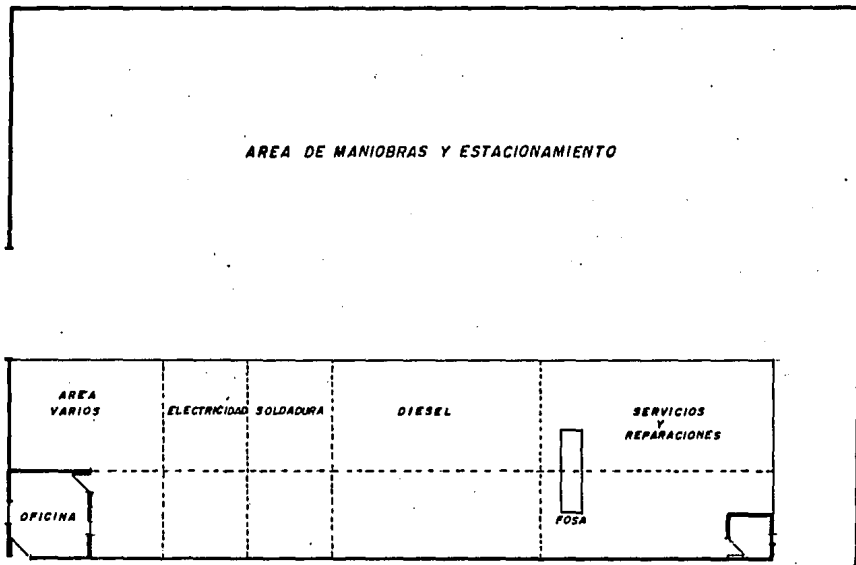


Fig.IV-2.- Croquis del taller central.

ESCALA 1:200

### IV.3. FUNCIONES

Aunque resultan obvias las actividades a desempeñar del Taller mecánico, es necesario mencionar en la planeación lo relativo a ellas, por la importancia que para la obra representan como más adelante se explica.

La función básica del taller es, la de proveer de los servicios necesarios de mantenimiento que la maquinaria requiere para su eficaz funcionamiento. De efectuar una clasificación del mantenimiento del equipo, podríamos dividirlo en : Preventivo y correctivo, siendo susceptible éste último de ser subdividido en ; Reparaciones Mayores y Reparaciones Menores.

Es indudable que los mantenimientos correctivos, siempre representan mayor pérdida de tiempo y costo, para lograr poner en funcionamiento nuevamente el equipo, por lo que una buena medida es considerar como política fundamental del taller, dar prioridad al mantenimiento preventivo, evitando -- hasta donde sea posible el correctivo. Aunque es lógico pensar, que el equipo en funcionamiento tiene un camino seguro hacia la inutilidad, también lo es pensar que si se le atiende y cuida constantemente, proporcionándole los servicios periódicos de cambio de aceite, engrases, etc., además de asignarle trabajo adecuado a su capacidad, podremos lograr ampliar su vida útil.

Se insiste en la necesidad de un mantenimiento preventivo por las razones ya expuestas y para lograrlo, una respon-

sabilidad del Jefe de Maquinaria es; Concientizar a los operadores, supervisores de construcción y mecánicos de ésta imperiosa necesidad. Con el tiempo, los beneficios serán palpables y recompensarán las dificultades que presenta al taller, el llevar control detallado de servicios y establecer programas de mantenimiento generales e individuales del equipo.

La información y registros que se requieren para estar siempre enterados de lo que en la maquinaria sucede y de los servicios que se le prestan, deberán presentarse en formatos diseñados para el efecto por el Jefe de Maquinaria, en la forma más simple que sea posible y de llenado sistemático, siendo los siguientes:

- 1.- Reporte diario del operador indicando; el trabajo ejecutado, el tiempo utilizado y los problemas observados en el equipo.
- 2.- Registro mensual de la información diaria del equipo.
- 3.- Lista de verificaciones por servicios periódicos. (Diarios, por kilometrajes recorridos o por horas de trabajo) indicando los puntos principales de atención.
- 4.- Informes de Reparaciones y mantenimiento, de las unidades reparadas y no programadas o irregulares.
- 5.- Control del mantenimiento preventivo, indicando las horas de trabajo comprendidas entre los mismos.

### FUNCIONES BASICAS DEL JEFE DE MAQUINARIA.

- 1.- Elaboración de programas de utilización del equipo, en coordinación con los Jefes de Frente.
- 2.- Control general de tiempos trabajados y tiempos muertos.
- 3.- Elaboración de programas de mantenimiento por cada máquina y de servicios generales.
- 4.- Control de los mantenimientos y reparaciones efectuadas a cada máquina.
- 5.- Control de los costos de maquinaria con aplicación de cargos individuales.
- 6.- Formulación del prorrateo del costo del taller a quien corresponda. (Maquinaria mayor, Maquinaria menor o Vehículos.).

Los siguientes puntos son relativos al personal en la obra, en cuanto a sus actividades normales diarias.

- 1.- El equipo de engrase, deberá recorrer todos los frentes antes del inicio de cada turno, atendiendo las solicitudes del servicio.
- 2.- El cuerpo de mecánicos de campo, efectuará recorridos diarios en cada turno, verificando que el equipo inicie sus actividades sin contratiempos. Reportando inmediatamente las fallas que requieran de reposición de partes o atención especial del taller central.
- 3.- La pipa repartidora de combustible, efectuará el suministro

tro, atendiendo a las necesidades de cada máquina y con un control adecuado. Registrando bajo firma de recibido del operador de la máquina, lo surtido en combustible y lubricantes, anotando el tiempo empleado en el consumo, para el reporte correspondiente al almacén.

Resumiendo: Un programa de mantenimiento preventivo, comprende todas las actividades necesarias para el cuidado del equipo, que le permite estar siempre, o al menos la mayor parte del tiempo en condiciones favorables de ser utilizado. Pudieran seguirse las siguientes indicaciones, que aunque suenan un tanto superficiales y fáciles de ejecutar, no lo son, si realmente se establece el programa, se efectúa el mantenimiento y se lleva un control de ello, tales indicaciones, para tenerlas siempre presentes en forma de estribillo diríamos:

- "Proteja perfectamente".
- "Limpie constantemente".
- "Inspeccione frecuentemente".
- "Lubrique eficientemente" Y
- "Repare inmediatamente".

CAPITULO Y

## ADMINISTRACION

La planeación de las metas a corto o largo plazo que haga la administración de una empresa, marcará el éxito o fracaso de ésta.

Las utilidades de las empresas se ven enormemente afectadas cuando se presentan problemas de desorganización administrativa, por lo que resulta imperativo ir conociendo la situación real de los ingresos y egresos al desarrollar una actividad.

En la industria de la construcción, no puede sustraerse la idea de una planeación adecuada y oportuna, que vaya acorde con los avances tecnológicos tanto contables como administrativos de nuestra época, por la importancia que para su economía representa.

En la actualidad hay una infinidad de factores que influyen directamente en las actividades económicas de cualquier empresa. La función administrativa en la planeación es de suma importancia para su buen funcionamiento y la consecuencia de los fines para los que fué creada.

La función administrativa, adquiere grandes proporciones en la industria de la construcción, ya que todo trabajo de construcción en general y de ingeniería debe ser iniciado, desarrollado y terminado con una buena planeación, tanto de carácter técnico como de carácter administrativo, de donde



se obtiene como consecuencia lógica, que el éxito o el fracaso dependan en un gran porcentaje de esta función.

#### ORGANIZANDO LA ADMINISTRACION

Al igual que cualquier otra industria o comercio, la industria de la construcción tiene por necesidad que ser organizada, es decir, que marque sus propios lineamientos y métodos que controlen en forma adecuada todas las transacciones que lleve a efecto y delegue funciones específicas por departamentos con sus propios objetivos, solicitando informes de los logros obtenidos por los mismos a los jefes respectivos.

Se presentan los principales problemas organizativos de la administración, en la industria de la construcción en lo que ha dado en llamársele "Construcción Pesada", tema que involucra a este trabajo, por la razón de que no siempre se cuentan con los medios necesarios para resolverlos, ya que este tipo de trabajos, por lo general se localizan fuera del área urbana de las poblaciones, amén de que en la mayoría de los casos son obras de gran magnitud, o se refieren a obra dispersa como la del presente trabajo y que traen consigo su problemática característica de organización.

Esta compañía constructora cuya actividad es la construcción pesada y en especial los trabajos de grande irrigación, en base a lo expuesto en el parrafo anterior, ha optado por una oficina matriz dentro del area urbana, específicamente en la ciudad de Los Mochis, Sin., donde sus problemas de or-

ganización carecen de restricciones, ya que cuenta con todas las ventajas de la era actual, teniendo siempre personal calificado a la mano para resolverlos. De la misma forma se establecen para un mejor control, pequeñas sucursales próximas al lugar de la actividad que se realiza, a las que genéricamente conocemos como "obras". (figura V-1)

La ciudad de Los Mochis, es el lugar más cercano a la obra en cuanto a proveedores se refiera, por lo que se ha escogido como centro de operaciones, ya que dista unos 24 Kms. de la población de Ahome, Sin., misma que es considerada como un punto clave por encontrarse ahí la representación de la S.A.R.H. para el control del proyecto. Aprovechando esta población y sus construcciones se localizó una casa grande de patio amplio, la que se adaptó a las condiciones necesarias para que funja como oficinas de campo, campamento para trabajadores, comedor y taller de campo. Se ha decidido que el personal de campo, tanto de terracerías como estructuras, estén en esta población, porque además de tratarse de un punto clave como antes se menciona, es considerada también como el centro de gravedad aproximado de los trabajos, representando por lo mismo mayor facilidad para su movilización al campo. (figura V-2).

Todos los trabajos de la sucursal en Ahome, estarán supeditados al control de la oficina central en Los Mochis, en la que se concentrará el personal administrativo y la super-

intendencia, para coordinar y supervisar todas las actividades y operaciones que efectúe la empresa, así como establecer las políticas y procedimientos operacionales que deban realizarse, tanto dentro de ella, como las que deban llevarse a cabo en la obra, provenientes del análisis y estudios efectuados a los estados e informes financieros que en ellas se elaboren. Servirá también como abastecedora de la obra, ya que proporcionará el financiamiento y los elementos de trabajo necesarios, tales como: envío de materiales, refacciones, maquinaria y equipo de construcción, así como el elemento humano y los recursos económicos que se requieran para solventar los gastos.

La comunicación entre la obra y la oficina central se establecerá por medio de un sistema de radio de frecuencia privada, por la dificultad de comunicación por la vía telefónica de esa población, dicho sistema se empleará también en las unidades móviles que atienden el tramo y al personal técnico. En virtud de que este equipo de comunicación trabaja por medio de un repetidor de señal, se ubicará éste en el cerro de Tetameche localizado en los límites de los municipios de Ahome y Guasave para lograr dar comunicación a otra obra similar ubicada en este último municipio, con un alcance efectivo en un radio de 100 Kms.

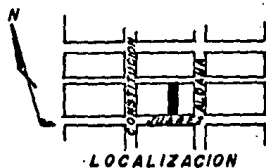
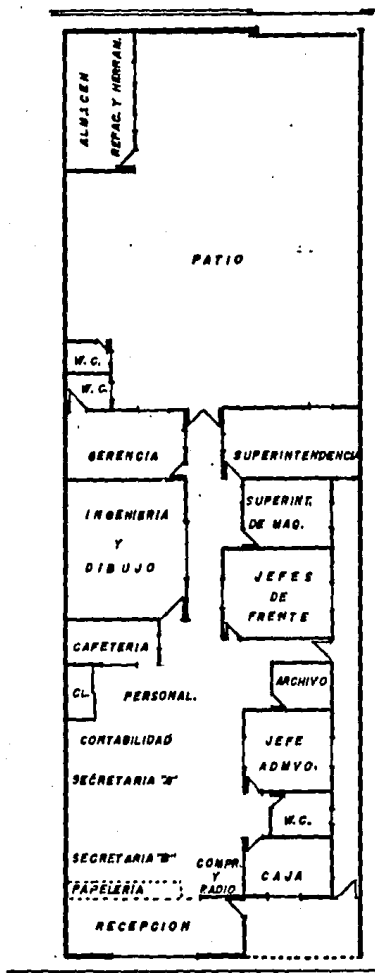


Fig. V-1.  
**PLANTA DE DISTRIBUCION  
 DEPARTAMENTOS EN  
 OFICINA CENTRAL**

ESCALA 1:200

ORGANIZACION DE CAMPAMENTO Y OFICINAS DE CAMPO

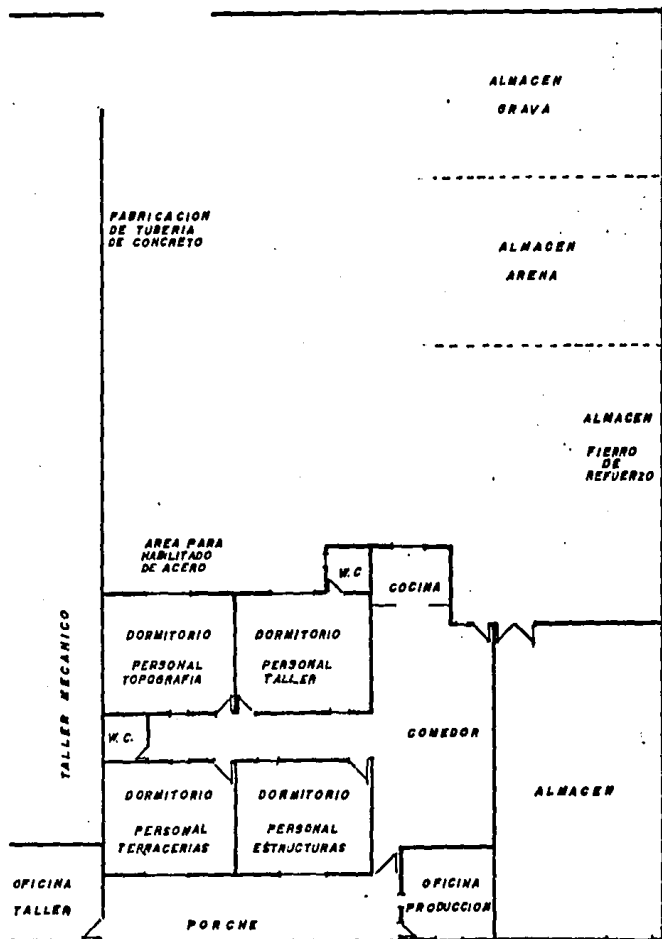


Fig. V-2.-Croquis del campamento. ESCALA 1:200

#### A.- ORGANIZACION Y FUNCIONAMIENTO DEPARTAMENTAL

Los diferentes departamentos en oficina central, estarán intercomunicados por un sistema telefónico de extensiones del tipo multilínea, de operación independiente, asignándose a cada una su respectiva clave. Además de que en el caso particular de la superintendencia y jefes de frente se contará con una extensión de comunicación por radio, para facilitar el contacto con la obra sin que desatendan su trabajo de gabinete.

Como podrá observarse en la siguiente figura, se presenta un organigrama en el cual se muestra la organización que se implanta en la obra y oficina. Con el objeto de que lo que se planea funcione como una unidad económica satisfactoria y con el fin de saber el comportamiento que en determinado momento vaya a guardar esta organización en lo referente al equilibrio económico, es necesario mencionar las funciones y obligaciones a que están sujetos todos los integrantes que forman parte de esta organización, delimitando también funciones y responsabilidades por departamentos. No representa este organigrama un parámetro limitativo, puesto que en ocasiones se requiere de aplicaciones eventuales diferentes, según lo soliciten las necesidades de la obra. Sin embargo, en la realización de este proyecto nos apegaremos en lo que sea posible al presente organigrama. (figura V-3).

## ORGANIGRAMA DEPARTAMENTAL

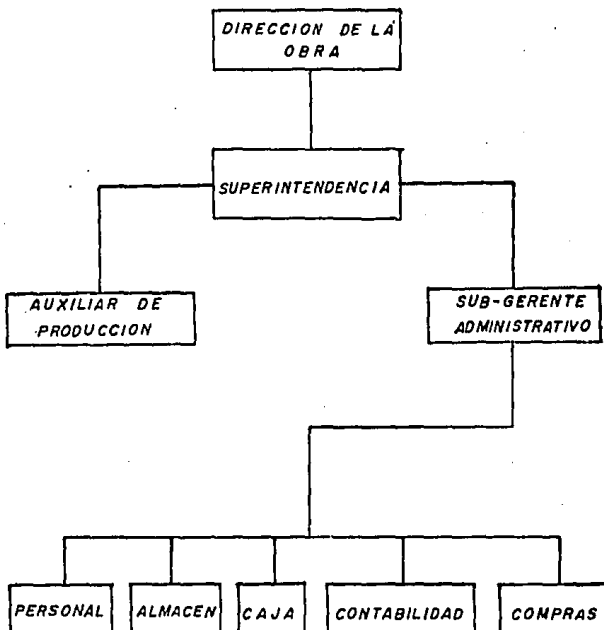


Fig. V-3.- Organigrama de los departamentos.

A continuación se procede a hacer una breve descripción de las funciones, responsabilidad y obligaciones de los distintos responsables de departamentos, que integran el organigrama.

#### DIRECCION DE LA OBRA

Este puesto lo estará ocupando, un Ingeniero Civil con amplios conocimientos administrativos y tendrá bajo su responsabilidad lo siguiente;

- 1.- Control de la obra en forma general.
- 2.- Ejercerá vigilancia en los programas de realización de la obra, en el aspecto técnico constructivo.
- 3.- Vigilará que las funciones y control administrativo se desarrollen adecuadamente.
- 4.- Será el responsable del cumplimiento de la obra con el presupuesto asignado.
- 5.- Ejercerá control en los costos indirectos de construcción, así como de los ingresos obtenidos a través de los avances de obra.
- 6.- Recibirá y analizará los reportes mensuales de la situación financiera que guarde la empresa para determinar, apoyar o rectificar las políticas a seguir.
- 7.- Revisará mensualmente con los superintendentes de producción y el Sub-gerente administrativo, las variaciones del costo directo e indirecto respectivamente, con rela



ción a los previamente presentados por ellos mismos, analizando el problema y aceptando, rechazando o sometiendo a juicio las recomendaciones sugeridas por ellos mismos para las correcciones pertinentes.

- 8.- Se mantendrá informado de los posibles concursos para contratación de obra nueva.

#### SUPERINTENDENTE DE PRODUCCION

Al frente del proceso productivo estará un Ingeniero Civil encargado de la coordinación y control de la construcción, consecuentemente con las siguientes funciones;

- 1.- Tendrá bajo su responsabilidad el control de los costos directos de construcción, ( mano de obra, materiales, maquinaria y gastos diversos ).
- 2.- Elaborará los programas de obra anuales y mensualmente hará revisión de los mismos, comparando la obra real con la programada, efectuando la reprogramación necesaria en caso de variaciones.
- 3.- Formulará las estimaciones mensuales con cargo al cliente que se deriven de los avances de obra.
- 4.- Controlará la obra ejecutada y la obra estimada mediante una "Cuenta de Clientes", misma que arrojará los saldos en volúmenes de obra e importes mensualmente. Ver cap. III Control de Obra. (figura III-8).
- 5.- Dará el apoyo técnico necesario a los jefes de frente tomando las decisiones en las estrategias de ataque de la obra.

- 6.- Formulará los precios unitarios y las cotizaciones para la construcción de obras que se concursen.
- 7.- Elaborará los Proformas anuales y mensuales para la utilización de efectivo.
- 8.- Convocará a juntas periódicas con el personal clave y jefes de departamentos, para discutir y analizar los pormenores del proceso constructivo y situación financiera de la empresa, motivándolos a alcanzar las metas preestablecidas.
- 9.- Estará en contacto constante con la dirección de la obra a la cual proporcionará completa información y los comentarios correspondientes al desarrollo y el estado que guardan los trabajos en la obra.

#### AUXILIAR DE PRODUCCION

La obra para su mejor control, está dividida en diferentes frentes de trabajo según sean las actividades afines, (tercerías, concreto, estructuras, etc.), a cargo de cada uno de ellos estará un Jefe de Frente, siendo éste un Ingeniero Civil que dependerá directamente del Superintendente de producción realizando las siguientes actividades:

- 1.- Será el responsable del costo directo por el tramo bajo su supervisión.
- 2.- Coordinará los recursos de equipo, mano de obra, materiales y efectivo para la ejecución de la obra.

- 3.- Supervisará los trabajos en campo, controlando y archivan  
do los datos que por parte del cliente le sean entregados  
para realizarlos.
- 4.- Formulará el avance mensual de obra ejecutada en su tramo  
correspondiente, distinguiendo los volúmenes ejecutados \_  
por Sub-Contratistas.
- 5.- Formulará las liquidaciones a Sub-Contratistas y Fleteros  
turnándolas al Departamento Administrativo.
- 6.- Conciliará los volúmenes de obra ejecutada mensualmente \_  
en su frente de ataque con el cliente, los días 20 del \_  
mes.
- 7.- Formulará los programas de utilización de equipo, necesi-  
dades de efectivo y de personal para su tramo.
- 8.- Verificará que se efectúe el Control de Calidad y contro-  
lará los registros respectivos.
- 9.- Será el responsable directo de que su frente de ataque a-  
vance según lo programado, e informará al Superintendente  
de las variaciones que ocurran en su tramo, explicando el\_  
origen o motivo de las mismas y hará las sugerencias nece-  
sarias para su corrección.

#### SUB-GERENTE ADMINISTRATIVO

Esta parte de la planeación deberá tomarse como una guía\_  
para las principales funciones y obligaciones del Jefe Admi--  
nistrativo, de tal suerte, que haya mayor garantía en el de--  
sempeño de las mismas y restando hasta donde sea posible la \_  
idea de que el Jefe Administrativo, limite sus funciones a \_

las de un Contador General de obra, concientizándolo en cambio a que prácticamente sea un Contralor Ejecutivo.

En la designación de este puesto, que obviamente ocupará un Lic. en Administración de Empresas, el criterio del Superintendente jugará un papel preponderante, ya sea que se escoja a una persona con amplia experiencia en el ramo de la construcción o bien se le prepare para desempeñar el cargo.

Para la designación de otros puestos de la administración, tales como; el Contador y sus auxiliares, Jefe de Personal, Cajero, Tomador de Tiempo, etc., debe mediar el juicio del:

- Superintendente.
- Jefe Administrativo.
- Dirección de Obra.

Desde el momento en que el Jefe Administrativo sea puesto a disposición del Superintendente, procederá a desarrollar las actividades que éste le encomiende y aquellas iniciales y rutinarias que le dicte su propia experiencia.

Las funciones principales del Jefe Administrativo son de control, supervisión y representación, en los siguientes aspectos:

- Contabilidad.
- Almacén y Equipo Auxiliar.
- Compras.
- Control de Personal.
- Tomaduría de Tiempo.
- Pagaduría.

• Control de Maquinaria.

• Relaciones Públicas.

• En lo que a Contabilidad se refiere:

- 1.- Elaborar un programa de pagos cada semana, informando las necesidades económicas de la obra.
- 2.- Exigir al contador que la contabilización de entradas y salidas de almacén, recibos de fletes y sub-contratos, lista de raya y nóminas, cargos y abonos, avances de obra y estimaciones se hagan con rapidez, a fin de que las balanzas de comprobación se formulen oportunamente.
- 3.- Pedir semanalmente al cajero pagador, una relación de los pagos por efectuar, de acuerdo al cual se autorizarán, según la urgencia de cada caso y los fondos que se hayan recibido, tomando en consideración que se dará preferencia al pago de Listas de Raya, Impuestos, Fleteros y Sub-Contatistas.
- 4.- Planear con el contador las funciones de los auxiliares, para designación del trabajo específico a realizar y pólizas que tengan que formular.
- 5.- Antes del cierre de listas de raya, debe pedir al contador una relación de los empleados y trabajadores que tengan adeudos, para indicar los respectivos descuentos.
- 6.- Periódicamente deberá revisar las cuentas de dudores, con el objeto de ver si existen saldos incobrables, en cuyo caso solicitará a la Superintendencia autorización para su cancelación, previa investigación del motivo de

su insolvencia.

- 7.- Todos los comprobantes por pagar, ya sea con cheque o en efectivo, deberá revisarlos antes de ser pagados.
- 8.- Elaborar un Catálogo de Cuentas para el control en la aplicación de los cargos y repartir a cada una de las    personas autorizadas para el manejo de materiales o gastos diversos, una copia de éste, instruyéndolos en su ma nejo.
- 9.- Revisar minuciosamente junto con el contador, los requisitos fiscales y de control interno, tales como: aplicación de Impuestos Sobre Producto de Trabajo, Seguro Social, cuotas a Sindicatos, Registro Federal de Causantes, Facturas, IVA, etc..
- 10.- Actualizarse en las tarifas de fletes y tabulador de sa larios, a fin de que al ser liquidados se apliquen co--  
rrectamente.

• En lo que al Almacén y Equipo Auxiliar se refiere:

- 11.- Vigilar que el funcionamiento del Almacén se apegue a    las actividades señaladas para su control, efectuando vi sitas esporádicas, en las que checará en forma selectiva las existencias físicas de los artículos según tarjetas.
- 12.- Exigir al almacenista que los artículos resguardados, efectivamente obren en poder de las personas que los tengan a su cargo.

13.- Girar instrucciones al contador, en el sentido de que periódicamente revise los vales al almacén, con el objeto de que éstos sean firmados por las personas autorizadas para el retiro de materiales.

\* En lo que al Departamento de Compras se refiere:

14.- De la misma forma que al Almacén, deberá vigilar el cumplimiento del instructivo respectivo.

15.- Cerciorarse de que las facturas y notas de compras contengan los requisitos legales fiscales y que sean expedidas a nombre de la empresa.

16.- Girar instrucciones al encargado de compras en el sentido, de que esté en comunicación constante con él, en cuanto a los problemas que surjan para surtir los pedidos requisitados.

17.- En el caso de compras al extranjero, como lo es la adquisición de algunas refacciones y partes de maquinaria, se cerciorará de que la mercancía sea legalmente importada al País, requiriendo a la vez, el pedimento de importación, comprobante de impuestos pagados y el permiso de la Secretaría de Industria y Comercio.

\* En lo que al Control de Personal se refiere:

18.- Indicar al Jefe de Personal, que solicite a los Jefes de Frente las plantillas de personal necesario para su

tramo respectivo, con el objeto de que no se registre personal de más, así como de que haga las gestiones necesarias para contratar personal cuando las plantillas estén incompletas.

19.- Girar instrucciones para que periódicamente se vigile, de que efectivamente se lleve a cabo el chequeo del tiempo de trabajo del personal, sobre todo el de campo.

20.- Tratar los asuntos complicados de problemas laborales ante las autoridades correspondientes, con previa consulta con el Superintendente.

21.- Establecer correcta y claramente los horarios y jornadas de trabajo del personal que se contrate.

\* En lo que a Tomaduría de Tiempo se refiere:

22.- Este punto ya se trató anteriormente, y se indicó que estará totalmente a cargo del Jefe de Personal, limitando las funciones del Jefe Administrativo a la supervisión de las actividades.

\* En lo que a Pagaduría se refiere:

23.- Obrará en su poder la combinación de la caja fuerte en sobre cerrado y bajo llave, haciendo uso de ella sólo en caso indispensable.

24.- Efectuar arquezos por lo menos dos veces al mes.

25.- Vigilar que las listas deraya de Sub-Contratistas tengan inscritos en el IMSS, a todos sus trabajadores.



26.- Supervisar todas las actividades señaladas al Departamento de Caja y Bancos en su respectivo instructivo.

• En lo que al Control de Maquinaria se refiere:

27.- Vigilar que el Jefe de Personal atienda con prontitud las solicitudes de operadores de maquinaria cuando el Superintendente lo requiera.

28.- Ordenar al Departamento de Contabilidad el riguroso control de los costos de reparaciones del equipo.

29.- Crear los fondos de reserva para cubrir los costos fijos de la maquinaria.

30.- Vigilar la correcta aplicación de los cargos para cada maquinaria en especial, según el catálogo de cuentas.

31.- Vigilar que el Departamento de Contabilidad registre de inmediato el cargo que por renta de maquinaria mayor, menor, o vehículos se presente.

• En lo que a las Relaciones Públicas se refiere:

32.- Efectuar visitas rápidas de cortesía para darse a conocer así mismo y a la empresa, en cuanto a la obra que se ejecuta y el cargo que en ella desempeña, con los diferentes funcionarios públicos en;

Presidencia Municipal,

Recaudación de Rentas,

Oficina Federal de Hacienda,

I.M.S.S.,  
Junta de Conciliación y Arbitraje,  
Notaría Pública,  
Juzgado,  
Bancos,  
Proveedores,  
Sindicatos,  
Etc..

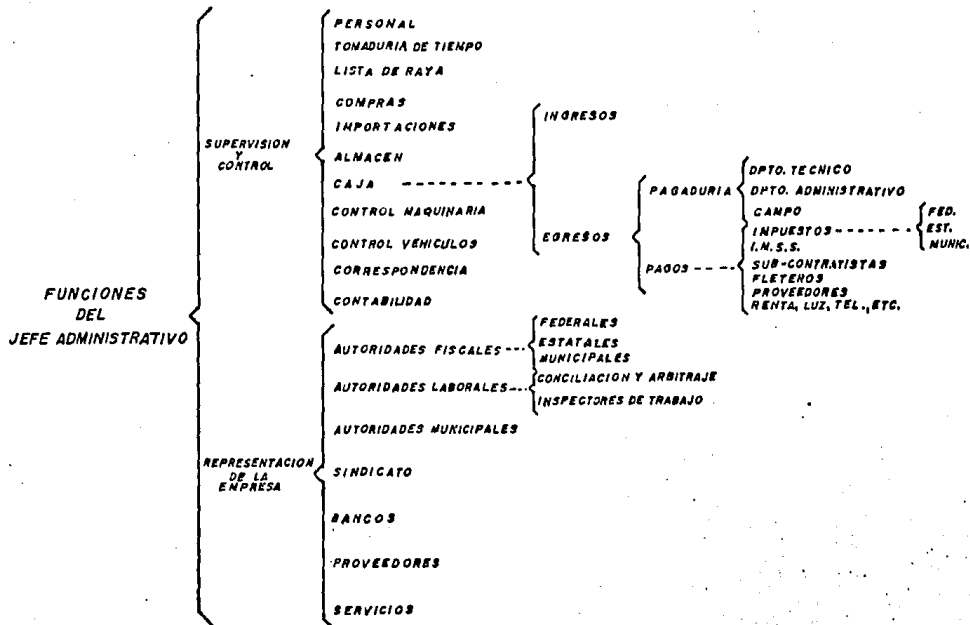
En las siguientes secciones de este capítulo se recalca la importancia de cada uno de los diferentes departamentos y se explica brevemente a manera de instructivo, las actividades delegadas por departamentos, con la finalidad de tener un funcionamiento organizado de la Administración.

#### A.I.- EL DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION

Aunque anteriormente se explica las funciones del Jefe Administrativo en la guía correspondiente, a continuación se mencionan las primicias para el funcionamiento como departamento.

+. Supervisión de Contabilidad.- Supervisar directamente el departamento de contabilidad, creando una política mancomunada de trabajo, en lo que se refiere al procesamiento del sistema contable.

## CUADRO SINOPTICO DE LAS FUNCIONES DEL JEFE ADMINISTRATIVO



+ . Elaborar programas de pago de efectivo semanalmente.- \_  
Estos se harán los días Lunes o Martes, junto con un programa de necesidades de efectivo semanalmente.

+ . Pagos a Proveedores.- Se coordinarán los pagos a los \_  
proveedores bajo las siguientes políticas; Los Martes de ca  
da semana el departamento de caja recibirá las facturas de \_  
los proveedores para su revisión y pago por medio de contra  
recibos, el original del contrarrecibo se le entrega al pro  
veedor y la copia se anexa a la factura, misma que pasará al  
departamento de contabilidad para su contabilización. Poste  
riormente pasarán dichas facturas a este departamento separa  
das por proveedores, y de acuerdo al crédito otorgado por ca  
da proveedor, se procesa una relación de formulación de che  
ques al departamento de caja para que sean pagadas a quien \_  
correspondan, deteniéndole el contrarrecibo original para su  
archivo con el sello de pagado.

+ . Relaciones de crédito en Bancos y Proveedores.- Se pro  
curará tratar directamente con los Gerentes o Sub-Gerentes \_  
de los negocios de los proveedores y Bancos, para relacionar  
a la empresa para posibles créditos.

+ . Políticas generales Administrativas.

+ . Juntas Administrativas quincenales.- Se harán con el \_  
fin de crear movimientos más aceptables dentro del sistema \_  
contable establecido en la empresa.

+ . Autorización de comprobantes para su pago.

+ . Firma de cheques.

## A.2.- EL DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD.

Es el departamento que se encarga de registrar y presentar en forma ordenada, las operaciones financieras de la Empresa, así como de vigilar estos registros, para en un momento dado, poderlos presentar como la historia coherente de sus operaciones relacionadas y documentadas.

En síntesis, la planeación de este departamento, sirve a la empresa para controlar el movimiento de sus valores, conocer resultados de sus operaciones, su posición con respecto a los acreedores y deudores, así como de servir en todo tiempo como medio de prueba de su actuación ante el Fisco. Por lo tanto, la labor desarrollada en cada departamento, tiene repercusión directa en éste y por lo mismo es importante aclarar que el resumen de los movimientos contables de cada entidad departamental es acumulado en este departamento, que por otra parte, debe vigilar los siguientes aspectos en la información que codifica.

- 10.- Que las afectaciones estén aplicadas al renglón de resultados que corresponda.
- 20.- Que todas las afectaciones estén registradas en las cuentas de control correspondiente, ejemplo; Proveedores Deudores, Almacén, Etc..

Las políticas mismas del departamento, es establecer dentro de su sistema, órdenes de registros que deben coincidir en todo momento, por ejemplo; El total de salidas de Almacén

deben reflejarse en las sub-cuentas de construcción como, materiales, maquinaria, etc., agregando las afectaciones de costos indirectos que son: Gastos generales, como papelería, conservación y vigilancia. Estos análisis son controles extraordinarios que debe generar este departamento, a fin de verificar que todas las operaciones estén siguiendo el cauce debido, ya que cada departamento genera una afectación a distinta cuenta o sub-cuenta, de resultados como, flates, obra de mano, sub-contratistas, etc..

En el momento que sea posible integrar este tipo de información, tendremos evidencia de estar trabajando debidamente en todos los departamentos en el aspecto contable.

La técnica de revisión de pólizas y documentos debe apearse estrictamente a la política de registros establecidos y en ningún caso hacer excepciones que omitan medios de control, toda tolerancia debe marchar dentro de los límites de las mencionadas normas.

Si consideramos después de este análisis al departamento de contabilidad, como el factor central en lo que a la memoria de la obra se refiere, podremos canalizar gran parte de la información que generamos por este departamento y únicamente complementarla con los aspectos que por sus características no son susceptibles de registros y que vienen siendo más bien de control de procesos, para generar los datos que registrará este departamento.

Es importante recalcar que debe tener el encargado de este departamento; visión completa de su archivo de información, así como de los aspectos controlados en cada departamento, a fin de evitar duplicidad y poder en un momento dado documentar cualquiera de sus registros.

En cuanto al funcionamiento individual de este departamento, será de la siguiente manera:

= CONTADOR =

- a).- Supervisión de auxiliares, tratando de coordinar y distribuir el trabajo.
- b).- Revisión contable de pólizas de:
  - 1.- Almacén.
  - 2.- Contabilidad.
  - 3.- Caja.
  - 4.- Personal.
  - 5.- Fletes.
- c).- Revisión de pólizas especiales. (justificación a entregas, pólizas varias durante el mes)
- d).- Formular liquidaciones para el pago de ISPT., I.M.S.S., e impuestos estatales.
- e).- Formulación de balanza mensual.
- f).- Observación y actualización del calendario mensual de Obligaciones.
- g).- Avisos a Dependencias Oficiales (Federación y Estado)
- h).- Programa mensual de trabajo.

= AUXILIAR NO. 1 =

- a).- Creación de pasivos, reservas y amortizaciones.

- b).- Formular pólizas de aplicación a maquinaria, taller mecánico, vehículos, etc..
- c).- Revisión de facturas.
- d).- Análisis de cuentas de proveedores y programas para su pago.
- e).- Elaboración de conciliaciones Bancarias.
- f).- Formulación de pólizas de egresos.
- g).- Auxiliar en la formulación de la Balanza mensual.

= AUXILIAR No. 2 =

- a).- Formulación de las relaciones de cargos, abonos y rechazos.
- b).- Informe de los movimientos de las cuentas de los proveedores.
- c).- Integración del archivo de documentos, datos y antecedentes de las operaciones de contabilidad y proveedores.
- d).- Análisis de las cuentas de deudores, formulación de de cuentas semanales y pasar informe de los mismos a la Administración.
- e).- Operación total de Kardex de contabilidad.
- f).- Foliar pólizas de contabilidad.
- g).- Auxiliar en la formulación de la Balanza mensual.
- h).- Mecanografía en general del departamento.

= ARCHIVISTA =

- a).- Foliar los comprobantes de las pólizas y archivar en \_



orden numérico de pólizas y departamento.

- b).- Tratar de establecer un tiempo tope para la permanencia de los registradores en los departamentos que lo soliciten, que no deberá de exceder de un día hábil, salvo instrucciones del solicitante interesado al respecto.
- c).- Checar las existencias en papelería en general y control
- d).- Su labor no se limitará exclusivamente al manejo de Archivo, puesto que una vez actualizado, contará con tiempo suficiente para auxiliar en sus actividades al contador y auxiliares.

### A.3.- EL DEPARTAMENTO DE CAJA Y BANCOS.

Este departamento está compuesto únicamente por una Cajera, que está en constante comunicación con los demás departamentos.

La Caja, por tener la importancia de valores y efectivo, ha sido necesaria la intervención directa de la administración, aclarando lo siguiente:

- Prohibición de guardar valores ajenos a la empresa.
- Prohibición de acceso de personal ajeno a la Caja.

La Caja trabajará con un fondo fijo que lo establecerá las necesidades de la obra, para pagos menores e imprevistos el cual se conservará por medio de justificaciones y de acuerdo a la reposición de sus efectivos.

Esta caja cubrirá fundamentalmente lo siguiente:

- Gastos propios de oficina.
- Compras menores.
- Préstamos menores.
- Fondos fijos de jefes de frente.
- Listas de raya.

Las políticas de trabajo para este departamento serán:

- a).- La cajera estará obligada a pagar solamente, documentos debidamente autorizados por el encargado del frente en el que se hicieron los gastos y que llenen los requisitos fiscales, tales como; Facturas en papel membretado, Registro Federal de Causantes.
- b).- Todos los pagos efectuados, deben ser operados con cargo a los diversos conceptos en que se efectúen. Al ser autorizados para su pago las notas o facturas, deberá anotárseles al reverso la clasificación contable.
- c).- A la póliza de cheques de reembolso, se anexará las relaciones y comprobantes de referencia.
- d).- Los salarios que no sean cobrados en el momento del pago, deberán de depositarse en el banco, dando como margen máximo 1 ó 2 días para su cobro, anotando al reverso de la ficha de depósito, los nombres de los beneficiarios y el importe a favor de cada uno de ellos, con la leyenda de "Salarios devengados no cobrados".
- e).- La cajera manejará el fondo fijo para pagos menores con

una chequera de Banco, para el pago de facturas de proveedores, recibos de fletes, sub-contratistas y listas raya, teniendo cuidado que los comprobantes vengan a nombre de la empresa.

- f).- La cajera entregará los cheques a los proveedores por los pagos que se hagan, y como excepción de urgencia lo podrá hacer al encargado de compras.
- g).- Todos los cheques que se expidan serán protegidos con la máquina protectora y de ser posible, serán cruzados en el caso de que el beneficiario tenga cuenta en algún Banco.
- h).- Teniendo elaborada la póliza de cheque, se dejará el papel carbón, de manera que al firmar el cheque, queden asentadas las firmas en el original de la póliza. En ningún caso se firmarán los cheques en blanco.
- i).- La cajera llevará un libro auxiliar de banco, para el control de cheques expedidos, remesas recibidas por estimaciones y fichas de depósitos.
- j).- Para el buen funcionamiento, control y manejo de las cuentas de Banco, se procederá de la siguiente manera: Se contabilizarán todos los cheques expedidos, aún cuando algunos sean cancelados posteriormente por mal asiento de cargo. Cuando se cancele un cheque antes expedido, el número de folio se engrapará al talón correspondiente de la chequera. En el libro auxiliar de Banco, se anotará

por orden numérico progresivo, todos los cheques y fichas de depósito, inclusive los cheques cancelados.

k).- Diariamente se determinará en el libro auxiliar de Banco el saldo, informando al Superintendente y al Jefe Administrativo.

l).- El saldo que arroje en el mes por cierre de balance será igual al saldo que arroja la cuenta de Banco en el Departamento de Contabilidad, sirviendo además, para conciliar el estado de cuenta enviado por el Banco.

m).- El cheque para pago de lista da raya y nómina, se hará nominativo a favor de la cajera, quien justificará con las propias listas y nóminas debidamente firmadas de recibido por los trabajadores de la obra, depositando en el Banco, los salarios devengados no cobrados en la semana correspondiente.

#### A.4.- EL DEPARTAMENTO DE COMPRAS

Este departamento está constituido para proveer al Almacén de los artículos que éste solicite para las necesidades de la Obra, por un Encargado de Compras y un Auxiliar-Chofer, que con responsabilidad, prontitud y a buen precio, surta los pedidos de materiales, herramienta, refacciones, etc., directamente al Almacén cuando éste los requiera.

Es importante aclarar, porque se insiste en que sea un proveedor del Almacén y no de los frentes; la razón se hace

palpable, cuando nos damos cuenta que las funciones de este departamento se vician, en el sentido de que proporciona servicio directamente a los frentes, ocasionando esto, que los artículos adquiridos en la mayoría de los casos, queden sin control.

Las requisiciones se deberán hacer por frente o departamento y por escrito, en formas elaboradas exprefeso dirigidas al Almacén y éste en el momento que detecta la inexistencia del artículo solicitado, dará número a la requisición entregándola al Departamento de Compras, para que se le provea del mismo. También dentro de la labor de este departamento está tanto la de proveer, como la de convenir al momento de la adquisición, las condiciones de las devoluciones en caso de ser necesarias.

El control de compras efectuadas lo generará su archivo de pedidos en orden numérico, con el control con que fue surtido y con sus respectivas anotaciones de cotizaciones y fecha de ejecución de compra.

El auxiliar para revisión de cotizaciones será un precia-rio por artículos, que reflejará los datos del proveedor y fechas de cotizaciones.

Los análisis de pedidos pendientes, serán presentados a lapsos mensuales, anotando el motivo por el que no han sido surtidos, cancelando aquellos que se encuentren pendientes y no hayan sido reclamados en un máximo de 30 días, pues se con

sidera que en este lapso, cualquier frente o departamento solventó de alguna manera la necesidad que originó el pedido.

Se tendrá especial cuidado en que todas las operaciones financieras con los proveedores, queden con sus respectivos registros contables, como son, créditos, anticipos, - recargos, bonificaciones, etc..

Las compras de contado se efectuarán únicamente, para la adquisición de artículos cuya utilización sea urgente y que no sea posible conseguir crédito con el proveedor a corto plazo, o bien para canalizar aquellas compras de poco costo y que no obren en las existencias de los proveedores con que se tiene cuenta corriente.

En cuanto a la ejecución de la compra, se apegará al siguiente proceso:

- 1o.- Recepción del pedido.
- 2o.- Solicitud y análisis de cotizaciones.
- 3o.- Ejecución de la compra.
- 4o.- Entrega al Almacén.

En lo referente a las actividades de las personas encargadas de este Departamento, serán las siguientes:

- a).- Elaborada la requisición de materiales, refacciones, etc., por los Jefes de Frente y controladas por el almacén con el número de pedido, se recibirán en el Departamento de compras debidamente autorizadas por el Superin-

tendente, firmando de recibido con fecha y hora de entrega al Departamento.

- b).- Teniendo lo anterior, se cotizará con varios proveedores y se seleccionará al más adecuado en cuanto a precios, calidad y prontitud de entrega.
- c).- Seleccionado el proveedor, irá el encargado de compras o su auxiliar a recoger los artículos, o en su caso, se le indicará al proveedor que los envíe a la bodega o al Almacén de la obra.
- d).- El encargado de compras o su auxiliar, invariablemente entregarán al Almacén los artículos, con su respectiva nota de entrada, copia del pedido y remisión valorizada del proveedor.
- e).- Cuando los artículos que por su magnitud no puedan ser canalizados al Almacén, sino directamente al lugar de su utilización, la factura invariablemente deberá remitirse al Almacén, con la salida debidamente documentada a fin de facilitar el registro y la veracidad de los costos controlados por éste.
- f).- Al entregar los artículos al Almacén, se deberá exigir la firma o constancia de recibido.
- g).- Se llevará un control sobre pedidos pendientes de surtir, del que se elaborará información mensual, tratando de enterar del motivo de la tardanza al Departamento Administrativo, pero principalmente al solicitante.

h).- Elaborarán un catálogo de Proveedores por orden alfabético, con los datos necesarios.

i).- A fin de desarrollar su labor de una manera eficaz y completa, se formulará un preciarío formado exclusivamente por compras ejecutadas, puesto que las cotizaciones se controlarán por separado y de manera comparativa con dicho preciarío se ejecutará la compra.

#### A.5.- EL DEPARTAMENTO DE ALMACEN.

Su función es la de abastecer oportunamente todos los departamentos y frentes de trabajo, de los materiales que estos necesitan.

En virtud de que este departamento está considerado como una de las partes claves para el control de materiales, refacciones, etc., mismos que repercuten en el costo de la obra, es necesario el contacto directo del Jefe Administrativo y del Departamento de Contabilidad, para vigilar las funciones principales del control de los artículos que tienen a su cargo dicho departamento.

La relación con los proveedores, se invocará exclusivamente a la recepción de materiales y conciliación de los saldos acumulados de materiales recibidos.

Informará de la llegada de los artículos, a quienes los hayan solicitado o los estén necesitando.

Informará oportunamente de los materiales surtidos y con



sumos efectuados mensualmente por cada departamento y frente.

Se tendrá especial cuidado al controlar lo siguiente:

- Materiales.
- Refacciones.
- Artículos de Consumo, Combustibles y Lub.
- Herramienta.
- Mobiliario y Equipo de Oficina.
- Inversiones Amortizables.
- Equipo menor.

Deberá existir un control constante en lo que respecta      a equipo en utilización, por este motivo, se programarán recuentos de equipo, tanto técnicos como herramientas y mobiliario, mínimo en dos ocasiones por ejercicio, el resultado      de estos recuentos, se maquinaará y entregará a la Administración, indicando los artículos faltantes cuyas bajas fueron      autorizadas y el que fué cobrado al responsable de su pérdida.

Esto, con la entrega de movimientos contables al Departamento de Contabilidad, son el bosquejo primario del Almacén, incluyendo además, el Informe Mensual de Devoluciones y Recuperaciones por venta de artículos a terceros, con lo que se      genera un control complementario de recuperaciones que se divide en dos grupos:

- 1.- La chatarra.
- 2.- Los artículos usados útiles, para reprogramar su uti-

lización o venta en caso de no ser posible la primera.

Este departamento trabajará 16 horas en turnos de 8 horas, con un encargado Almacenista y un Auxiliar en cada turno.

El control deberá funcionar, para los artículos que se encuentren en existencia y los que se reciban diariamente, mediante el siguiente sistema:

- a).- Se registrarán todas las entradas de artículos que se controlen, adjuntando copia del pedido y de la remisión
- b).- Se registrarán en una tarjeta de control de almacén, los artículos que se reciban en custodia.
- c).- Se etiquetarán para su fácil identificación y control los artículos debidamente acomodados para facilitar la localización.
- d).- La entrega de cualquier artículo, se hará con previa solicitud por escrito, en vale al almacén, autorizado por los auxiliares de producción o jefes de frente.
- e).- Los artículos que por razones de trabajo, deban obrar en poder de algunas personas (Destajistas, Maestros de obra, etc.), como herramienta, equipo menor, etc., excepto materiales de consumo, se entregarán a dichas personas bajo resguardo valorizado.
- f).- Se registrarán todas las salidas del Almacén, deduciéndolas del registro de entrada, para obtener la existencia de determinado artículo.

g).- Se efectuará un inventario por lo menos dos veces al \_  
año.

h).- Se tendrá en consideración para el control, de acuerdo\_  
a las necesidades de la obra y el taller mecánico, un \_  
stock de máximo y mínimo, que fijarán los departamentos \_  
técnicos de la obra, para los artículos que maneje cada \_  
uno.

Por otra parte, el almacén informará mensualmente, lo \_  
siguiente:

- El flujo de los valores que controla.
- La existencia de artículos sin movimiento.
- La falta de artículos de consumo rápido.
- Movimiento en especie de los artículos recibidos en \_  
custodia.
- Devoluciones y recuperaciones de artículos.
- Comparación con Contabilidad de los saldos de las cu  
en  
tas que controla.
- Contabilización de traspasos.
- Consumos.

#### A.6.- EL DEPARTAMENTO DE CONTROL DE PERSONAL.

Es por así decirlo, el proveedor de mano de obra para to  
dos los frentes de trabajo y de elementos humanos para todos  
los departamentos, sirviendo como guía para su distribución \_  
la plantilla general, que se integra con la proporcionada por

cada uno de los frentes, donde se establecen las necesidades de personal.

Después del proporcionamiento de personal, este departamento tiene como función, el control de los mismos, control que se divide en dos grupos y que a su vez generan varias necesidades complementarias. Los grupos son :

1.- Control individual.

2.- Control General.

Control Individual.- Dentro de este grupo se encuentran comprendidos, todos los aspectos que son necesarios conocer por individuo en un momento dado y que por lo tanto, se conservarán en la memoria del departamento, estos son :

- Ingresos (Altas).
- Percepciones.
- Retenciones y Declaraciones.
- Permisos.
- Gratificaciones.
- Vacaciones.
- Antecedentes Laborales.
- Bajas.

Para la marcha de estos aspectos, se debe contar con sistemas y normas que permitan tener al día la información mencionada, aclarando que es indispensable no caracer de ninguna de ellas.

Dentro del control general.- Se encuentran los siguientes

aspectos :

- Acordar y tener control sobre los acuerdos y determinaciones con el representante de los trabajadores, en este caso, el Sindicato.

- Contratación rutinaria, en base a la plantilla de personal.

- El control mensual de declaraciones por retenciones patronales, originadas por la utilización de mano de obra.

- Control y administración de campamentos, tanto de Instalaciones como de empleados y trabajadores.

- Derecho mensual a los permisos, estableciendo las mermas en las percepciones.

Este mismo departamento, por la importancia que tiene dentro de la Administración, siempre estará en constante relación con todos los departamentos de la obra. En resumen, podemos ver, que este departamento viene siendo el enlace entre quienes utilizan el personal y la empresa, siendo a la vez el ejecutor de sanciones, lo más imparcial que sea posible y notificando las decisiones al personal, siempre a través de los Jefes de Frente.

Este Departamento, lo constituyen; Un Jefe de Personal y un auxiliar, cuyas actividades se describen más adelante.

A continuación se enlistan las actividades más primordiales que en el departamento se realizan y las políticas a seguir en cada una de ellas.

a).- **ALTAS DE PERSONAL.**- Con absoluto apego a la plantilla elaborada por los Jefes de Frente, se procederá al reclutamiento de personal de la siguiente manera ; Si no se encuentra personal disponible en otra obra de la Empresa, se solicitará al Delegado Sindical y como último recurso se auxiliará de los medios de comunicación (prensa y Radio).

La documentación que deberán presentar, al momento de la alta, será la siguiente;

- Solicitud de Ingreso.
- Constancia de Afiliación al Sindicato.
- Constancia de Examen Médico.
- Constancia fotostática del I.M.S.S. y
- Constancia del R.F.C.
- Para el caso de personal administrativo además de lo anterior, carta de recomendación y No antecedentes penales.

Primordialmente se seleccionará, al personal que llenando los requisitos mencionados, tenga experiencia en otras actividades diferentes a aquellas para la que se le contrata y que además, esté de acuerdo en la posibilidad de un cambio de actividad.

Una vez contratado, se le asignará un número económico y se le expedirá una tarjeta para el control de tiempo.

En lo referente al personal, para la sub-contratación

de obra, se tendrá presente lo siguiente:

1.- Que el Sub-contratista sea una empresa debidamente \_  
constituida de acuerdo a las leyes y capaz de obli--  
garse a responder por sus actos, por medio de un con-  
trato Civil de trabajo con la empresa.

2.- Que un destajista, es una persona física que mere--  
ciendo la confianza de la empresa, se le encomien--  
dan trabajos especiales, al frente de una o varias \_  
cuadrillas de trabajadores, pero tanto él como sus \_  
trabajadores serán parte de la empresa, ligados por \_  
un Contrato de Trabajo, por lo que se les considera-  
rá como personal de la misma, sin ninguna diferencia  
en su trato administrativo interno y ante el Sindica  
ta.

b).- FORMULACION DE LISTA DE RAYA SEMANAL Y SOBRES PARA PA-

GO.- Quedando como fondo de garantía el importe de los  
sueldos de una semana, se cerrará la lista hasta el día  
domingo inclusive, para empezar a elaborarla de nuevo el  
día Lunes. Para la aplicación de las bonificaciones, in-  
centivos, premios o tiempo extra, se necesitará una rela-  
ción presentada por los Jefes de Frente y debidamente au  
torizada por la Superintendencia, cargándose siempre al \_  
concepto de horas extras y no al de salarios bases.

La lista de raya una vez elaborada, junto con los so--  
bres para el pago correspondientes a la semana anterior,  
se turnarán al Departamento de Caja para el ensobretado,

los días Jueves a más tardar.

c).- EXPEDICION DE AVISOS DE TRABAJO (I.M.S.S.).- Solamente se expedirán a trabajadores que real y efectivamente estén trabajando en la obra en el momento en que lo soliciten, para lo cual se procurará que siempre se tengan en existencia las formas necesarias, y por ningún motivo se falsificarán los datos relacionados al salario del trabajador y al último día de trabajo.

d).- CONTROL DE TARJETAS INDIVIDUALES DE PERCEPCIONES.- Se formulará una tarjeta de control por trabajador, para los impuestos y percepciones, que deberán coincidir con las listas de raya para no tener diferencias con Contabilidad, ya que éstas proporcionarán la información analítica para efectos del pago de impuestos e INFONAVIT, así como para el cálculo de participación de utilidades.

e).- TOMADURIA DE TIEMPO.- Se implantarán vigilancia y normas disciplinarias, a fin de mantener el orden en los frentes de trabajo, controlando básicamente los dos siguientes aspectos:

1.- Puntualidad.

2. Eficiencia.

Procurando para lograrlo, un programa de incentivos y sanciones.

Las jornadas de trabajo quedan establecidas de la siguiente manera:



- Personal de Oficina. Se tomarán horarios escalonados para que a todas horas, haya personal que atienda las solicitudes del radio y el teléfono.

1o.- De 8:00 AM. a 1:00 PM. y de 3:00 PM. a 6:00 PM.

2o.- De 9:00 AM. a 3:00 PM. y de 5:00 PM. a 7:00 PM.

Estos serán diariamente, con excepción del sábado, que en ambos será: De 8:00 AM. a 1:00 PM.

- Personal de Campo. Cubriendo dos turnos en los horarios:

1er. Turno; de 7:00 AM. a 3:30 PM.

2do. Turno; de 3:30 PM. a 11:00 PM.

Diariamente con excepción del sábado, que será:

1er. Turno; de 7:00 AM. a 12:00 AM.

2do. Turno; de 12:00 AM. a 6:00 PM.

- Personal de Vigilancia. En todos los casos será; de 7:00 PM. a 7:00 AM. diariamente, excepto sábados y domingos, que será; de 6:00 PM. sábado a 7:00 AM. del lunes, programando para los días de descanso a un suplente fijo.

- Cuadro de Ingenieros y Personal Técnico. En virtud de que estará considerado como personal de confianza, su horario de trabajo no será fijo, sino que se registrará por las propias necesidades que la Obra tenga de ellos, en cuanto al control y buen avance.

Para los casos mencionados, el Jefe de Personal establecerá tolerancias en cuanto a faltas y retardos, aplicando sanciones en caso de incumplimiento, siempre con absoluto

apego a las leyes, teniendo presente que; a mayores dificultades de irregularidades, corresponderá mayor vigilancia del tomador de tiempo.

f).- BAJA DE TRABAJADORES.- Para la formulación de la liquidación de baja, el trabajador presentará una boleta de no adeudo al Almacén, al Taller Mecánico (herramienta), al Departamento de Contabilidad por prestamos eventuales y a la Caja por entregas por justificar. La determinación del alcance líquido no deberá aparecer en la lista de raya, sino, en un recibo como finiquito de retiro voluntario y en el caso de situaciones difíciles, se turnarán inmediatamente al Jefe Administrativo.

En lo referente a las actividades individuales de las personas encargadas de este departamento, se mencionan las siguientes;

- JEFE DE PERSONAL -

- Programa y control de actividades inherentes al departamento
- Atender relaciones con el Sindicato.
- Vigilar el cumplimiento de contrato colectivo y reglamento interno de trabajo.
- Vigilar que se respeten las plantillas de personal y proporcionar el solicitado.
- Atender quejas, renunciaciones y despidos.
- Vigilar los servicios y prestaciones que se le proporcionen al trabajador.

- Vigilar periódicamente en horas no determinadas, los frentes de trabajo, checando actividades de la tomaduría de tiempo, la veracidad de las asistencias y la permanencia del personal en la obra.
- Vigilar el buen estado de oficinas y campamentos.
- Programar actividades para la declaración de ISPT. y el reparto de utilidades.
- Revisión de nómina y sobres para pago.
- Autorización de pagos de salarios devengados no cobrados.
- Formulación de Altas y liquidaciones por Bajas.
- Cálculo de impuestos de profesionistas.
- Cálculo para el pago de cuotas al I.M.S.S. e INFONAVIT.
- Elaboración del reparto de utilidades y programación de vacaciones.
- Formulación de todo tipo de recibos, como viáticos, justificaciones, salarios devengados no cobrados, etc..
- Extender avisos de trabajo y controlar incapacidades.
- Controlar y elaborar tarjetas de percepciones individuales.
- Registro de los pagos efectuados fuera de la lista de raya.
- Control de expedientes del personal.
- Elaboración de pólizas para contabilización de listas de raya.
- Representar legalmente a la Empresa ante la Junta de Conciliación y Arbitraje para atender problemas obrero-patronales.

= AUXILIAR DE PERSONAL =

- Tomaduría de tiempo. Checar entrada de todo el personal en sus respectivos horarios.
- Formulación de Listas de Raya y sobres de pago.
- Distribuir las Listas de Raya a los Jefes de Frente para que anoten los cargos correspondientes.
- Aclaraciones en los pagos, a trabajadores que soliciten.
- Elaboración y entrega de tarjetas de tiempo al personal, al inicio de semana.
- Recibir relación de bonificaciones y tiempo extra del personal, de parte de los Jefes de Frente, para su control.
- Control de archivo.

Para finalizar con la organización de las actividades del personal de la Administración en general, no podía faltar las actividades de la Recepción.

- Atención a visitantes de la oficina e información.
- Entrega de recados telefónicos por escrito, inmediatamente a la persona a que se refieren.
- Control de llamadas telefónicas en general, ya sea locales o larga distancia, para tratar asuntos oficiales que afectan directamente a la obra o personales.
- Control de Directorios y Agendas.
- Mecanografía en general.

ORGANIGRAMA ADMINISTRATIVO

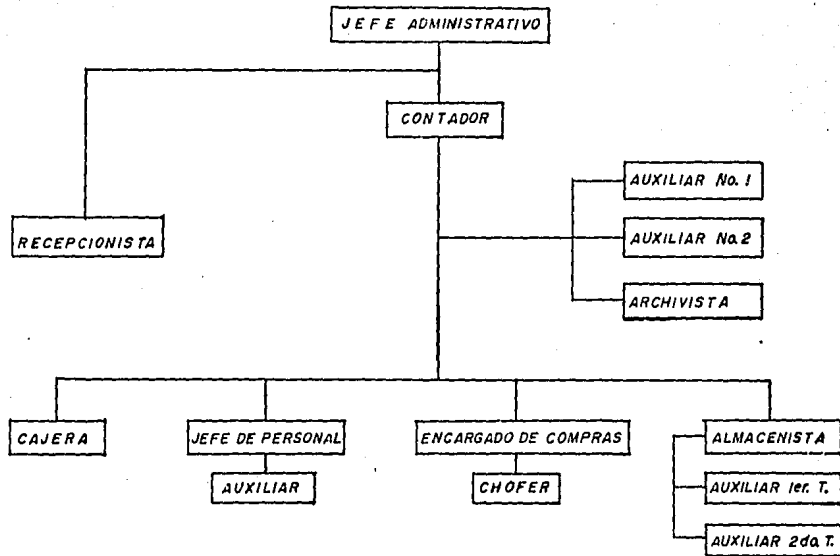


FIG. V-4- Organigrama del personal administrativo.

## **CONCLUSIONES**

### DE NUESTRO EJEMPLO:

En el proyecto que nos ocupó, se señalaron las actividades de mayor relevancia, dividiéndolas por frentes de trabajo, en las que cada uno de los jefes, en el camino al logro de las metas, toman parte activa en la Planeación para la ejecución del proyecto. No siendo ninguno de los casos señalados limitativos, sino más bien indicativos de los derroteros a seguir. Cada uno de dichos jefes, al ser partícipes de la Planeación, deberán formular y estudiar los programas de trabajo para sus frentes respectivos y de ser posible elaborar un instructivo detallado de actividades, para cada uno de los subalternos, a fin de evitar actuaciones desorientadas e improductivas, con las consecuentes deficiencias que esto implica al buen avance y control de la obra.

La característica principal de la organización general será la acumulación de autoridad y por tanto, de responsabilidad, en el Jefe de Frente. Éste deberá delegar el mínimo de autoridad, realizando comprobaciones personales de la ejecución de sus órdenes, realizando sus propios controles y en general, verificando el funcionamiento de todos los servicios de la obra.

### DE LA FINALIDAD DE ESTA TESIS:

La organización de los recursos para desarrollar una actividad, puede decirse que es tan antiguo como el hombre mismo. Desde sus orígenes, el hombre se ha organizado para lograr su subsistencia o para satisfacer sus ansias de dominio, como en la cacería o en las guerras. Con el transcurso del tiempo y al ir aumentando su capacidad de razonamiento, las formas de organización fueron tomando mayor importancia, en el afán de disminuir el esfuerzo que requería una actividad para su ejecución y a la vez obtener mejores rendimientos. Gracias a esta preocupación, aparecieron primeramente las máquinas simples, posteriormente la Revolución Industrial da paso a la Era de la maquinaria moderna y en nuestros días los sistemas electrónicos cobran cada vez mayor auge.

La organización de los elementos para realizar un trabajo, en forma inteligente, es decir, tomándolo como ciencia de la organización es relativamente reciente. Los estudios relativos a ello, se deben en sus orígenes al Economista Estadounidense Frederick Winslow Taylor, quien a fines del siglo pasado empieza a analizar la forma de organizar y distribuir el trabajo, de tal manera que se aprovechara mejor la capacidad de los trabajadores, dando origen así, al método de organización que hoy se conoce como Sistema Taylorismo. Más que un sistema orgánico fijo, este método, trata de líneas directrices de un amplio mé

todo susceptible de adaptarse a los más variados casos de la realidad. Está basado en la economía de esfuerzo y movimiento, estudiando el tiempo mínimo indispensable para cada fase de trabajo, que lo simplifica al máximo.

La continuación de estos estudios, se le atribuye al Ingeniero también Estadounidense Frank Bunker Gilbreth, discípulo de Taylor, quien se ocupó de establecer, los movimientos y herramientas más adecuados para efectuar de manera más económica una labor determinada.

En la Industria de la Construcción, una responsabilidad muy grande del ingeniero, es llevar a buen término la obra que le haya sido asignada, ocupando para ello una forma de organización cualquiera que esta sea, pero que la actividad sea siempre realizada, bajo un control de trabajo planeado.

Podríamos citar como aspectos de una buena organización, el establecer los conceptos:

- Quién debe dar la órdenes.
- Cómo deben darse.
- Quién debe obedecer.
- Cómo debe obedecer.
- Qué camino deben recorrer las órdenes para su ejecución.
- Quién va a ejecutar.
- Con qué recursos se va a ejecutar.
- Cuándo se debe empezar y
- Cuándo se debe terminar.



Un principio básico de organización, es que el que ejecuta, no comprueba y el que comprueba no ejecuta. En una empresa pequeña, la misma persona puede unas veces ejecutar y otras comprobar, mas no simultáneamente y así se cumple el principio. En una empresa grande, se deben utilizar las ventajas de la división del trabajo y la especialización al máximo; si al aumentar el tamaño no se utilizan las ventajas de dicha división y el Superintendente quiere seguir comprobando y dirigiendo todo, no aceptando delegar su autoridad en jefes, reservándose para él toda la autoridad, pronto las cosas empezarán a marchar mal.

Quien sea que deba realizar una actividad, sin previamente organizarse para ello, puede llegar a ser un digno elemento cuyo fin sería, el que encierra la frase de Theodoro Levit, que a la letra dice:

"SI NO SABEMOS HACIA DONDE VAMOS,  
CUALQUIER CAMINO NOS LLEVA AHI".

## BIBLIOGRAFIA

- HISTORIA INTEGRAL DE LA REGION DEL RIO FUERTE.  
TOMOS I Y II  
Filiberto Leandro Quintero.  
Edit. El Debate.
- PROYECTO DE ZONAS DE RIEGO.  
Editado por S.A.R.H. 1973.
- ORGANIZACION DE OBRAS.  
Gonzalo García Ruiz.  
Edit. C.E.A.C.
- METODOS, PLANEAMIENTOS Y EQUIPOS DE CONSTRUCCION.  
R. L. Peurifoy.  
Edit. DIANA.
- MAQUINARIA PARA CONSTRUCCION.  
David A. Day.  
Edit. LIMUSA.