

870115
9
24

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

Escuela de Ingeniería



**CONTROL Y SUPERVISION
EN OBRAS DE EDIFICACION**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S

Que para obtener el título de:

INGENIERO CIVIL

Presenta:

VICTOR ALFREDO GARCIA CASAS

Guadalajara, Jal. 1990



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

* Sist. para evaluación de calidad de ejecución	28
III.2.- Control de Tiempo	29
1.- Programas a corto plazo	31
2.- Programa General	31
3.- Programa día a día	34
4.- Reprogramaciones	35
5.- Programa de Recursos Humanos y Equipo	37
6.- Programa de Suministros	37
III.3.- Control de Costos	38
3.1.- Programa de Erogaciones	39
3.2.- Obra extra o fuera de presupuesto	39
3.3.- Estimaciones	40
III.4.- Mecánica de Comunicación	40
1.- Comunicación Verbal	41
2.- Diario de Obra	41
3.- Bitácora de Obra	41
4.- Memorandus y Oficios	43
5.- Informes Periódicos	43
III.5.- Actividades previas del supervisor al termino de las obras	45
CAPITULO IV " PROBLEMAS Y SOLUCIONES DADAS POR EL SUPERVISOR EN LA UNIDAD HABITACIONAL DEL INFONAVIT, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ AMILPAS EN EL ESTADO DE OAXACA "	46
IV.- Generalidades	46
IV.2.- Tipos de Problemas :	
a).- Terracerías	47
b).- Drenaje y Alcantarillado	50
c).- Agua Potable	51
d).- Vialidades	52
e).- Electrificación	55
CAPITULO V " CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES "	62
ILUSTRACIONES	
BIBLIOGRAFIA	

INTRODUCCION

El presente trabajo ubica al supervisor dentro de su campo de acción como la persona clave, que tiene bajo su responsabilidad, la óptima realización de una obra.

El supervisor hará todo lo necesario para prever, dirigir y corregir cada uno de los detalles en las diferentes etapas en que se llevará a cabo la obra, tratara de que ésta se desarrolle tal y como fue prevista, tomando en cuenta que toda previsión (En el proyecto) puede tener omisiones o errores, y que por lo tanto, entra como parte de su personalidad responsable, detectarlos, ya que es el que está " viviendo " la obra y va comparando lo planeado con lo ejecutado.

En este trabajo se señala la importancia de esta actividad como una sistematización de la misma, es decir, evitar la supervisión improvisada o no planeada.

En virtud de la importancia que tiene actualmente dentro de la industria de la Construcción, los efectos de la supervisión, y que a la vez estos efectos influyen directamente en el costo, tiempo y la calidad de la obra; el trabajo que presentare tiene como objeto ofrecer los medios necesarios para lograr una mayor calidad en las acciones del supervisor, tanto a nivel técnico como administrativo, puesto que es, el supervisor la única persona responsable tanto de la ejecución de los trabajos dentro de las normas contratadas como de la observación de los programas de obras y financieros, así mismo es el contacto entre el cliente y el constructor que desarrolla la coordinación entre todas las partes que intervienen en el proceso, por lo cual la importancia que tiene debe considerarse como prioritaria y básica para la excelente culminación de la obra.

C A P I T U L O

I

I.- LA SUPERVISION Y EL CONTROL EN EL PROCESO ADMINISTRATIVO.

I.1.- PROCESO ADMINISTRATIVO.

Lo definimos como una secuencia logica, ordenada en tiempo y espacio, de actividades relacionadas entre sí, con el fin de optimizar los recursos en base a los objetivos predeterminados.

Así pues entendemos al proceso administrativo como una herramienta técnica de la que se vale la administración para el desarrollo de un proyecto y que se compone de cinco etapas que siguen una secuencia logica que son:

PLANIFICAR.

Es la acción de determinar qué se va a hacer, fijando objetivos, estableciendo políticas y programas para su cumplimiento así como los métodos y procedimientos específicos a seguir, tomando en cuenta los recursos disponibles y adoptando la alternativa de acción más adecuada.

ORGANIZAR.

Consiste en agrupar las actividades necesarias para desarrollar lo planeado y definir las relaciones existentes entre los componentes del equipo.

COORDINAR LOS RECURSOS.

Definir y cuantificar los recursos necesarios para el desarrollo de cada actividad, ya sean humanos, de equipo, materiales, etc. Para cumplir con los programas planeados.

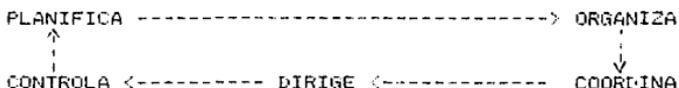
DIRIGIR.

Dar instrucciones, incluye la tarea de asignar funciones a cada responsable, estableciendo las relaciones de áreas entre supervisores y subordinados.

CONTROLAR.

Vigilar que los resultados prácticos se apeguen a los programados, establecer los estándares en base a la estadística de los resultados obtenidos y determinar las motivaciones para que se sigan los estándares, comparando continuamente estos con los nuevos resultados, corrigiendo las desviaciones que se presenten.

Estas funciones básicas tienen un ciclo que se presenta mediante el siguiente diagrama:



Y significa el ejercicio continuo del ciclo de funciones del que dirige una organización.

" La dirección es la guía, conducción y control de los esfuerzos de un grupo de individuos hacia un objetivo común ".

Las cinco funciones descritas anteriormente se deben aplicar a todos los aspectos que se engloban dentro de las funciones del supervisor, para lograr con ello los mejores resultados en cada una de ellas.

A).- EN LA ORGANIZACIÓN INTERNA.

A.1 En la planeación de los recursos humanos para el equipo de supervisión.

A.2 En la determinación del organigrama de la supervisión.

A.3 En la determinación de funciones de cada componente del equipo de supervisión.

A.4 En la determinación y alcance de funciones del jefe de supervisión de obra.

A.5 En las mecánicas de comunicación.

A.6 En la aplicación de los métodos de supervisión.

A.7 En la organización de los proyectos y archivos.

A.8 En la planeación de las reuniones de trabajo con contratistas, supervisores y subalternos.

B).- EN LA ORGANIZACIÓN DE LA OBRA.

B.1 En la determinación de obligaciones de los contratistas.

B.2 En el establecimiento de las mecánicas de información entre contratistas y supervisión.

B.3 En la organización interna de cada contratista en los que respecta a sus obligaciones en obra.

B.4 En la determinación de los organigramas generales de obra.

B.5 En la determinación de programas y su seguimiento.

I.2.- LA SUPERVISIÓN DENTRO DEL PROCESO ADMINISTRATIVO.

Para poder lograr lo anterior, es necesario contar con los profesionistas especializados en la materia y con suficiente capacidad y amplio conocimiento de las especificaciones generales de construcción, las particulares y/o complementarias.

La ejecución de estos trabajos se realiza bajo la supervisión directa o indirecta de las instituciones que intervienen en estos planes; De manera directa son los recursos humanos propios, y de manera indirecta a través de empresas de reconocida solvencia moral y económica, mismas que celebran los contratos de servicios profesionales correspondientes.

Existen organismos que funcionan en base a otros sistemas de trabajo y contratación, siendo ellos sus propios financieros que ejecutan las obras a través de terceras personas, pero en cualquier sistema el supervisor es la parte intercesora en el desarrollo de estos trabajos.

Como es el caso de los fideicomisos de administración e inversión, que es un contrato de financiamiento que se celebra entre los promotores y la institución financiera, a los promotores se les denomina también fideicomisarios, que son miembros de un grupo promovente seleccionado o propuesto por las instituciones financieras correspondientes o inclusive las mismas instituciones financieras.

La Fiduciaria es la institución de crédito autorizada para tal efecto, propuesta por el promotor y quien suscribe el contrato respectivo.

Fideicomitente es el promotor que en su carácter de representante de los trabajadores miembros del grupo promovente y titular de los recursos financieros que le otorgan las instituciones financieras.

Para construir, el fideicomiso el promotor designa a una institución fiduciaria por libre elección, misma que acepta el cargo que se le confiere protestando su fiel y legal cumplimiento y comprometiéndose a vigilar el patrimonio u objeto del fideicomiso.

Se entiende como patrimonio del fideicomiso :

- La cantidad de dinero que las instituciones financieras entregan a la fiduciaria conforme a las estipulaciones incluidas en el contrato.

- Los demás bienes que con posterioridad a la fecha de la firma del contrato de fideicomiso de inversión y administración se aporten al patrimonio del fideicomiso.

- Los estudios, proyectos, planos, presupuestos, programas de obra y erogaciones que aprobados por la financiera aporte el patrimonio.

- Las retenciones, intereses y penas convencionales y demás recursos que ingresen al patrimonio fideicomitado, derivados del cumplimiento de los contratos de obra, supervisión y servicios profesionales.

Es facultad Unica de la financiera autorizar los incrementos al patrimonio fideicomitido, circunstancia que se contempla en el clausulado del contrato respectivo.

Es obligación de la supervisora verificar que las obras se realicen de acuerdo a las especificaciones contratadas, en el tiempo programado, para lo cual cuenta con la autoridad suficiente en obra para autorizar la ejecución de trabajos, pago de estimaciones, variaciones en volúmenes, ejecutar un control financiero, controlar los avances físicos, y en general para el buen logro de su cometido.

C A P I T U L O

I I

CAPITULO II

II.- LA SUPERVISION DE OBRA.

El fiduciario dentro de su organización, requiere de profesionistas que le permitan alcanzar sus objetivos respecto al cumplimiento de sus normas técnicas de construcción y a la calidad requerida, en los tiempos establecidos y dentro de los costos contratados. Este conjunto de elementos está constituido principalmente por el área de supervisión técnica.

El supervisor constituye el elemento de apoyo necesario para el logro de los objetivos mencionados.

El supervisor, tiene a su cargo la inspección y verificación del cumplimiento de los anexos técnicos así como el seguimiento de las normas de calidad en la ejecución de las obras, control de los programas establecidos y el apego a los proyectos y especificaciones por parte de los contratistas que intervienen en las obras en apego al contrato de obra.

A continuación se describen los mecanismos que el supervisor utilizará para llevar a cabo todas sus acciones dentro del marco humano.

II.1 EL SUPERVISOR.

El supervisor representa, entre otras funciones el medio de comunicación y relación del fiduciario y los contratistas que intervienen en las obras, por lo tanto, además de las funciones técnicas que debe desarrollar el supervisor, también lleva a cabo acciones en las que el componente del comportamiento y el aspecto humano, son importantes para cumplirlas con éxito. Por este motivo, se analizan, los aspectos más importantes desde el punto de vista humano, que forman parte del comportamiento cotidiano del supervisor al cumplir con sus funciones. El logro de los objetivos que se han fijado en obras de edificación, dependen en alto grado, del éxito de las acciones que llevará a cabo cada uno de los elementos de supervisión, y este éxito se basa como punto de partida, en la buena relación humana, que facilite el cumplir exitosamente con el importante aspecto técnico.

II.1.1. CARACTERISTICAS.

A).- PERSONALIDAD.

El supervisor, como protagonista principal en el desarrollo cotidiano de las relaciones entre los elementos que intervienen en la obra, cubriendo así mismo las funciones de comunicación, análisis de problemas y toma de decisiones, debe cumplir necesariamente con las responsabilidades que su personalidad representa.

Dentro de estas responsabilidades se encuentra principalmente la de propiciar un ambiente cordial, y profesional que facilite la solución óptima de los problemas que se presenten en todos los aspectos del funcionamiento de las obras.

De la misma manera, este ambiente profesional y cordial, propicia las buenas relaciones humanas internas dentro de cualquier tipo de organización, logrando con ello, la solución rápida y adecuada a la problemática que se plantea ante los supervisores y subordinados a los elementos de supervisión.

Por lo tanto el supervisor, debe ser un profesionalista con todo el criterio necesario para poder afrontar con calma, profesionalmente y dentro del marco ético, todos y cada uno de los problemas que se presenten al llevar a cabo sus actividades.

Ya que como se ha indicado, es el punto de partida para conseguir con éxito el cumplimiento de los objetivos fijados.

El comportamiento del supervisor, debe basarse en un principio, de que forma parte de un equipo de profesionistas que llevan a cabo diferentes acciones, como: construir, proyectar, dirigir o supervisar con una misma finalidad. Por lo tanto las actitudes que asuma el supervisor, siempre estará enfocadas como mencionamos anteriormente a la relación profesional, ética y cordial que merecen todos los integrantes de este equipo, para crear así las bases necesarias para el buen desarrollo de sus actividades.

II.1.2.- FUNCIONES

A).- COMUNICACION HUMANA.

Como resultado inmediato de mantener las relaciones humanas dentro de un marco cordial y profesional, se obtiene necesariamente la buena disposición de todos los integrantes del equipo de trabajo en las obras para llevar a cabo todas las mecánicas de comunicación que representan el único medio para conocer y resolver de manera veraz y efectiva, los problemas que afectan el desarrollo de las obras.

La comunicación entre los elementos del equipo de trabajo, llámense contratistas, proyectistas, supervisores o subalternos debe mantenerse abierta, propiciada por el supervisor, de manera que se eviten totalmente las barreras, la distorsión de información, la falta de veracidad de esta, la información incompleta y en fin cualquier desviación de la comunicación que le facilite al supervisor tomar soluciones correctas y oportunas a los problemas que se presenten en el ejercicio de sus acciones.

La emisión de la comunicación así como la recepción de esta debe llevarse a cabo siempre dentro del marco profesional respetando y propiciando el respeto hacia todos los niveles jerárquicos que se marquen dentro de los organigramas de funcionamiento, sin perder de vista el aspecto de la relación humana como medio para lograrlo.

Dentro de la mecánica de la comunicación humana existen algunos principios que la mejoran notablemente, facilitando con ello el logro de su objetivo.

1.-Evitar planear los asuntos en forma conflictiva

Los asuntos que se plantean en público o a un interlocutor deben presentarse siempre en forma positiva, sin atacar, para propiciar un ambiente positivo mediante el cual se logren soluciones positivas.

Para facilitar este planteamiento, los asuntos se deben analizar, madurar y definir antes de exponerlos para buscar una solución.

2.- Saber escuchar.

Lo que a continuación se mencionará podría parecer algo irrelevante o secundario, pero muchas veces por no saber escuchar tiramos por la borda el desarrollo de un proyecto.

Dentro de un diálogo, es muy importante saber escuchar para poder ser escuchado, al escuchar consiste en algunos aspectos muy fáciles de llevar a cabo y que producen resultados muy positivos tanto en nuestros interlocutores como en nosotros mismos:

- No interrumpir al interlocutor antes de que termine su exposición.

- Atender completamente al interlocutor sin distraerse escribiendo, dibujando ó mirando hacia otro lugar que no sea el propio interlocutor.

- Indicar con movimientos de cabeza, con expresiones cortas como: sí, claro, no, bien, etc. el hecho de que estamos comprendiendo lo que se expone.

B).- TOMA DE DECISIONES.

Una de las mecánicas que con mayor frecuencia lleva a cabo el supervisor en el ejercicio de sus actividades, y de la cual dependen algunos aspectos importantes de las obras como son: el costo, la calidad y el tiempo, es la toma de decisiones.

La toma de decisiones en Ingeniería se origina principalmente por la existencia de " problemas " en las obras en proceso.

Partiendo de la base de que " un problema es un efecto no deseado, o una acción que debe corregirse o eliminarse ", podemos determinar que un problema es una desviación o un desequilibrio entre lo que debería suceder y lo que realmente sucede.

Para eliminar los efectos indeseados, o bien corregir o eliminar alguna acción indebida, es necesario elegir entre las diferentes formas de corregir los efectos o eliminar las causas de un problema, se conoce como toma de decisiones.

La toma de decisiones esta constituida por un conjunto de interacciones que deben llevarse a cabo siempre que se presente un problema, para elegir la mejor alternativa para resolverlo.

Estas acciones son:

1.-Ubicación o conocimiento del problema.

Se debe conocer perfectamente a que tipo de problema nos enfrentamos, ya que estos pueden ser de diferentes indoles: técnicos, físicos, climatológicos, legales o humanos, para poder establecer el tipo de proceso correctivo que se debe emplear.

2.-Calificación del problema.

Se determina la importancia del problema para poder decidir la aplicación de una acción correctiva provisional o de emergencia, en base a la definición de costos, efectos inmediatos, aumento o decremento de las causas, recursos, o bien terminar el estudio del problema para tomar una decisión definitiva.

3.-Recopilación de la información.

Se recopila toda la información que existe en torno al problema o que se represente alguna causa de este. Enseguida se determina si la información reunida es suficiente y clara para determinar el problema y sus causas. si es necesario se hace uso del laboratorio para completar o aclarar la información.

De la veracidad y claridad de la información, dependerá la buena o mala decisión que se tome para corregir un problema, ya que por una información falsa se pueda desvirtuar por completo un problema, y por consiguiente tomar una mala decisión para la corrección de este.

4.-Delimitación del problema.

Aplicando toda la información reunida en torno a un problema, se localiza este físicamente y en el tiempo, determinando el lugar donde ocurre, con qué intensidad se presentan sus efectos. logrando así delimitar, de manera precisa, el problema, indicando qué ocurrió, cuándo ocurrió, y de qué magnitud fué lo que ocurrió.

Una vez delimitado el problema, se deben determinar las causas que lo originaron, utilizando la misma información reunida, por que independientemente de decidir las acciones correctivas del problema es muy importante garantizar que esto no se volverá a presentar, evitando las causas que lo originaron.

5.-Determinación de las causas.

Cualquier problema, que como ya se mencionó esta representado por un efecto no deseado, o bien una desviación o desequilibrio entre lo que debía suceder y lo que realmente sucedió, tiene una causa, y esta se origina por un cambio entre los procedimientos preestablecidos y los efectuados realmente.

Quando se conocen los efectos de un problema, las causas se determinan analizando comparativamente los procedimientos que ocurrieron en el lugar donde se presentó el problema, y los que se llevaron a cabo donde no hubo cambio en los efectos esperados.

De esta manera se establecen los cambios que originaron las causas del problema. Para evitar esto en procesos similares.

6.- Determinación de restricciones.

Una vez conocidas las causas que originaron el problema, se analizan todos los medios con que se cuenta para la solución del problema y corrección de sus causas en base a :

- Con qué recursos humanos se cuenta
- De qué características son los recursos humanos
- Con qué recursos de equipo se cuenta
- Con qué recursos materiales se cuenta
- De qué tiempo se dispone
- De qué presupuesto se dispone
- Qué especificaciones se afectan

Después de conocer todos los aspectos anteriores se pueden plantear las diferentes alternativas de solución.

7.- Determinación y evaluación de las alternativas de solución.

El planteamiento de las alternativas de solución se hará en base a las causas que originaron el problema, la magnitud del problema, los recursos con que se cuentan para su solución, y los objetivos o resultados que se pretenden obtener con la solución.

Todas las alternativas de solución que se planteen deben cumplir con las siguientes características :

- La alternativa de solución debe resolver el problema mediante acciones que corrijan o eliminen las causas que lo ocasionaron.
- No debe perder de vista el cumplimiento del objetivo planteado con la solución.
- Debe lograr en la mejor medida el resultado esperado.
- Se debe poder llevar a cabo con los recursos disponibles.

Cuando se han generado todas las posibilidades alternativas de solución, se deben evaluar en base a las complicaciones que cada una de ellas origine en los aspectos de costo, tiempo y calidad de los resultados.

Esta evaluación deberá ser numérica o cuantitativa en el caso de problemas de tipo técnico o físico, en el caso de los problemas humanos, se deberá evaluar el grado de satisfacción de los objetivos que se persiguen con su solución.

Una vez evaluadas las alternativas de solución se procede a la elección de aquella que debe solucionar el problema.

3.- Elección de la mejor alternativa.

La alternativa que después de analizada bajo todas las bases indicadas, resulte más pertinente, será la que marque los procedimientos a seguir para la solución del problema. Sin embargo no siempre esta es la mejor alternativa, ya que sus consecuencias adversas, pueden causar serios problemas futuros, por lo que toda alternativa seleccionada deberá ser balanceada para que cumpla lo mejor posible con los objetivos perseguidos, con las menores consecuencias adversas.

C).- AUTORIDAD.

La autoridad no está dada necesariamente por el puesto que se ocupa, sino que es el resultado de la capacidad que tiene el que la ejerce, para guiar con éxito el comportamiento de otro individuo.

Como resultado del ejercicio constante y sistemático de todas las mecánicas que se han descrito, el supervisor podrá mantener la autoridad que requiere ejercer, así como la aceptación de esta por parte de los elementos sobre los que se ejerce.

El supervisor, como única autoridad dentro de las obras, representará los intereses del fiduciario y hará cumplir sus objetivos. De la misma forma, el supervisor es el responsable del establecimiento óptimo de su autoridad en las obras, así como los resultados que su ejercicio origine.

La autoridad se puede ejercer bajo las siguientes características :

1.- AUTORIDAD SIMPLE. Se solicita a otra persona que actúe bajo las normas que se sugieren.

2.- ESTABLECIMIENTO DE PRUEBAS. Se mencionan los antecedentes que originan las consecuencias deseables derivadas de la aplicación de las actividades propuestas.

3.- MENCION DE SANCIONES O RECOMPENSAS. Se indican las sanciones o recompensas que puede originarse acatar u omitir el ejercicio de las actividades propuestas, es decir se condiciona a una persona para convencerla de aceptar los procedimientos propuestos.

Los tres modos de ejercer la autoridad son válidos siempre y cuando se ejerzan dentro del marco profesional y ético que se ha indicado dentro de la mecánica de comunicación.

II.2.- REQUISITOS PREVIOS AL INICIO DE LA OBRA.

El conocimiento profundo y veraz de todos los aspectos y circunstancias que rodean a la obra permiten al supervisor tomar con mayor facilidad las soluciones a los problemas que se presentan durante los procesos de ejecución y que tengan relación con dichos aspectos o circunstancias particulares de cada obra.

Algunos de estos aspectos y circunstancias particulares de cada obra, se presentan invariablemente cuando se inician las primeras actividades correspondientes a la integración de las mismas.

A estos aspectos y circunstancias que rodean la obra, antes y durante la planeación de la construcción de la misma, se les designan como requisitos previos al inicio de las obras y se engloban dentro de los siguientes contextos :

- De la tierra y tramites oficiales
- Del Proyecto
- De los anexos técnicos

a).- DE LA TIERRA Y TRAMITES OFICIALES.- Uno de los aspectos más importantes para el desarrollo ininterrumpido de las obras, así como para asegurar la ausencia de problemas de tipo legal durante la construcción y vigencia de las obras de edificación, es el cumplimiento de todos los aspectos legales que son:

DE LA TIERRA.-

- 1.-Legalización de la tenencia de la tierra.
- 2.-Actualización en el pago del impuesto predial.
- 3.-Certificado de no afectación.
- 4.-Deslinde de los terrenos dentro de las escrituras.
- 5.-Otros.

DE LOS TRAMITES OFICIALES.-

- 1.-Aprobación dentro del plan parcial de desarrollo.
- 2.-Alinsamiento y número oficial.
- 3.-Licencia de fraccionamiento o uso del suelo.
- 4.-Licencia de construcción municipal y estatal.
- 5.-Autorización de conexión de agua potable y alcantarillado.
- 6.-Licencia de Salubridad.
- 7.-Otros.

Aún cuando la ejecución de todas estas acciones no depende directamente del supervisor técnico, éste debe estar completamente enterado de las condiciones que se encuentran, con la finalidad de conocer a fondo los antecedentes legales y administrativos que en algún momento pudiera ser la base de atrasos en obra, incremento de costo en la misma, o problemas más severos como clausuras de obras temporales o definitivas.

Las relaciones indicadas tanto en el aspecto de la tierra, como de los trámites oficiales, son indicativas y no limitativas, ya que el número y tipo de ellas, dependerán de las condiciones de cada uno de los terrenos en particular, así como de su localización geográfica y entidad.

b).- DEL PROYECTO.

Aun cuando la producción del proyecto ejecutivo para la construcción de una obra de edificación es responsabilidad directa del promotor que lleva a cabo la obra correspondiente, el supervisor interviene como verificador de los programas de ejecución de los proyectos y sus contenidos, así como del resto de los anexos técnicos que forman parte integral de la obra a ejecutar.

La mecánica de revisión del proyecto, se fijará tratando que se lleve a cabo, cuando menos, una visita semanal del supervisor al sitio donde se elabora el proyecto, levantando una acta o minuta de la reunión, donde se indique: fecha, asistencia, asuntos tratados, plazos para soluciones pendientes, personas responsables de cada solución, etc. y se anexarán los croquis propuestos y aprobados para cada solución en su caso.

c).-DE LOS ANEXOS TECNICOS.-

Uno de los requisitos básicos que debe tener el supervisor son los anexos técnicos, los cuales deben estar integrados con la siguiente documentación:

- 1.-Proyecto ejecutivo de diseño urbano.
- 2.-Proyecto ejecutivo de ingeniería urbana.
- 3.-Proyecto ejecutivo de vivienda.

En estos tres proyectos deberán estar incluidos los planos estructurales y memorias de cálculos respectivas con las autorizaciones del área técnica competente.

- 4.-Presupuesto de obra actualizado.
- 5.-Especificaciones.
- 6.-Programas de obra, de recursos humanos y de equipo.
- 7.-Programa de erogaciones en partidas mensuales.
- 8.-Autorización del uso del suelo.
- 9.-Licencia, permiso o autorización mínima indispensable para iniciar obras.

II.3.- SUPERVISION TECNICA.

Dentro de este aspecto se describirán las funciones que son completa responsabilidad del supervisor, tanto en su ejercicio como en su implantación y seguimiento durante el desarrollo de las obras.

Las funciones del supervisor, desde este aspecto, son todas aquellas acciones que debe llevar a cabo de manera completa y sistemática, ya que cada una de ellas constituye un paso obligado dentro del sistema completo de supervisión de obras, para cada una de estas acciones o partes del sistema, existen apoyos de tipo gráfico o analítico, que facilitan su concepción y su integración a los sistemas informativos y de seguimiento que deben mantenerse durante el desarrollo de las obras.

Entre todas las acciones descritas como parte del sistema existe una interrelación secuencial, de tal manera que el ejercicio de cada una de ellas, incluyendo sus apoyos, resulta de suma importancia para obtener un óptimo resultado en su aplicación.

El éxito en el logro de todos sus objetivos, que nos proponemos al ejecutar cualquier tipo de tarea, se basa sin lugar a dudas en un buen planteamiento de inicio, ya que mediante este se fijan las bases sobre las cuales se desarrollan todas las acciones, criterios y procedimientos necesarios para el cumplimiento de los que nos proponemos.

El supervisor al recibir las indicaciones para el inicio de una obra, deberá llevar a cabo varias acciones y planteamientos que le permitan iniciar la obra con las mayores probabilidades de éxito.

A).-PROYECTO Y ESPECIFICACIONES.

El supervisor deberá contar en la obra con todos los planos que constituyen el proyecto completo incluyendo las especificaciones respectivas de cada concepto.

El objeto principal, es que el supervisor conozca profundamente todos los componentes del mismo, así como sus características para poder tomar las soluciones pertinentes a los problemas específicos que se presenten durante el desarrollo de las obras, por lo que deberá realizar la revisión de los mismos.

Los pasos a seguir en esta revisión serán:

1.- Identificar y agrupar los planos y especificaciones por especialidades.

2.- Enlistar planos y especificaciones por especialidad, indicando número de planos, títulos, números de hojas de especificaciones, fechas de emisión, revisión, etc.

3.- Revisar y estudiar cada uno de los planos y volúmenes de especificaciones, indicando en los propios planos y especificaciones los datos faltantes, incongruencias, errores, etc.

4.- Remitir los planos y especificaciones corregidas al responsable del proyecto, o bien al Depto. técnico correspondiente, cuidando de dejar en las oficinas de obra una copia de los documentos entregados con las mismas observaciones.

5.- Elaborar, si así se requiere, los planos, correcciones o anotaciones en los planos y/o especificaciones que pudiera causar retrasos en obra, trabajos mal ejecutados o falta de coordinación en los diferentes aspectos del proceso de construcción.

6.- Registrar y actualizar todas las consecuencias que ocasionen las modificaciones del proyecto, ya sean en programas de ejecución, calidad de obra, o en los costos de las mismas.

7.- Mantener continuamente la comunicación de estos aspectos, con todas las áreas o departamentos que así lo requieran, así como los contratistas que intervienen en la construcción.

Con los antecedentes detectados en la revisión del proyecto y especificaciones, el supervisor llevará a cabo la revisión de los presupuestos presentados por los contratistas, con la finalidad de detectar posibles omisiones completando así los conceptos de los presupuestos respectivos de cada especialidad de la obra, ya que forman parte integral de los anexos técnicos de los contratos y como tales deben existir en obra, incluyendo sus números generadores y análisis de precios unitarios.

El objeto de esta revisión es el conocimiento completo de los alcances y responsabilidades del supervisor, por lo que este debiera integrar una biblioteca de consulta en obra, principalmente por ejemplares de los reglamentos aplicables en obra como son: reglamentos de construcción locales y federales tales como: S.S.A , I.M.S.S., CFE , TELMEX , etc. así como los reglamentos e instructivos particulares.

CAPITULO

III

3

B).-PROGRAMAS DE OBRA.

Uno de los anexos técnicos que deben incluirse en los contratos, es el programa de desarrollo de la obra.

No obstante, al inicio de las obras, el supervisor llevará a cabo una revisión de los programas actualizados con cada contratista, solicitando que se incluyan en su estudio los programas de recursos de mano de obra que se utilizarán, equipo, etc. así como el programa de suministros de materiales por parte del contratista.

Los programas descritos, formarán parte del expediente del contratista, así como de la información periódica que se determine llevar sobre la obra, como veremos ampliamente en lo que se refiere al control de tiempo en el siguiente capítulo.

C).-PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

Dentro de las normas generales de construcción se analizarán todas las acciones que el supervisor debe llevar a cabo durante el desarrollo de las obras, con la finalidad de controlar la calidad de ejecución de los trabajos, así como el costo con el que se ejerzan, y el tiempo de duración de los mismos, haciendo uso de los sistemas de comunicación más recomendables para el logro de estos objetivos.

CAPITULO III

III.- EL CONTROL DE OBRA.

Para poder llevar a cabo el control de obra, el supervisor deberá realizar las siguientes acciones generales:

A).- Establecer y actualizar los archivos generales de obra, que deben contener:

- Planos generales de la obra por especialidad.
- Especificaciones generales por especialidad.
- Relación de modificaciones a proyecto y especificaciones que ocurran durante la obra.
- Archivo de trámites oficiales incluyendo planos aprobados.
- Correspondencia general.
- Resultados de laboratorio para pruebas de compactaciones, acero, concreto, tuberías, etc.
- Programas generales de obra.
- Comunicación interna.
- Informes periódicos y especiales enviados.
- Información específica de la obra como: número de viviendas, tipo, área construida, lotificación, áreas totales, etc.
- Album fotográfico, etc.

B).- Establecer y actualizar los archivos particulares de cada contratista que interviene en la obra, conteniendo:

- Comunicación externa
- Documentación relativa a Seguro Social y Sindicatos, Hda, etc.
- Presupuestos, números generadores y precios unitarios.

- Programas particulares de obra, de recursos y suministros.

- Estimaciones y números generadores en un mismo paquete o archivo.

- Evaluaciones técnicas de cada contratista.

- Diario de obra

- Bitácora, etc.

C).- Establecer la periodicidad de cada tipo de reuniones de trabajo, ya sean ordinarias o extraordinarias, comunicándolo con anticipación por escrito a los contratistas.

- Lugar de reunión.

- Periodicidad normal.

- Medios de comunicación para citar a reuniones.

- Número y tipo de asistentes.

- Sanciones por inasistencias, etc.

D).- Establecer mecánicas para revisión de números generadores, estimaciones, obra extra, etc.

Comunicándolas por escrito a los contratistas.

E).- Brindar continua y oportunamente el apoyo técnico y administrativo a los contratistas, para la solución de problemas y la agilización en los procesos constructivos.

F).- En general analizar, establecer y comunicar todos los criterios necesarios para el buen funcionamiento de todos los aspectos de la obra que no estén comprendidos dentro de los sistemas de control de calidad, tiempo, costo, comunicación, etc.

III.1.- CONTROL DE CALIDAD.

Uno de los mecanismos de control más importantes que se debe ejercer durante el desarrollo de la obra lo constituye el control de calidad.

Por lo que a continuación se describen las mecánicas básicas para ejercer el control de calidad en la obra, incluyendo sus elementos de apoyo sistemáticos y especiales, así como los criterios aplicables en algunos casos particulares.

Considerando que el control de calidad en la obra debe llevarse a cabo, en un alto porcentaje, con acciones preventivas, completando este aspecto con acciones de verificación y correctivas, se forman por consiguiente tres grupos de acciones y sus sistemas de apoyo.

- A).- Acciones preventivas.
- B).- Acciones de verificación.
- C).- Acciones correctivas.
- D).- Sistemas de apoyo.

A).- ACCIONES PREVENTIVAS.

Se entenderán como acciones preventivas, todas aquellas acciones que tienen por objeto prever resultados no deseados en cualquier proceso constructivo o su producto final. Estas acciones son:

a).- Pruebas de laboratorio de materiales.

Se muestrean selectivamente todos los materiales que lleguen a la obra de los siguientes conceptos:

- Acero de refuerzo en todos los diámetros.
- Materiales básicos para concreto (Cemento, Arena, Grava)
- Tabique, tabicón, block, etc.
- Tubería de concreto para drenajes.
- Tubería de asbesto para agua potable.
- Materiales para relleno.
- Materiales para base y sub-base de pavimentos, etc.

b).- Pruebas de laboratorio en productos elaborados.

Se muestrean selectivamente todos los productos que se adquieren en la obra o se adquieren elaborados.

- Concreto o mortero hecho en obra.
- Precolados hechos en obra o en planta.
- Estructura de acero (Soldadura).
- Asfalto para pavimentos.
- Mezcla de materiales para base y sub-base de pavimentos,

etc.

c).- Pruebas de laboratorio en procedimientos constructivos.

Se muestrean selectivamente todos los procedimientos constructivos que pongan en peligro la estabilidad de las viviendas, vialidades, etc. Cómo:

- Compactación en rellenos para :

Cimentaciones
Pisos
Cepas para drenaje y agua
Banquetas y guarniciones
Pavimentos, etc.

- Colado de elementos de concreto.
- Desplante y construcción de muros.
- Fabricación de estructuras metálicas.

Los resultados de las pruebas ejecutadas sobre materiales básicos, productos elaborados y procedimientos constructivos, deben cumplir con las especificaciones y tolerancias indicadas en el proyecto, o bien en las especificaciones generales de obra.

Todos los resultados obtenidos de los diferentes tipos de pruebas indicados anteriormente, se reportarán y archivarán, indicando los resultados que se encuentren fuera de tolerancia y las medidas que se deben tomar para su corrección.

Una vez definida la solución que se deba tomar para cada problema en particular, se dará a la contratista un plazo perentorio para su ejecución, este plazo lo dará el supervisor según el criterio que se tenga que seguir para solucionar el problema.

B).- ACCIONES DE VERIFICACION.

Se determinarán acciones de verificación, a todas aquellas que debe llevar a cabo el supervisor para constatar que se estén respetando los procedimientos indicados de manera específica para cada aspecto de ejecución de la obra, ya sean sistemáticos o para la corrección de procedimientos mal ejecutados o elementos resultantes fuera de las tolerancias indicadas. Estas acciones se dividen en dos grupos, dependiendo de su frecuencia.

- 1.-Sistemáticas
- 2.-Selectivas

- Las acciones de verificación que el supervisor debe llevar a cabo de manera sistemática, son aquéllas que por su naturaleza, pueden originar efectos posteriores en perjuicio de la propia estructura de la obra, de los acabados o del funcionamiento de sus instalaciones y pueden ser :

- Estado del equipo para producción de concreto.
- Existencia de equipo e instalaciones para ejecución de colados de concreto como: vibradores, reglas, artesas, lonas protectoras, medios para transportar o elevar el concreto, etc.
- Estado de la cimbra : puntales, tableros, sello, impregnación alineación, plomo, separadores, etc.
- Estado de los armados de acero de refuerzo: número y diámetro de varillas, separación, traslapes, amarres, soldadura, limpieza, silletas, alineación, dobleces, etc.
- Dosificación de aditivos en el concreto como : acelerantes, retardadores, fluidizantes, endurecedores, etc. Cumpliendo con las especificaciones del fabricante.
- Cumplimiento de plazos para curado y descimbrado en los elementos colados.
- Resultado de compactaciones en rellenos o en terreno natural para colado de pisos.
- Existencia de instalaciones eléctricas, hidráulicas o sanitarias que deban quedar ahogadas en losas, pisos, etc.
- Pruebas en todas las instalaciones eléctricas, sanitarias, hidráulicas, gas, etc.
- Niveles para colados de pisos y desplante de muros.
- Trazo de elementos estructurales verticales.
- Preparación para anclaje de elementos estructurales que se colocarán posteriormente.

Y en general todos aquellos aspectos de la construcción que provoquen soluciones destructivas de los elementos al no cumplir con las especificaciones respectivas, poniendo en peligro la seguridad de la estructura o su funcionamiento.

Para este tipo de verificaciones se utilizarán los elementos de apoyo diseñados para facilitar su ejecución, así como las especificaciones de obra y normas o códigos aplicables a cada caso.

Los resultados obtenidos se registrarán para su control, y aquellos que no cumplan con las normas o especificaciones del caso, serán reportados al contratista indicando la solución correctiva que deba aplicarse y el plazo para su ejecución.

4.- Se denominan como acciones de verificación selectivas a aquellas que el supervisor lleva a cabo seleccionando muestras representativas dentro del total de elementos iguales o en sus procedimientos constructivos, ya que tanto unos como otros, no son determinantes para la seguridad de la estructura o su funcionamiento como los que se indican a continuación:

- Cotas de ejes para desplantes de estructura.
- Espesores de piso.
- Cotas de ejes para desplantes de muros.
- Vanos para puertas y ventanas.
- Altura total para interior de viviendas y de cerramientos.
- Apariencia de muros, castillos y su localización.
- Aplicación de aplanados de yeso.
- Aplicación de aplanados de mortero.

Y en general todos aquellos elementos y procedimientos constructivos que pueden ser reparados sin perjudicar la seguridad de la estructura o el funcionamiento de las instalaciones.

Todos los resultados de estos muestreos que no cumplen con las especificaciones indicadas, serán comunicadas al contratista para que proceda de inmediato a su corrección, evitando retrasos en los procedimientos constructivos subsiguientes.

C).- ACCIONES CORRECTIVAS.

Cuando tanto las acciones preventivas como las de verificación han permitido que se construyan elementos o se ejecuten procedimientos constructivos fuera de especificaciones, que pongan en peligro la seguridad de la estructura o el funcionamiento de sus instalaciones, o bien que constituyan elementos determinantes para la calidad final de la obra, se tomarán las acciones correctivas que procedan en cada caso en particular como :

- Demolición de elementos de concreto por fallas en los rellenos que hayan provocado asentamientos.

- Demolición de elementos de concreto con desplomes, desniveles o desalineamientos fuera de tolerancia.

- Demolición de elementos de concreto cuyos espesores o secciones no cumplan con los especificados en el proyecto.

- Demolición de elementos de concreto cuya resistencia no alcance la especificada incluyendo sus tolerancias a la edad máxima indicada para pruebas de especímenes de concreto.

Y en general, la demolición y sustitución de todos aquéllos elementos resultantes que no cumplan con las normas de calidad establecidas para cada uno de ellos, así como la especificación de resistencias y sus tolerancias, y que representen un peligro para la estabilidad de la estructura o sean determinantes para la calidad final requerida.

D).- SISTEMAS DE APOYO.

El sistema de control de calidad está constituido por todas las secciones descritas anteriormente, además de sus sistemas de apoyo como:

1.- Sistemas de control para resultado de pruebas de laboratorio.

2.- Sistemas de control estadístico de muestreos.

3.- Sistemas para el control y seguimiento de detalles.

4.- Sistemas de evaluación de calidad y ejecución.

1.- SISTEMAS DE CONTROL PARA RESULTADOS DE PRUEBAS DE LABORATORIO.

Todos los resultados de las pruebas de laboratorio ejecutadas sobre materiales o elementos resultantes en los diferentes procedimientos constructivos en una obra, deben formar parte integral del archivo de cada contratista, para poder llevar a cabo las verificaciones que se hagan necesarias en base a los resultados obtenidos en cada uno de ellos como :

- Control de pruebas de compactación.
- Control de pruebas de concreto.

Y en general, los resultados obtenidos en las pruebas de materiales como: acero de refuerzo, tabique, block, tuberías, etc.

2.- SISTEMAS DE CONTROL ESTADISTICO DE MUESTREO.

La calidad resultante de cada procedimiento constructivo no se basa únicamente en una muestra, sino que es necesaria analizar estadísticamente varias de las muestras de un mismo procedimiento constructivo o elemento resultante para calificar realmente la calidad de cada uno de ellos como por ejemplo:

- Control estadístico del concreto.
- Control estadístico de cimbras.
- Control estadístico de armados.
- Control estadístico de pavimentos asfálticos.

Y en general el control estadístico de todos los procesos constructivos y elementos resultantes que afecten directamente la calidad de la obra y que por su característica respectiva dentro del proceso general de la obra, permite obtener universos de muestras no menores a treinta especímenes del mismo proceso o elemento resultante.

3.- SISTEMAS PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE DETALLES.

El solo hecho de detectar y registrar defectos en los procedimientos constructivos o elementos resultantes no es suficiente para controlar la calidad de ejecución en una obra, es necesario establecer los mecanismos de seguimiento y control de ejecución de los detalles detectados, hasta su completa satisfacción.

El levantamiento de detalles para su registro debe llevarse a cargo por el supervisor y un representante de la contratista con la finalidad de que ambos tengan conocimiento inmediato de ellos, y de la misma forma se tomen las medidas necesarias para su corrección.

Tanto el Supervisor como el representante de la contratista en obra, deberán contar con una copia de los levantamientos de detalles y su programa de ejecución, para su control y seguimiento.

Cada detalle o deficiencia registrada, que haya sido corregida, deberá ser aprobada por el supervisor de la misma forma del levantamiento.

4.- SISTEMAS PARA EVALUACION DE CALIDAD DE EJECUCION.

En base a los resultados que se obtengan de los análisis estadísticos de los procedimientos constructivos y elementos resultantes, así como la respuesta obtenida por el contratista, en cuanto a la corrección de desajustes constructivos o en sus procedimientos de ejecución, se podrá evaluar la calidad resultante de la obra.

La evaluación de la calidad de la obra mediante el estudio de los análisis estadísticos requiere de una calificación dentro de estos basada en la determinación de rangos de calidad: buena, regular y mala. Según lo determine el área técnica, se fijarán los porcentajes que deben manejarse para obtención de la calidad final de la obra. Estos porcentajes determinarán el número de muestras máximo que pueden caer dentro de cada parámetro de calificación parcial, para determinar la calidad resultante. Ejemplo:

- Una calidad buena de obra puede estar representada por :
 - 70% de muestras buenas
 - 30% de muestras regulares
 - 0% de muestras malas.

- Una calidad regular de obra puede estar representada por:
 - 40% de muestras buenas
 - 50% de muestras regulares
 - 10% de muestras malas.

- Una calidad mala de obra puede estar representada por:
 - 10% de muestras buenas
 - 60% de muestras regular
 - 30% de muestras malas.

Cuando se rebasan el 30% de muestras malas dentro de un análisis estadístico, la calidad de la obra es inaceptable. En este caso los procedimientos correctivos deben ejercer más profundamente hasta obtener la calidad que se considera aceptable.

Un aspecto primordial para la obtención de una calidad final de obra aceptable, es la continua evaluación de procedimientos correctivos en las obras, con sus desventajas correspondientes en tiempo y calidad en las obras.

III. 2 . CONTROL DE TIEMPO.

El sistema de control de tiempo constituye el segundo de los sistemas básicos de control en una obra y de él depende el cumplimiento de la aplicación de los programas. En este sistema se analizarán los mecanismos necesarios para la aplicación de estos programas dentro del desarrollo de una obra, así como para su seguimiento y actualización. Uno de los requisitos indispensables dentro de los anexos técnicos como mencionamos anteriormente es la presentación de los programas de ejecución de obra, de recursos humanos, de equipo y el programa de erogaciones.

El supervisor llevará a cabo la revisión completa de estos programas analizando:

a).- Plazo total de la obra considerando fecha de inicio y fecha de terminación autorizada.

b).- Contenido del programa en cuanto a sus conceptos de obra para asegurar que no se ha omitido ninguna partida dentro del programa.

c).- Secuencia de ejecución entre todos los conceptos de obra, considerando: duraciones, secuencia lógica, traslapes, etc.

d).- Duración de los procedimientos constructivos.

e).- Rendimiento de mano de obra y el equipo.

f).- Determinación de ruta crítica.

Se considera ruta crítica dentro de un programa, a la secuencia lógica necesaria de conceptos o partidas a ejecutar en una obra, que por sus interdependencias representan el conjunto de acciones secuenciales, con el tiempo más largo dentro del programa.

En la determinación de la ruta crítica dentro de un programa establecido, se analizarán:

A).- Secuencia lógica necesaria de actividades.

B).- Traslapes en la ejecución de cada partida.

C).- Fechas más tempranas o más tardías de inicio de cada actividad.

- D).- Fechas más tempranas o más tardías de terminación de cada actividad.
- E).- Posibles holguras entre las fechas anteriores.
- F).- Fechas más tempranas y más tardías de inicio y terminación total de la ruta crítica.

Así mismo para la revisión del programa de recursos humanos y de equipo, se consideran:

- A).- Tipo de recursos necesarios por partida.
- B).- Rendimiento de los recursos humanos y de equipo en cada partida.
- C).- Número de recursos por partida.
- D).- Suma de recursos por partida en cada periodo que se considere: semana, quincena o mes.
- E).- Traslape de partidas de obra con los respectivos traslapes en el uso de los recursos.

Como consecuencia del programa de barras para la ejecución de la obra, combinando con el presupuesto de obras, se determinará el programa de erogaciones en el cual se debe considerar:

- A).- Aprobación tanto del presupuesto como de cada uno de los precios unitarios por concepto que intervienen en la ejecución total de la obra.
- B).- Costo total de cada concepto programado.
- C).- Suma de los costos parciales de cada concepto dentro de un periodo: semana, quincena o mes.
- D).- Suma total de todos los periodos, lo cual deberá coincidir con el total presupuestado.

Dentro del ejercicio de la obra, se elaboran diferentes tipos de programas y se llevan a cabo diferentes mecánicas de seguimiento y actualización de los mismos:

- 1.- Programas a corto plazo.
- 2.- Programa general.
- 3.- Programa día a día.
- 4.- Reprogramaciones.
- 5.- Programa de recursos humanos y equipo.
- 6.- Programa de suministros.

1.- PROGRAMAS A CORTO PLAZO.

Este tipo de programas se implementa tanto para el inicio de la obra, como para cada etapa crítica que se presente durante su desarrollo, cuando se requiere de recuperar tiempos perdidos, etc.

Los programas a corto plazo comprenden lapsos no mayores a 60 días calendario, y se incluyen en ellos, solamente los conceptos que intervienen en el programa general durante el lapso que está programado a corto plazo.

Por ejemplo:

A).- En un programa a corto plazo para inicio de la obra, se incluirán todos los conceptos que intervengan en la obra, dentro de los primeros 60 días según el programa general.

Se analizarán los recursos necesarios para su ejecución y se llevará a cabo un seguimiento de cada 2 o 3 días como mínimo, haciendo los ajustes necesarios tanto en ritmo de trabajo como en recursos. Su representación es por medio de barras, en una retícula que indique días calendario. En él se incluyen, suministro de materiales con fecha de solicitud y entrega, recursos humanos y de equipo, dentro de cada concepto.

2.- PROGRAMA GENERAL.

El programa general de una obra es el instrumento básico para el control de tiempo en su ejecución. De él se desprenden todos los demás tipos de programas, por lo que los datos que contenga deberán ser completos y verídicos en todos sus componentes.

El punto de partida para la revisión o establecimiento de un programa general de obra, es el análisis del volumen de obra por ejecutar en cada partida, los recursos disponibles máximos y mínimos, así como sus rendimientos en base a la relación :

$$\text{TIEMPO} = \frac{\text{VOLUMEN DE OBRA}}{\text{RECURSOS} \times \text{RENDIMIENTOS}} + \text{IMPREVISTOS}$$

- VOLUMENES DE OBRA : Se establecerán completamente los volúmenes de obra por ejecutar en cada concepto o se revisarán que estén completos dentro del presupuesto presentado por el contratista.

- RECURSOS HUMANOS Y DE EQUIPO : Se analizarán los recursos humanos y de equipo, máximos requeridos y mínimos necesarios para llevar a cabo cada una de las partidas del programa, determinando en base a los resultados de estos análisis los posibles traslapes de actividades aprovechando al máximo los recursos disponibles.

- RENDIMIENTO : Se analizarán y determinarán los rendimientos, tanto de recursos humanos como de equipo, en base a los estándares locales y generales de la construcción.

- IMPREVISTOS : Se determinarán los valores de los imprevistos en tiempo, considerando los días no laborables tanto por costumbres locales, como por agentes climatológicos de cada zona en particular que afecten directamente el proceso normal de la obra. Con los valores anteriores, aplicándolos a la relación indicada anteriormente, se obtendrá la duración de cada una de las partidas representada en un programa de barras.

El programa general debe contener :

A).- Relación del total de los conceptos por ejecutar en la obra.

B).- Tiempo de duración de cada concepto de obra indicando mediante una barra que indica fecha de inicio y terminación dentro de una retícula regular con divisiones de días o semanas.

C).- En cada barra del programa se indicará los recursos por periodo mínimo de cada mes.

D).- Antes de la fecha de inicio de cada actividad se indicarán los suministros necesarios para su ejecución, comprendiendo volumen de materiales y fechas límite de llegada a la obra.

E).- Al inicio de cada barra se indicará el volumen de la obra a ejecutar en cada concepto.

- SEGUIMIENTO: Para el cumplimiento de todo tipo de programa se requiere un seguimiento continuo, incluyendo la actualización en los siguientes aspectos.

- AVANCE: El avance de un programa o de sus conceptos, se evalúa llevando a cabo un levantamiento del volumen de obra ejecutada, o del porcentaje ejecutado del total programado. El volumen de obra ejecutada o su porcentaje, se comparará con el volumen programado o su porcentaje, determinando así, la desviación entre programa y ejecución real de la obra en cada periodo.

Ejemplo:

CONCEPTO	SEMANA No. -1	
PISO DE MOSAICO	=====	PROGRAMA
	-----	EJECUTADO
	***	DESVIACION

- RECURSOS : En base a los resultados obtenidos en la comparación de la obra ejecutada, contra la programada, así como su desviación, se analizarán los recursos utilizados en cada partida del programa, incrementándolos en la medida que se requiera, para abatir el atraso detectado, durante el siguiente periodo.

- RENDIMIENTOS: De la misma forma que se analiza el mismo número de recursos empleados en cada partida para abatir sus atrasos o desviaciones, también se analizarán los rendimientos obtenidos en el periodo, contra los programados, determinando la desviación en cuanto a rendimientos para tomar las medidas correctivas necesarias tanto para mejorar los rendimientos como para determinar los parámetros reales en los periodos siguientes.

Estos tres aspectos se tratarán con mayor detalle más adelante en lo que se refiere a reprogramaciones.

3.- PROGRAMA DIA A DIA.

El programa día a día es un instrumento para el control de tiempo, que se utiliza principalmente en las etapas de terminación general de la obra o de alguna de sus etapas importantes como: cimentación, estructura, instalaciones, etc. Consiste en extraer el último periodo programado que no exceda de 30 días, y vaciarlo en un formato con retícula en días calendario, en la cual se indicarán de manera clara y completa:

- A).- Volumen de la obra a ejecutar diariamente o su porcentaje.
- B).- Recursos aplicables a cada concepto diariamente, ya sean humanos o de equipo.
- C).- Rendimiento diario de los recursos.
- D).- Materiales necesarios a pie de obra.

La implementación en este programa, se hará sobre cada una de las unidades de obra, ya sea por cada vivienda, edificio, departamento, calle, etc.

El tiempo de ejecución se toma a partir de la fecha de terminación hacia atrás en el tiempo, hasta llegar a los 30 días antes de la fecha de terminación, y a partir de esa fecha, se determinan los avances máximos y los volúmenes de obra por ejecutar, elaborando entonces la programación respectiva. Tanto el seguimiento como la actualización de datos, es diaria, sin variar la fecha de terminación fijada.

4.- REPROGRAMACIONES.

La reprogramación dentro de un programa es el recurso que tiene como finalidad el ajuste de los parámetros utilizados en el programa original, en base a los resultados obtenidos en su seguimiento.

Existen dos tipos de reprogramaciones desde el punto de vista de la duración del programa.

- A).- Reprogramación sin variar la fecha de terminación.
- B).- Reprogramación variando la fecha de terminación.

A).- REPROGRAMACION SIN VARIAR LA FECHA DE TERMINACION.

Independientemente de la causa de un atraso en obra, para llevar a cabo una reprogramación se analizarán :

- 1).- Los volúmenes de obra ejecutados.
- 2).- Los recursos utilizados en la obra ejecutada.
- 3).- Los rendimientos de los recursos utilizados.
- 4).- El tiempo utilizado para la obra ejecutada.

Para encontrar los recursos obtenidos en el periodo analizado, se utilizará la siguiente relación:

$$\begin{array}{l} \text{RENDIMIENTO} = \frac{\text{VOLUMEN DE OBRA EJECUTADA}}{\text{TIEMPO UTILIZADO}} \times \text{CANTIDAD DEL RECURSO UTILIZADO.} \\ \text{variable} \qquad \qquad \qquad \text{variable} \qquad \qquad \qquad \text{(Humano y equi} \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \text{po variable)} \end{array}$$

Dentro de esta relación existen tres variables:

- 1.- Rendimientos.
- 2.- Cantidad de recursos.
- 3.- Tiempo utilizado

Y una constante:

- 1.- Volumen de obra ejecutada.

Para llevar a cabo la reprogramación, se calculará la constante de volumen por ejecutar, y se propondrán ajustes a las siguientes variantes:

- Incremento de los recursos utilizados.
- Incremento en los rendimientos, ya sea mediante una mayor producción individual, o por incremento en turnos de trabajo.

De manera que el plazo original de terminación permanezca inalterable, convirtiéndose entonces el tiempo por utilizar, en la segunda constante de relación.

	VOL. DE OBRA A EJECUTAR	
	constante	
TIEMPO POR UTILIZAR =	-----;	RENDIMIENTO
constante	RECURSO POR UTILIZAR	POR UNIDAD
	variable	DE RECURSOS
		variable

B).- REPROGRAMACION VARIANDO LA FECHA DE PROGRAMACION.

Para la elaboración de este tipo de reprogramación se procede con los mismos análisis que se indicaron en el inciso A, solamente que en este caso la única constante es el volumen de obra por ejecutar.

En base a los recursos disponibles, su rendimiento y el volumen de obra por ejecutar, se obtiene tiempo necesario para la ejecución.

	VOL. DE OBRA A EJECUTAR	
	constante	
TIEMPO POR UTILIZAR =	-----;	RENDIMIENTO
variable	RECURSOS POR UTILIZAR	POR UNIDAD
	variable	DE RECURSOS
		variable

El seguimiento de las dos alternativas de reprogramación se hará en base a las mecánicas indicadas en los programas generales.

5.- PROGRAMA DE RECURSOS HUMANOS Y DE EQUIPO.

Como resultado del análisis de las cantidades de obra por ejecutar, y el tiempo programado para ello, se determinan tanto el número como el tipo de recursos necesarios para la ejecución de cada partida de construcción que interviene en el programa.

De manera conjunta con el programa general de la obra, se elabora el programa de recursos, tanto humanos como de equipo, indicando por cada periodo (semana, quincena o mes), el tipo y número de los recursos requeridos, en base a los rendimientos correspondientes para cada uno de ellos, y considerando los traslapes de actividades y la ejecución simultánea de varios frentes de trabajo según se determine en el programa general de la obra.

Ejemplo:

CONCEPTO	SEMANA No.-1	SEMANA No.-2
ENCAVACIONES	4 PEONES Y 1 OFICIAL	
CIMENTACIONES		4 PEONES Y UN OFICIAL
TOTAL DE RECURSOS	1 PEONES Y 1 OFICIAL	4 PEONES Y 1 OFICIAL

- SEGUIMIENTO. Una vez determinada la cantidad de recursos tanto humanos como de equipo, se llevará a cabo el seguimiento del programa, verificando periódicamente el número y tipo de recursos humanos y de equipo existentes en la obra, comparándolos con los programados indicando, de ser necesario, los ajustes respectivos, para el cumplimiento del programa.

6.-PROGRAMA DE SUMINISTROS.

En base al cálculo de los volúmenes de obra por ejecutar se determinan las cantidades de material necesarios que intervienen en cada partida del programa, y se integran a éste, indicando por cada periodo la cantidad y tipo de material, así como su fecha límite para su recepción en la obra.

Ejemplo:

CONCEPTO	SEMANA No.-1
COLOC.POSTES	
K1	5 PZAS.
K2	3 PZAS.
K3	4 PZA.
COLOC.POSTES	
K1	5 PZAS.
K2	3 PZAS.
K3	4 PZAS.
TOTAL SUMINISTROS	
K1	-----SUMINISTRO 10 PZAS.
K2	-----SUMINISTRO 6 PZAS.
K3	----- 8 PZAS.

El control y seguimiento de este programa se lleva a cabo mediante la verificación de los periodos, fechas de entrega y llegada o existencia en bodega.

Tanto para la elaboración como para el control y seguimiento de todos los tipos de programa indicados anteriormente, se utilizarán los formatos determinados para este fin.

III. 3. CONTROL DE COSTOS.

El tercero de los tres controles básicos en una obra, los constituye el control de costo. Su objetivo principal es que la obra se construya dentro de los costos calculados, y en este inciso se analizarán las mecánicas y medios para lograrlo. Uno de los anexos técnicos con que se debe acompañar toda promoción, es el presupuesto de obra, el cual debe contener los volúmenes totales de obra por ejecutar, así como todos los precios unitarios que lo afectan debidamente autorizados.

El supervisor revisará minuciosamente tanto las cantidades de obra por ejecutar indicadas en el presupuesto, así como la validez de todos los precios unitarios incluidos en el mismo. Basándose en el procedimiento indicado en el capítulo anterior.

3.1 .-PROGRAMA DE EROGACIONES.

Una vez revisado y aprobado el presupuesto, se procederá en base al programa general de la obra, a establecer el programa de erogaciones, por periodos semanales, quincenales o mensuales según se determine. En cada una de las barras del programa general de obra, se indicará el costo de cada partida y considerando la coincidencia vertical de todos los costos que intervienen en el periodo, se determina el costo de cada uno de ellos.

Ejemplo:

CONCEPTO	COSTO	SEMANA No.1	SEMANA No.2
EXCAVACION	12,500	12,500	
CIMENTACION	45,000	22,500	22,500
CAD. DESP.	30,000		30,000
EROGACIONES	87,500	35,000	52,500

En la medida que se modifiquen los tiempos de ejecución de cada partida del programa, o sus costos totales, así como su posición relativa dentro del programa, de la misma forma variarán las erogaciones periodicas calculadas.

3.2- OBRA EXTRA O FUERA DE PRESUPUESTO.

El control de costo se basa principalmente en la verificación continua de los datos expresados en el presupuesto de obra, en los conceptos de volúmenes y precios unitarios. Las variaciones que ocurran en cualquiera de ellos significará una modificación al costo total calculado, por lo tanto todos los ajustes en volúmenes de obra ejecutada o las cantidades de obra por conceptos no incluidos en el presupuesto original, deberán integrarse de inmediato con sus costos respectivos, modificando el programa de erogaciones del costo total de la obra.

Los ajustes a cantidades de obra ejecutada o la obra fuera de presupuesto, deberán acompañarse de sus números generadores firmados por el supervisor y el representante de la contratista, y los precios unitarios correspondientes, debidamente aprobados.

3.3. ESTIMACIONES.

Las estimaciones de obra deberán basarse en el levantamiento de obra ejecutada, elaborado por el contratista y verificado por el supervisor mediante revisión de números generadores y certificación visual de campo. El monto acumulado de las estimaciones deberá coincidir con el monto acumulado del programa de erogaciones, cuando éste se encuentre completamente actualizado.

Dentro de cada estimación de obra, se deberán incluir los números generadores correspondientes, y cuando así se requiera por claridad en los conceptos ejecutados, se incluirán fotografías específicas. Tanto el formato como la mecánica de presentación de estimaciones, deberán apearse a los aprobados para estos conceptos.

III.4.- MECANICA DE COMUNICACION.

El vehículo que se establece para el correcto funcionamiento de todos los sistemas descritos en este trabajo, es la comunicación. Este sistema permite recoger y transmitir la información suficiente, oportuna y objetiva, para conocer en forma organizada lo que ocurre en la obra. Se logra en esta forma, proporcionar un pleno conocimiento de la obra y su problemática a todos los involucrados en ella, facilitando el análisis de problemas, la toma oportuna de decisiones y la fluidez necesaria en la información entre todos los integrantes que forman parte directa o indirectamente en el logro de los objetivos planeados.

Los medios para lograr la comunicación en una obra son:

- 1.- Comunicación verbal. (Comunicación informal)
- 2.- Diario de Obra.
- 3.- Bitácora.
- 4.- Memorándums y oficios. (Comunicación Formal)
- 5.- Informes periodicos.

1.- COMUNICACION VERBAL.

Es el medio de comunicación en obra, mediante el cual el supervisor comunica las instrucciones, recomendaciones, etc. al constructor durante el desarrollo de los trabajos en obra.

La comunicación verbal, se debe limitar a las instrucciones que por naturaleza no afecten directamente a la calidad, costo y tiempo de la obra en general, su ejercicio no deberá de rebasar las tres ocasiones en que se mencione la misma instrucción, despues de las cuáles se utilizará la bitácora de obra, para asentar dicha instrucción.

2.- DIARIO DE OBRA.

Es un elemento de apoyo para el supervisor, en el cuál se asientan las actividades diarias de la obra, así como el levantamiento de observaciones, avance de obra, registro de personal y equipo, etc. que posteriormente puede originar: notas de bitácora, actualización de programas, informes periodicos, informes especiales, comunicaciones verbales con los contratistas, etc. El diario de obra no es un medio de comunicación ni un instrumento de mando, sino, como ya se asentó, es un elemento de apoyo que origina información y comunicación formal en la obra.

3.- BITACORA DE OBRA.

Constituye un lemento de comunicación y de mando que el supervisor debe utilizar de manera correcta y sistemática durante el trascurso de la obra, con el fin de mantener una mecanica de comunicación fluida y eficaz en todos los elementos que intervienen en la obra. El supervisor deberá mantener vigente una bitácora por cada contrato, durante todo el desarrollo de la obra.

La bitácora deberá contener una hoja de datos generales con los siguientes datos:

- 1.- De la obra.
 - Nombre del frente
 - Ubicación
 - Localización
 - Tipo de obra
 - Fecha de inicio y terminación
 - Duración del programa original

- 2.- Del Contratista.
- Nombre del contratista
 - Domicilio y teléfono
 - Representante legal
 - Representante en la obra
 - Tipo de trabajo contratado
 - Número de contrato
 - Monto del contrato

- 3.- De la Supervisora.
- Nombre
 - Domicilio y teléfono
 - Representante de la obra

4.- Las firmas que aparezcan tanto como por los contratistas como por lo supervisores, solamente serán aquellas autorizadas para emitir y recibir las anotaciones en la bitácora.

Las bitácoras permanecerán en la residencia de la obra del representante de la supervisora durante todo el proceso de la obra, a disposición de los contratistas para su firma y consulta. El tipo de notas que se insertan en la bitácora serán única y exclusivamente aquellas que tengan relación directa con el proceso de la obra, referente a los aspectos siguientes:

1.- SOLICITUDES: Anotaciones referentes a las solicitudes de trabajos o aspectos que no se encuentren estrictamente dentro de los programas de obra o alcance de los contratistas.

2.- CERTIFICACION : Constancia de inicio o terminación de trabajos en obra, entrega de documentos, y en gral. el cumplimiento de cualquier aspecto de la obra a solicitud del contratista.

3.- INSTRUCCIONES : Cualquier anotación referente a las órdenes que el supervisor comunique al contratista respecto al cumplimiento de anexos técnicos.

4.- AUTORIZACION : A solicitud del contratista, se anotará el correcto estado de los procedimientos constructivos, materiales, etc. que se usarán en la obra en sus procesos.

5.- ACLARACIONES : Anotación que indica la solución de dudas o complemento de información solicitada por el contratista respecto a cualquier aspecto de la obra.

6.- MODIFICACIONES : Ajuste o variaciones indicadas por el supervisor respecto a las instrucciones anteriores, al proyecto vigente, especificaciones, procedimientos constructivos establecidos, etc.

Las anotaciones en la bitácora deberán incluir el número consecutivo de la misma, fecha de emisión, y firmas tanto del supervisor como del contratista.

La nota en bitácora deberá ser clara, concreta, veraz y oportuna, siendo responsabilidad directa del supervisor, el uso de que ella se dé y los resultados de que de ésta se obtengan.

4.- MEMORANDUMS Y OFICIOS .

Cuando el tipo de información lo requiera, por su importancia para el desarrollo de la obra o por la magnitud que represente en cuanto a variaciones de costo, calidad, o tiempo de ejecución de la obra, se hará uso del memorándum y oficio.

Tanto el memorándum y oficio, deberá ir dirigido al responsable para su atención personal, y firmados por quien lo dirige para facilitar la recepción de la respuesta.

5.- INFORMES PERIODICOS.

Los resultados de la implantación y seguimiento de todos los sistemas y mecanismos descritos a lo largo de este trabajo no lograrían el objetivo de controlar una obra en todos sus aspectos, sin llevar a cabo un sistema informativo periódico que permitiera la continua toma de decisiones a la problemática de las obras, facilitando con ello los siguientes objetivos primordiales de su construcción.

El informe periódico ya sea semanal, quincenal o mensual deberá contener información concreta, veraz y oportuna sobre los aspectos de :

- 1.- Información básica o general de la obra.
 - Localización
 - Tipo de obra
 - Nombre del contratista
 - Usos del suelo
 - Directorio, etc.

- 2.- Control de calidad.
 - Resultados de muestreos selectivos.
 - " " de pruebas de laboratorio.
 - Análisis estadístico de resultados.
 - Acciones preventivas.
 - Evaluación de calidad lograda.
 - Desviaciones y acciones preventivas.
 - Evaluación de contratistas, etc.

- 3.- Control de tiempo.
 - Seguimiento de programas.
 - Desviaciones y tendencias.
 - Acciones preventivas y correctivas.
 - Motivos de atrasos y recomendaciones.
 - Control de personal, equipo, suministros, proyectos, etc.

- 4.- Control de costos.
 - Análisis financiero por contratista.
 - Montos contratados.
 - Monto de avances parciales y acumulados.
 - Monto estimado.
 - Monto ejercido.
 - Monto por ejercer.
 - Programa de erogaciones.
 - Control de estimaciones, etc.

- 5.- Información gráfica.
 - Representación gráfica de avances.
 - Fotografías representativas de avance.
 - Fotografías de procedimientos constructivos.

- 6.- Análisis de problema.
 - Tipo de problema.
 - Soluciones propuestas.
 - Responsable de solución.

- 7.- Minutas y copias de bitácoras.

III. 5.- ACTIVIDADES PREVIAS DEL SUPERVISOR AL TERMINO DE LAS OBRAS.

Durante esta etapa, el supervisor deberá recabar los siguientes anexos :

- Presupuesto original.
- Estimación Única para la liquidación de la obra.
- Números generadores de obra real.
- Planos arquitectónicos o estructurales.
- Fotografías de la obra.
- Copia de la bitácora completa.
- Acta de terminación y entrega de las obras.
- Relación de modificaciones al proyecto original

Y en general toda la documentación necesaria y trámites oficiales requeridos para las obras municipales posteriores del conjunto y sus servicios. Durante esta última etapa de la obra, el supervisor determinará de acuerdo con el contratista, los programas para revisión recepción de las obras, bajo la siguiente mecánica:

- Determinación de programas de revisión de las obras.
- Levantamiento de detalles por corregir.
- Seguimiento para la corrección de detalles.
- Verificación del contenido y corrección de los detalles indicados en la etapa de revisión.
- Recepción de las obras por bitácora.
- Elaboración de las actas parciales de entrega.
- Elaboración del acta final de la entrega de la obra al quedar concluida, entregada y recibida la totalidad de la obra contratada.
- Cancelación de bitácoras.
- Demolición y/o retiro de las oficinas provisionales.
- Cancelación de contratos provisionales de obra.
- Recopilación y entrega de manuales de operación y mantenimiento, relativos a las instalaciones del conjunto.

Y en general todas las acciones o mecanismos necesarios para el correcto funcionamiento del conjunto según los procedimientos legales y administrativos determinados para este fin.

CAPITULO

IV

CAPITULO IV

PROBLEMAS Y SOLUCIONES DADAS POR EL SUPERVISOR EN LA UNIDAD HABITACIONAL DEL INFONAVIT, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ AMILPAS EN EL ESTADO DE OAXACA.

1.- GENERALIDADES.

1.1.- TIPOS DE PROBLEMAS.

- A).- TERRACERIAS.
- B).- DRENAJE Y ALCANTARILLADO.
- C).- AGUA POTABLE.
- D).- VIALIDADES.
- E).- ELECTRIFICACION.
- F).- EDIFICACION.

GENERALIDADES.

La Unidad Habitacional del INFONAVIT, se encuentra ubicada en el municipio de Santa Cruz Amilpas, a 5 Km. al este de la Cd. de Oaxaca. (ILUSTRACION # 1). el suelo es de tipo arcilloso sumamente expansivo; el terreno donde se construirán las 1,075 viviendas del INFONAVIT cuenta con 19.5 H.a. esto nos da una densidad de 181.40 M2 por vivienda, teniendo en cuenta que ya se incluye las vialidades y zonas cívicas; el terreno se ubica en la zona mas baja de la región por lo que tiene problemas de inundaciones, así como también el nivel freático se encuentra a tan sólo 50 Cms. en época de lluvias; por lo que se afrontaron problemas que posteriormente describiré; el terreno colinda por el norte con la vía del ferrocarril (Oaxaca - Istmo); por el sur con el río Salado; por el este y el oeste con terrenos de cultivo ejidales, propiedad de los habitantes del municipio.

TIPOS DE PROBLEMAS.

A).- TERRACERIAS.

PROBLEMA:

Inundaciones del 90% de los terrenos (17.55 H.a.) en los que se desplantarían las viviendas; debido a las lluvias extraordinarias que ocurrieron en la región en los meses de Julio y Agosto de 1988; debido a las mismas lluvias se desbordó el río Salado que limita con el sector sur de la unidad (ILUSTRACION # 2) esto provocó que el nivel freático se encontrara a tan sólo 50 Cm. del nivel de rasante del terreno, lo que provocaría un sin número de problemas técnicos que repercutirían en el costo de las obras .

SOLUCION:

Las soluciones que se tenían que dar debían ser de carácter urgente, debido a que los atrasos iban a repercutir en forma considerable en la elevación de los precios de venta.

Las soluciones propuestas fueron las siguientes:

A).- Construir un bordo entre el límite sur de la unidad y el río salado, para así evitar futuras inundaciones cuando este rebace su N.A.M.E. (Nivel De Aguas Máximas Extraordinarias).

B).- Elevar 50 Cms. el nivel de rasante de toda la unidad con material de relleno (Tepetate), para así, tener el nivel freático a por lo menos 1.00 Mt. del nivel de rasante y no tener problemas significativos con el drenaje y con el agua potable.

C).- Elevar el nivel de rasante, según lo requieran, las plataformas de desplante de la vivienda mas afectadas por el nivel freático.

D).- Introducir en el terreno natural 100 tubos ranurados de 15" hasta una profundidad de 3.00 Mts. para captar el agua del subsuelo; posteriormente sacar el agua con bombas para así abatir el nivel freático. (ILUSTRACION # 3).

E).- Realizar una galera filtrante entre el río y el lado sur de la unidad con el fin de captar el agua freática que corre hacia la unidad, reduciendo considerablemente el nivel freático.

Esta galera filtrante sería construida con el sistema Belga, puesto que por las características del terreno era el sistema ideal y no así el sistema Alemán, en el cual el sistema de excavación cambia.

Como ya mencioné anteriormente la galera filtrante serviría para almacenar el agua freática que corre entre el río y la unidad habitacional, y posteriormente sacarla por medio de bombeo. (ILUSTRACION # 4)

Una vez que se tubieron estas cinco opciones, se inició un estudio de cada una de ellas para ver cuál nos daría mejor resultado a menor costo.

La primera solución que propuso la supervisión fue aceptada por el INFONAVIT de inmediato debido a que se vio necesario proteger la unidad de futuras inundaciones causadas por el desbordamiento del río. Para su construcción se realizaron los siguientes pasos:

1.- Se realizó un levantamiento topográfico del cauce del río y conjuntamente con estudios de avenidas máximas se diseñaron las dimensiones del bordo.

2.- El diseño lo revisó y aprobó la SARH. (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos) que es la secretaria oficial encargada de dar los permisos necesarios para la realización del bordo.

3.- Una vez aprobado el proyecto se inició la construcción del bordo.

4.- El material con el que se construyó el bordo, es tepetate compactado al 95% Proctor, cubierto con un zampeado de piedra bola para así evitar la erosión causada por el río. (ILUSTRACION # 5).

La segunda solución que propuso la supervisión sería rechazada debido al alto costo de la propuesta, esto implicaba incrementar el costo en: 1'628,050.00 pesos. Esta cantidad es producto del siguiente desglose:

19.5 Ha X 10,000 MT2 X .50 MT X 16,698.98 \$/MT3 = 1'628,050,000.

DONDE:

19.5 Ha ----- HECTAREAS TOTALES DE DESPLANTE DE VIVIENDA.

0.5 MT ----- ESPESOR DE RELLENO (TEPETATE) A COLOCAR.

16,698.98 \$/MT3 ----- COSTO DEL MT3 DE TEPETATE COMPACTADO MECANICAMENTE.

La tercera solución que se propuso y que consistía en elevar sólo las plataformas de desplante mas afectadas, fue aceptada por el INFONAVIT, debido a que las plataformas que se localizan en colindancia con el río tenían el nivel freático a tan sólo 50 Cms. del nivel de rasante, por lo que dificultava muchísimo la excavación para la colocación de la tubería de drenaje y del agua potable, y sobre todo que encarecia demaciado estos trabajos, puesto que se tenía que bombear continuamente para mantener seca la zanja y ademar para evitar derrumbes, el ademar significaba un aumento considerable en los costos de los contratos de drenaje, agua potable y alcantarillado.

Aumentar el espesor en la plataforma de desplante nos brindaba una mayor estabilidad en el terreno, puesto que el material que se utilizaría para esta estabilización, sería tepetate compactado al 95% Proctor y el terreno natural sería mejorado con grava en "greña" para que el tepetate no sea colocado sobre un mal terreno y con una mala estabilidad; la grava en "greña" también serviría para romper la capilaridad del suelo. (ILUSTRACION # 6).

La cuarta solución que propuso la supervisión fue aceptada y se realizaron 25 perforaciones en los puntos mas estratégicos, es decir, en los puntos en los cuales el nivel freático fuera mayor, en un principio la supervisión había propuesto 100 tubos ranurados repartidos en las 19.5 Ha. para así tener una densidad de 5 tubos ranurados por Ha.; pero debido al alto costo de los tubos ranurados y a su hincado en el terreno, se optó, como ya mencioné anteriormente colocar 25 tubos ranurados en las áreas mas críticas, estos 25 tubos, hicieron que aumentara la profundidad del nivel freático en un promedio de 35 Cms. (ILUSTRACION # 3).

B).- DRENAJE Y ALCANTARILLADO.

El problema que surgió en drenaje y alcantarillado fué el siguiente:

1.- En el proyecto, el drenaje de la unidad descargaba sus aguas indirectamente en la cota 0+180 (Indirectamente porque primero, sufrían un proceso químico y aeróbico en una planta de tratamiento).

2.- La cota 0+180 donde se producía la descarga se encontraba a un nivel superior del nivel que tenía la unidad, por lo que, cuando subiera el nivel del río, se produciría una contrapendiente hacia la unidad. (ILUSTRACION # 7).

La solución que dió la supervisión al problema de drenaje y alcantarillado fue el siguiente:

Debido a que cuando el río alcanzara su N.A.M.E. (Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias) surgirían problemas de contrapendientes y por lo tanto, inundaciones, se decidió realizar la descarga de aguas negras, aguas abajo, en la cota 1+820 es decir, 1,640 Mts. aguas abajo de su descarga original, esto propició que ahora el nivel de aguas máximas extraordinarias del río, fuera menor al nivel de la unidad y por lo tanto se evitarán las inundaciones con aguas negras en época de lluvias. (ILUSTRACION # 8).

C).- AGUA POTABLE.

El problema que surgió en el agua potable era el siguiente:
Cómo suministrar agua a 1,075 viviendas.

Debido a que el conjunto habitacional se encuentra aldeaño al pueblo de Santa Cruz Amilpas, podrían existir dos soluciones para abastecer de agua a la unidad:

- 1.- Conectarse directamente a la red del pueblo.
- 2.- Realizar un tanque elevado con un pozo profundo que lo alimentara.

La primera solución fue desechada debido a que el pueblo, representado por su Presidente Municipal y avalado por el Gobernador del Estado, se opusieron; esta solución hubiera sido la más sencilla y económica, debido a que en el pueblo se cuenta con los suficientes recursos para abastecer de agua al conjunto habitacional y a si mismo.

La segunda solución representaba realizar una serie de zondeos, para localizar un manto freático capaz de poder abastecer una población de 6,500 personas, una vez realizados los zondeos se eligió la parte noroeste de la unidad y se realizó un tanque elevado de 100,000.00 Lts. a una altura de 25 Mts. con una bomba eléctrica de 8"; capaz de abastecer a una población potencial de 6,500 personas. (ILUSTRACION # 9).

D).- VIALIDADES.

Las vialidades de la Unidad Habitacional, representaban un problema serio por lo siguiente:

En el proyecto estaba contemplado utilizar concreto asfáltico, pero, debido al mantenimiento y mano de obra calificada para aplicarlo; a pesar de que en el estado de Oaxaca existe una gran variedad de asfalto refinado, ya que en la refinería de Salina Cruz, se producen una gran variedad de tipos, desde los sólidos, duros y quebradizos hasta los fluidos casi tan líquidos como el agua; pero a pesar de que el producto se podía conseguir en buen precio, en el estado no existe la mano de obra calificada para aplicarlo, y si se podría conseguir, pero a un costo muy alto y el INFONAVIT no estaba dispuesto a pagar un precio tan alto por la pavimentación de las calles, y menos teniendo en cuenta el continuo mantenimiento que se le tiene que dar. Debido a estos motivos se recurrió a la utilización de concreto hidráulico; se tenía que utilizar concreto hidráulico pero se había que analizar el espesor, la resistencia, armado o sin armar, etc.

Para esto se tenían las siguientes condicionantes:

- 1.- Economía.
- 2.- Respetar las pendientes del proyecto.

En lo que a economía se refiera se decidió realizar concreto hidráulico, sin armado, con las siguientes características:

- * Concreto hidráulico de 250 Kg/Cm².
- + Losas no mayores de 7.5 M².
- * Un espesor de 20 Cms. en arroyos de 11 Mts.
- * Un espesor de 15 Cms. en arroyos de 7 Mts.
- + Las losas deberán llevar un calafateado por sus cuatro lados, donde el proceso constructivo lo permita.
- * Se colocará una junta de Celotex en el sentido transversal a cada 10 losas con el fin de absorber los movimientos de dilatación y contracción del concreto.
- * En el sentido longitudinal llevará un machimbrado a todo lo largo del sentido.

- * Entre losa y losa en el sentido transversal llevará 5 varillas lisas de 3/4" (barbas); esto con el fin de ayudar a la unión de las mismas sin obstaculizar el movimiento de dilatación y contracción de las losas (a eso se debe que la varilla sea lisa. (ILUSTRACION # 10).

Para respetar las pendientes del proyecto, existía el problema de que en algunos cruces, la losa tenía que ser muy delgada por lo que se decidió utilizar losas de 10 Cms. de espesor con una $f'c=250$ Kg/Cm² armadas con varilla lisa de 3/8 @ 20 Cms. Con esto se respetaron las pendientes del proyecto. (ILUSTRACION # 10).

E).- ELECTRIFICACION.

En lo que a electrificación urbana se refiere, la supervisión sólo se concretaba a verificar que los dispositivos, como son:

- a).- Detalles de luminarias.
- b).- Detalles de tierras físicas.
- c).- Retenidas, ya sean: RE (retenida de estaca)
RE A (retenida de estaca y ancla)
RA (retenida de ancla)
RP (retenida de poste)
- d).- Remates de conductores.
- e).- Transformadores.
- f).- Hincado de postes.
- g).- Etc.

fueran colocados tal y como lo marca el plano maestro, ya que lo que se refiere a wattaje y potencia sería revisado por C.F.E. (Comisión Federal de Electricidad). (ILUSTRACION # 11).

En lo que concierne a la red eléctrica de la vivienda se tuvieron que supervisar los siguientes detalles:

- 1.- Que los materiales fueran de tipo y marca que marca el proyecto.

EJEMPLO:

M A T E R I A L E S	T I P O	M A R C A
TUBO CONDUIT (MANGUERA)	PLASTICO	LIRA
APAGADORES Y CONTACTOS SENCILLOS	LL	ROYER
CENTRO DE CARGA (TABLEROS)	Q-2	I.S.A.
INTERRUPTORES DE SEGURIDAD	MEMA I	I.S.A.
CAJA DE CONEXIONES Y CHALUFAS	P.V.C.	REX
CONDUCTORES ELECTRICOS	T.W.	CONDUMEX
PLACAS COLOR UREA	BAQUELITA	ROYER
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO	QO	I.S.A.
CONTACTO DUPLEX	POLARIZADO	ROYER
CABLE DESNUDO	A.W.G.	RONAME

Otro aspecto que se tenía que cuidar, era que el cable desnudo A.W.G. del # 12. que va desde la varilla Copperweld hasta el centro de carga (Q-2), pasando por la caja del interruptor de seguridad, no fuera a hacer contacto con alguna parte metálica del centro de carga (Q-2), porque el wattorímetro lo registra como un gasto y aunque los interruptores de seguridad se encuentren desconectados, el disco del wattorímetro seguirá girando, marcando así un gasto eléctrico que no se está realizando. (ILUSTRACION # 12).

A un aspecto que en un principio no se le dió importancia y a la hora de hacer las pruebas eléctricas resultó prioritario, fue el hecho de enterrar toda la varilla Copperweld y que el prisionero que la liga con el cable desnudo (A.W.G. # 12) fuera bien sujeto, con el fin de no provocar un falso contacto. Si la varilla Copperweld no era enterrada en su totalidad la corriente era deficiente "baja".

La supervisión también intervino en el cambio de iluminación de las dos recamaras, es decir, tenía salida de arbotante y se cambió a salida de centro con el fin de tener una mejor iluminación en las habitaciones.

En el proyecto, se especificaba que los interruptores termomagnéticos, fueran de 20 Amperes. y la supervisión decidió cambiarlos por 15 Amperes, con el fin de dar una mayor seguridad, ya que el poliducto se encuentra "ahogado" en la capa de unical (termopanel) que tiene la losa de azotea, y esta es muy flamable, con este cambio, al menor corto circuito se expulsarían los interruptores termomagnéticos sin que existiera mayor problema.

F).- EDIFICACION.

En lo que a edificación se refiere, la supervisión tenía que estar muy atenta, puesto que los detalles que surgen en la vivienda son muchos y muy importantes, y si no se corrigen a tiempo, se ocasionan una serie de vicios ocultos que sólo el tiempo los detecta y cuando esto sucede las correcciones resultan demasiado caras.

En la vivienda, el trabajo de un supervisor se inicia desde el mismo trazo; hay que verificar cotas, ejes, medidas, orientaciones, escuadras, etc. Ya que si el trazo esta mal, la vivienda estará mal.

Posteriormente habrá que verificar la excavación, cuantificar volumen excavado, corregir desperfectos en la cimentación, verificar que las escuadras coincidan perfectamente para no tener zapatas desalineadas, verificar los muestreos de laboratorio para proceder a la demolición en caso de que algún elemento no cumpla con la resistencia especificada.

Dentro de las actividades del supervisor, se encuentra la de verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones hidráulicas y sanitarias de la vivienda; para esto se siguieron los siguientes procedimientos en las casas "tipo" del INFONAVIT.

- Todas las tuberías de alimentación de cobre, se probaron a una presión hidrostática de 7 Kg/Cm². en un lapso no menor de 3 horas, la cual no debería de bajar de 0.3 Kg/Cm²; Una vez pasada la prueba se dejó cargada la tubería a una presión de 1 Kg/Cm² hasta el momento en que se colocaron los muebles.

- Las uniones de tubería de agua caliente, se soldaron con soldadura de estaño y plomo 95x5 y pasta fundente. Una vez que la prueba hidrostática es correcta se le da autorización a la contratista de colocar los muebles de baño, siempre y cuando el proceso constructivo lo permita.

Cabe hacer mención, que la supervisión debe recurrir a realizar cambios en el proyecto, con el fin de abatir atrasos de obra o reprogramaciones, esto se realiza por medio de minutas, donde están presentes representantes de la constructora, INFONAVIT y supervisión; A continuación marco algunos de los cambios que se realizaron en la casa tipo:

- El azulejo en baños se cambia de 11x11 Cms. al de 15x15 Cms.
- Los muebles de baño serán de color pergamino.
- Las puertas interiores se cambian de madera a otras que sean de melamínica, de preferencia de marca Reticart.
- La chambrana se cambia al modelo 725 de Prolamsa o similar.
- En plafones interiores se aplicará tirol rústico excepto en cocina y baño, en donde se aplicará un tirol planchado y pintado de esmalte mate color blanco.
- Los aplanados de muros interiores serán con un acabado floteado con esponja.
- En caso de requerirse se construirán escalinatas en el acceso de las viviendas.
- Se deberán construir muretes de contención en cambios de niveles de plataformas.
- Se incluirá un zoclo de mayolita en muros interiores.
- Se plantea la alternativa de efectuar los rellenos interiores con tapetate y en exteriores con material producto de la excavación.

La función del supervisor en estos acuerdos, es supervisar y hacer respetar los cambios que se hicieron con los procedimientos y técnicas respectivas; durante todo el periodo constructivo se toman acuerdos, en muchas ocasiones se cambian posturas que se tomaron una o dos semanas antes, es conveniente señalar que todos estos cambios deben quedar señalados tanto en la minuta como en la bitácora de obra, a continuación marco otros cambios que se hicieron posteriormente, según avanzaba el proceso constructivo de la obra:

- En la instalación hidráulica de la regadera, la llave de agua fría irá colocada en la parte de arriba y la de agua caliente abajo.
- Todos los muros, interiores y exteriores, tendrán un acabado floteado con esponja.
- El muro interior frontal de la sala - comedor y el remate del pasillo de recamaras tendrá un acabado de aplanado con tirol planchado y pintado de color salmón.
- Se autoriza el procedimiento de compactación manual por capas de 20 Cms. como máximo en rellenos de interiores de vivienda.
- En muros exteriores de repisones de ventanas y pared lateral coincidente, deberán pintarse de color salmón.
- Se ratifica que en plafones interiores de vivienda, será a base de un rastreado de yeso, y aplicación de tirol rústico, incluyendo la moldura del 4Xal-ten, excepto en baños y cocina, donde el tirol será planchado con aplicación de esmalte mate color crema suave.
- La puerta bandera de la cocina será de herrería tubular con junquillo de aluminio, esto según diseño de proyecto.
- Los muebles de baño, serán de un tono mas oscuro al

especificado con la finalidad de contrastar armoniosamente con la pintura de los muros.

- La coladera de la regadera de baño tendrá una charola de 5 Cms. teniendo que encausar toda la pendiente del piso hacia esta, y de esta manera eliminar el sardinel.
- En la alimentación de agua potable, se colocará tubo galvanizado desde el murete de acometida hasta el paño de la vivienda, continuándose con la tubería de cobre hasta llegar al tinaco.
- El murete de acometida llevará un acabado floteado con esponja.
- La base del tinaco, será cuadrada de 1.05 X 1.05 X .60 Mts. de alto con muro de tabicón y terminación con aplanado fino.
- En juntas constructivas, se utilizará papel fieltro debiendo quedar remetida 2.50 Cms. con respecto al paño de los muros, siendo remarcada y debidamente perfilada la entrecalle.
- Se autoriza el rodapié en muros de fachadas debiendo quedar muy bien definidos.

(*) XAL-TEN.

El Xal-ten es el nombre de patente que le dió el Grupo Industrial MICSA a la unión de dos canales o perfiles "C" soldados espalda con espalda, el Grupo Industrial MICSA fue el encargado de surtir las losas de termopanel que se utilizaron en la construcción de las losas de azotea de las viviendas. El Xal-ten sirve para colocar las piezas de termopanel en tramos superiores a tres metros sin que estas pierdan su función. (ILUSTRACION # 13).

- Se deberá colocar una tee entre el tinaco y el jarro de aire, esta tee tendrá un tapón macho para descargar y limpiar el tinaco.
- El closet de las viviendas se hará de la siguiente manera: El piso quedará 5 Cms. arriba del nivel de piso terminado de las recamaras, con un muro capuchino medianero, de tabique rojo y aplanado fino floteado con esponja, losa maletera de concreto armado con malla 6X6/10X10 y de 5 Cms. de espesor.
- El nivel de patio de servicio estará 15 Cms. abajo del nivel de piso terminado de la vivienda, así mismo el área de jardín del patio de servicio deberá quedar abajo del nivel de piso de la vivienda mínimo 30 Cms.

Un aspecto en el que la supervisión y la contratista no coincidían era el que se refiere a las bardas medianeras, pero después de presentar distintas soluciones para su construcción se llegó a lo siguiente: Se construirán en la parte posterior de la vivienda con el fin de dividirla de las demás viviendas; El muro de contención será medianero de 28 Cms. de espesor, mismo que deberá quedar a una altura de -60 Cms. abajo del nivel de piso terminado de la vivienda mas alta y anclado como máximo 30 Cms. abajo del nivel del terreno natural, incluyendo los 5 Cms. de plantilla de concreto pobre; Las bardas deberán ser de tabicón aparente en ambas caras con una altura de 1.20 Mts. ya terminada,

incluyendo una cadena de desplante de concreto armado de 15X20 y cadena de coronación de concreto armado de 15X10. Todo lo anterior según (ILUSTRACION # 14).

Según transcurria la obra, se presentaban distintas proposiciones, algunas se aceptaban y otras se deshechaban, aquí presento algunos casos:

VENTANA DE BAÑO: Podrá ser de persiana, en lugar de hojas corredizas, siempre y cuando el analisis comparativo del costo, no refleje incremento en el precio de esta última.

PUERTAS DE RECAMARA Y BAÑO: Deberán ser de acabado melaminico, imitación madera en color claro y los marcos de las mismas serán en color similar al color del zoclo con anterioridad mencionado.

AREA DE LAVABO: Se substituirá el botiquín de empotrar por un espejo con marco de aluminio, lo anterior, debido a que el tubo de ventilación pasa por ese lugar.

PISOS: Estos serán de cemento pulido fino integral, excepto en el baño, en donde se colocará azulejo antiderrapante hasta el centro de la puerta, coincidente con el eje "C". (ILUSTRACION # 15).

Un aspecto que se tiene que supervisar con mayor cuidado por los problemas que ocasiona posteriormente, es la impermeabilización; En la impermeabilización, se llevo a cabo el siguiente procedimiento:

- 1.- Se aplico sobre la superficie limpia de la techumbre una capa de sellador tapa poros (Bituprimer).
- 2.- Enseguida se hizo una aplicación de asfalto en caliente. (Asfalto Oxidado).
- 3.- Se tendió el cartón asfáltico del # 15.
- 4.- Se aplicó la segunda capa de asfalto oxidado en proporción 1.5 Kg/MT².
- 5.- Por último vino la colocación del techado mineralizado "Garza 90" en color rojo.

En donde se guardo un especial cuidado a la hora de impermeabilizar fue en las juntas constructivas, las cuales fueron de dos tipos:

- a).- Juntas constructivas entre dos casas al mismo nivel.
 - b).- Juntas constructivas entre dos casas a desnivel.
- (ILUSTRACION # 16).

Los problemas más frecuentes que se presentaron en la impermeabilización fueron los siguientes:

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

- Aplicación del asfalto sin la temperatura correcta, lo cual provocó que el cartón asfáltico se despegara o en su defecto se hicieran bolsas de aire.
- Mala colocación del cartón asfáltico, sin traslapar los 10 Cms necesarios para que el cartón no se levante y el agua penetre en las juntas.
- Incorrecto corte del cartón mineralizado en la orilla de la casa, provocando con ello que en partes quedara despegado y con ello, la losa expuesta a la interperie.

Los procedimientos que se siguieron con el fin de corregir esos defectos fueron los siguientes: En primer lugar en los techos en donde se observaba muy mal la impermeabilización se procedió al levantamiento de la misma, y a la nueva colocación del cartón asfáltico, en otras viviendas, se procedió a levantar sólo las partes de cartón asfáltico que estaban afectadas, en las losas donde se levantaba el cartón asfáltico de las orillas se procedía a pegarlo con Morter-Plas; con los procedimientos anteriores aplicados por el supervisor se corrigieron los problemas de impermeabilización.

Es conveniente que el supervisor no sólo lleve al día la bitácora de obra, sino que también lleve al día una bitácora personal con el fin de asentar los detalles que se observen en cada vivienda (lote). A continuación marcaré los detalles que se observaron en algunos de los lotes, los que el supervisor considere detalles graves, se asientan en la bitácora, para que la constructora los corrija y así evitar posteriormente vicios ocultos y los que el supervisor considere detalles menores se le dice a la contratista de palabra que los corrija, esto, con el fin de no hacer de la bitácora una guerra de palabras.

MANZANA 10 LOTE 4

- Base del calentador mal colocada.
- Tubería de gas mal sujeta.
- Corregir calafateo de marcos, puertas y ventanas.
- Pintar cantos de puertas.
- Azulejos mal asentados en lambrín de baño.
- Resanar junto al W.C. instalaciones hidráulicas.
- Corregir detalles de pintura interior y exterior.
- Limpiar y volver a pintar el gotero metálico.
- Marco de registro de acceso mal asentado.
- Buñas agrietadas en juntas constructivas.
- Tubos conduit de acometida aérea mal doblados.

MANZANA 10 LOTE 8

- Desplome de boquillas en el repisón de la estancia.
- Azulejos estrellados en lambrín de baño.
- Instalación de gas mal sujeta.
- Cerramiento desnivelado de la recámara trasera.
- Falta tirol arriba del repisón de la estancia.

- La tubería de alimentación de agua potable a la vivienda esta superficial.

MANZANA 10 LOTE 18.

- Murete de rapison de recámara con boquillas desplomadas.
- Mal perfilado el rodapié de la fachada.
- Tirol planchado en muros de baja calidad.
- Se aprecian poliductos de instalaciones eléctricas en muros de estancia.
- Detalles de tirol en lamparas de centro.
- Base de fregadero mal colocadas.
- Instalación de gas mal sujeta.

MANZANA 10 LOTE 22

- La torre de banquetta se encuentra en las losas de acceso del jardín delantero.
- Corregir el tirol planchado de arriba del rapison de la estancia.
- Corregir realizado del closet.
- Detalles de tirol en lamparas de centro.
- Base de fregadero mal colocada.
- Mala colocación de la base del calentador.
- Tubería de gas mal sujeta.

El procedimiento que se siguió para corregir algunos de los detalles que se mencionan anteriormente fueron los siguientes:

- En las bases de calentador mal colocadas se procedió a quitarlas y ponerlas nuevamente, cuidando que el calentador asentara perfectamente.
- La tubería de gas mal sujeta se corrigió sujetandola con unas uñas con sus respectivos taquetes.
- Los detalles de pintura, que eran los que mas se notaban, se debieron a que el pintado de todas las viviendas se hizo con pistola y por tal motivo, no quedó uniforme el color, en estos casos, se le dió una segunda pintada con brocha.
- Los azulejos mal asentados en el lambrín se removieron con mucho cuidado para no desprender otros azulejos y los que se encontraban mal asentados, asentarlos bien.
- El problema de buñas agrietadas en las juntas constructivas fue uno de los problemas que más se presentaron en las viviendas, debido a los asentamientos diferenciales existentes entre ambas casas colindantes, este problema se solucionó colocando un papel especial, (Papel Filtro Texturizado) encima de las buñas agrietadas con el fin de que este papel absorviera los pequeños movimientos diferenciales y no apareciera la grieta nuevamente.

Finalmente se hace con la constructora el levantamiento físico final de las viviendas, esto con el fin de hacer las entregas de las viviendas a cada uno de los adjudicatarios, estos levantamientos se hacen en formas impresas del INFONAVIT y en ellas se anota concepto por concepto el estado de las casas esto con el fin de que la constructora arregle los pequeños detalles que pudieran existir en las viviendas antes de entregarlas a los propietarios.

C A P I T U L O

V

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Para ubicarnos dentro de un marco general, diremos que la palabra "Supervisión" es compuesta; viene del latín "visus" que significa examinar un instrumento dándole el visto bueno y del latín "super" que significa preminencia o en otras palabras: privilegio, ventaja o preferencia por razón o mérito especial, así pues, el supervisor es la persona ideal para verificar la ejecución de los trabajos dentro de las normas contratadas, ya que no tiene compromiso legal ni con el cliente, llámese este INFONAVIT, FOVISSSTE, FONHAPO, IVO (Instituto de la Vivienda Oaxaqueña), etc; ni con la empresa constructora; cabe hacer mención que su labor no sólo es verificar la ejecución de los trabajos, sino que debe verificar los programas de obra y financiero, para cotejar el avance real y el estimado, y así tener una visión exacta del estado en que se encuentra la obra, desde el punto de vista costo, tiempo y calidad.

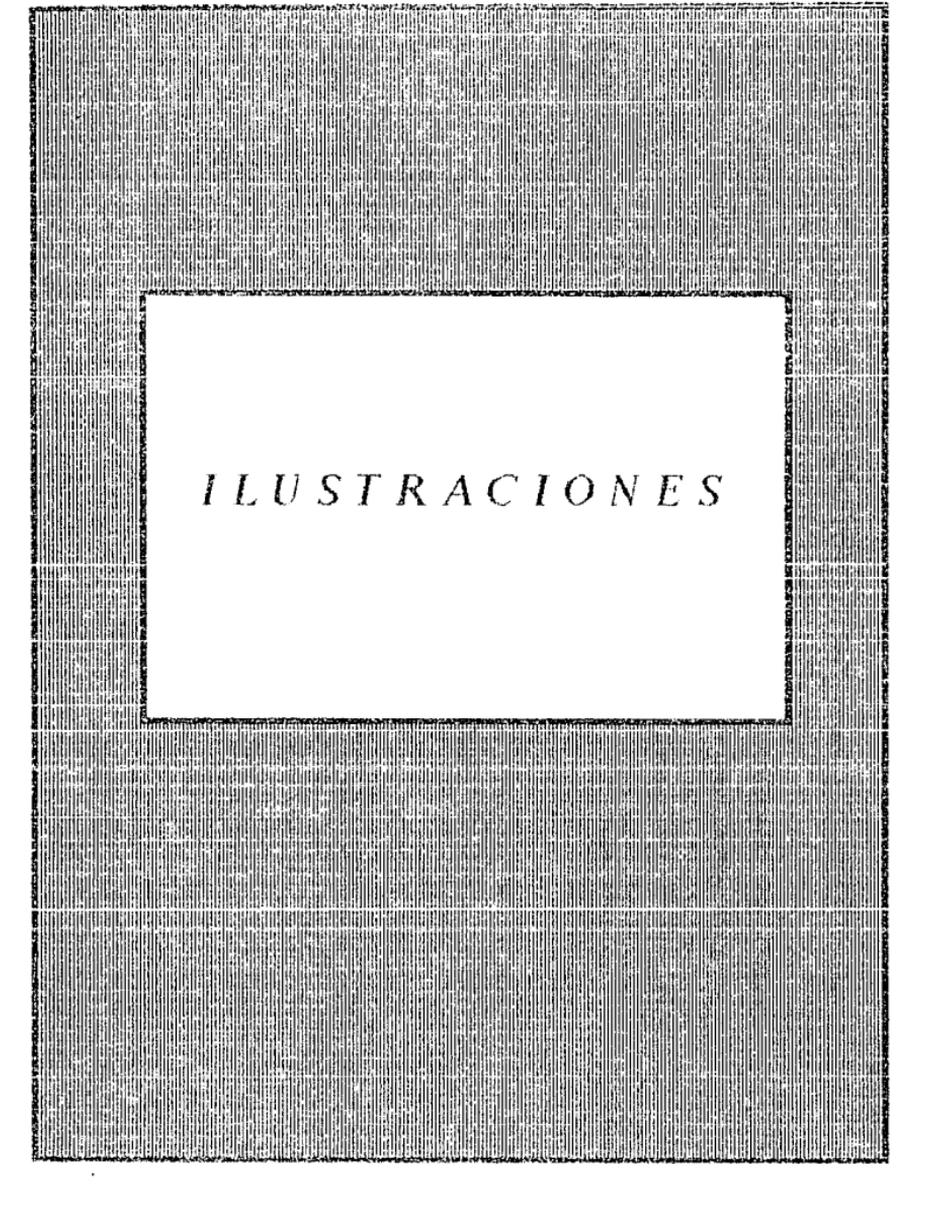
Tener una empresa supervisora en la obra no sólo nos da la confianza de que lo que se realiza esta bien realizado, sino que nos permite tener ahorro de tiempo y económico, al detectar fallas que posteriormente nos causen un atraso considerable en la obra, la empresa supervisora también nos permite conocer con mayor realidad la volumetría de la obra, pagando así, a la constructora, sólo lo que es justo: por estas y otras razones ya mencionadas en capítulos anteriores la supervisión de obra debe considerarse como prioritaria y básica para la correcta culminación de cualquier obra proyectada, ya sea Federal, Estatal o Privada.

Como recomendaciones marco el perfil ideal que se debe buscar en un supervisor:

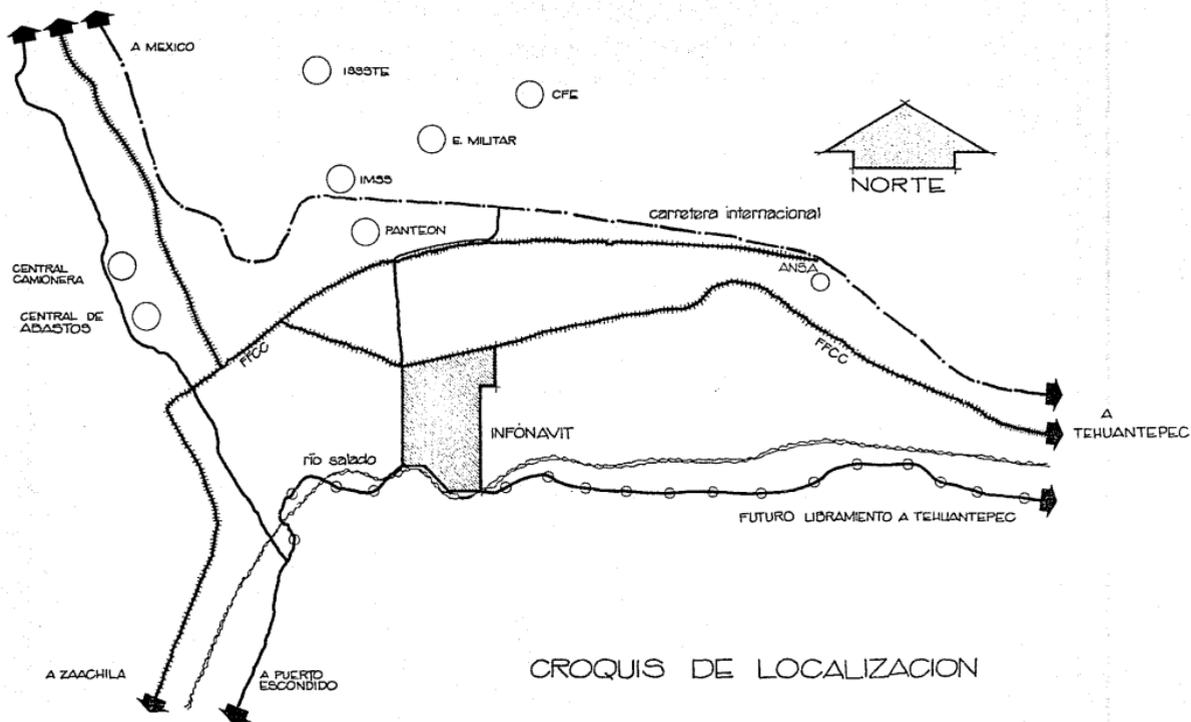
- * El supervisor deberá contar con la capacidad técnica para el buen desarrollo de sus funciones.
- * Tener conocimiento y experiencia para comprender los procedimientos constructivos que involucren las especificaciones y planos del proyecto a ejecutarse.
- * Tener capacidad de organización para llevar todos los controles que requiere la obra en costo, tiempo y calidad.
- * Como representante del contratante, deberá actuar con seriedad para representarlo.
- * Ser formal en el cumplimiento de todas las obligaciones que adquiere el ocupar el cargo.

- * Actuar con honestidad en la verificación de la calidad de los trabajos y en la autorización de pagos, ejerciendo las sanciones que correspondan en su caso.
- * Tener la capacidad técnica para encontrar la solución más adecuada a los diferentes problemas que se presentan en el desarrollo de las obras.
- * Ejercer orden estricto para el manejo y control de toda la documentación que se le confie y que se genera durante el desarrollo de sus funciones.
- * Tener deseo de superación mediante la autocalificación constante y la capacitación empresarial o institucional.
- * Disposición para el trabajo en equipo, organizando éste de manera que haya buenas relaciones entre las distintas partes.
- * Conocer los alcances y responsabilidades que adquieren todas las partes involucradas en la obra para vigilar su cumplimiento.

Con estas recomendaciones básicas generalmente se llega a la feliz culminación de cualquier obra proyectada.

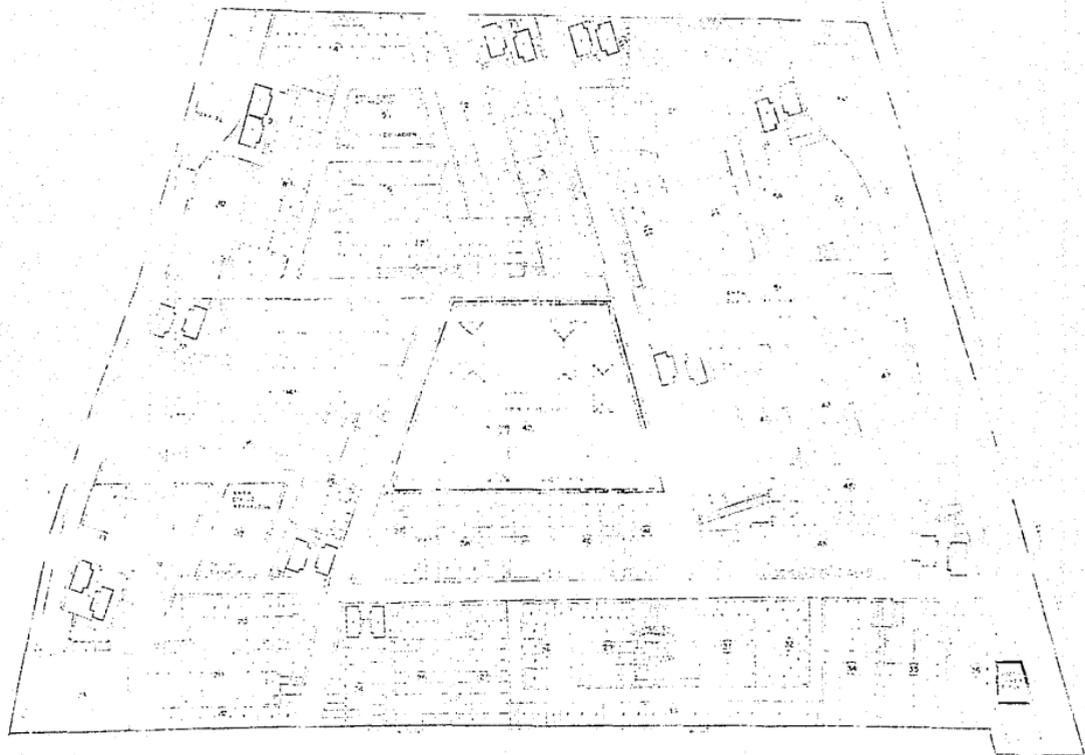


ILUSTRACIONES

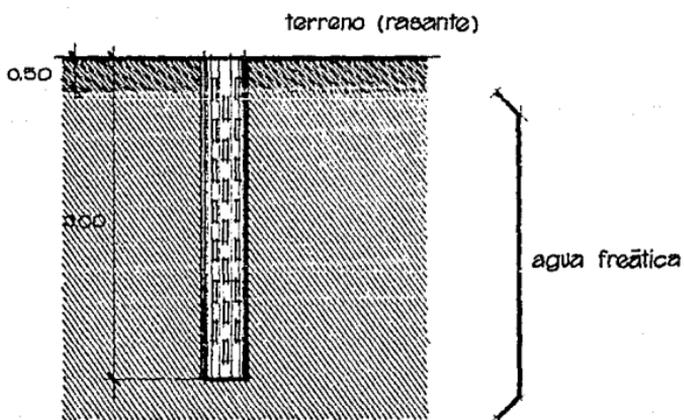
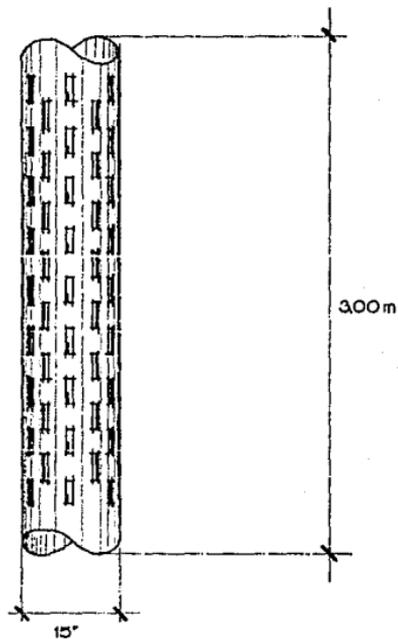


CROQUIS DE LOCALIZACION

ILUSTRACION ①

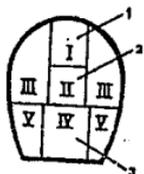


ILUSTRACION 12
PLANO PARTICULAR DE LA UNIDAD

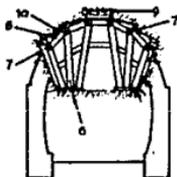


ILUSTRACION (3)

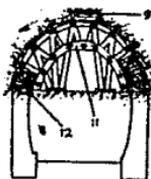
GALERA FILTRANTE SISTEMA BELGA



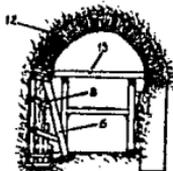
- A
- 1- Galería Superior
 - 2- Galería Central
 - 3- Canal Inferior



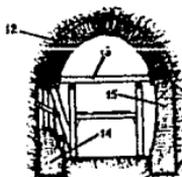
- B EXCAVACION DE LA FASE III
- 6- Puntales
 - 7- Vigas
 - 8- Refuerzos
 - 9- Cúspas
 - 10- Tablazón



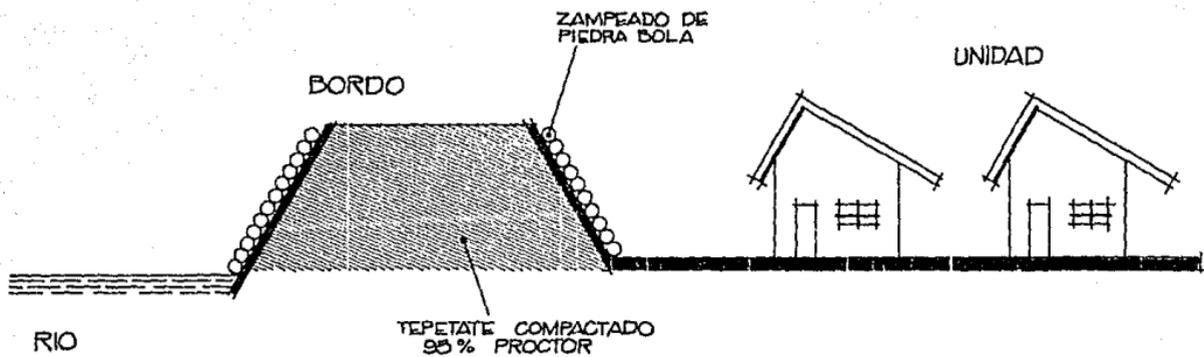
- C REVESTIMIENTO DE LA CAJA
- 11- Cimbras
 - 12- Revestimiento de Caja



- D EXCAVACION DE FASE V
- 13- Langueros



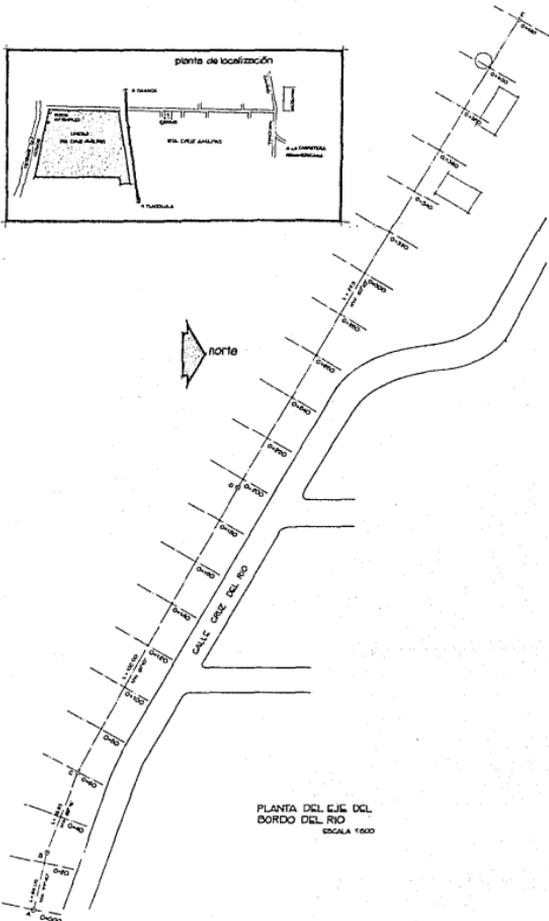
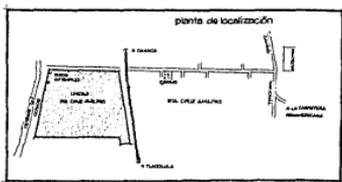
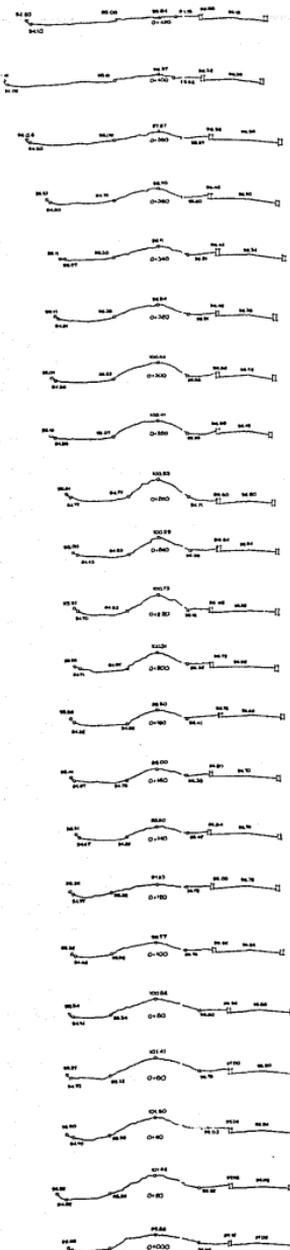
- E CONSTRUCCION DE LAS IMPOSTAS
- 14- Cimientos
 - 15- Imposta



ILUSTRACION

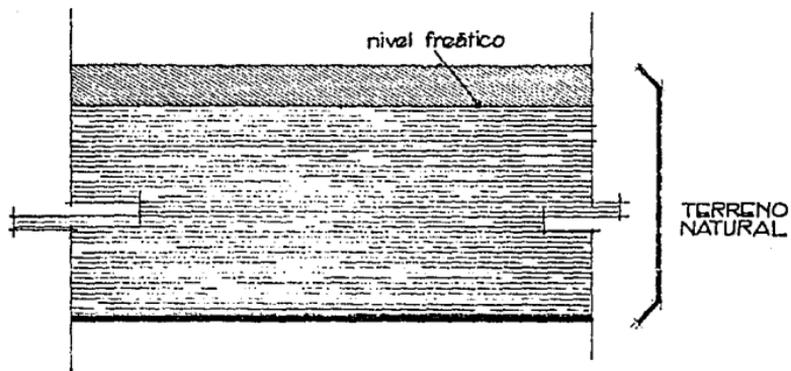
5

ver ilustración 5A

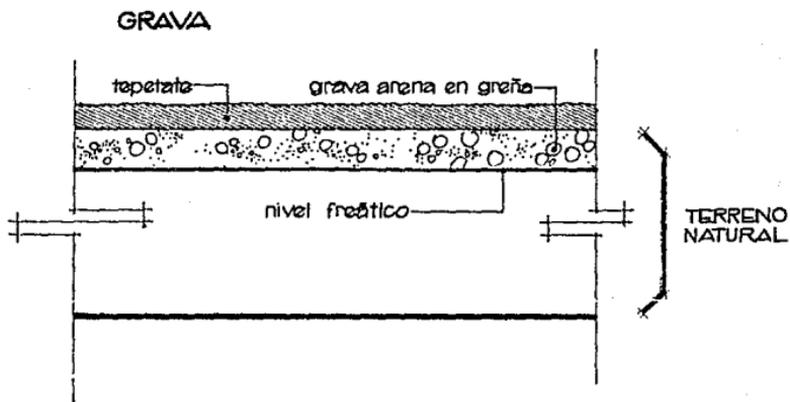


PLANTA DEL CJE DEL BORDO DEL RIO
ESCALA 1:500

SECCIONES DEL BORDO NORTE DEL RIO SALADO
ESCALA 1:500

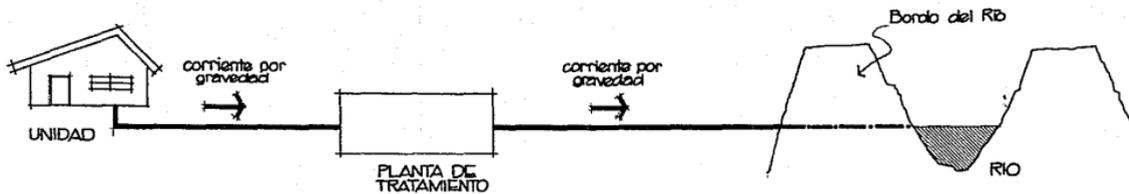


ANTES

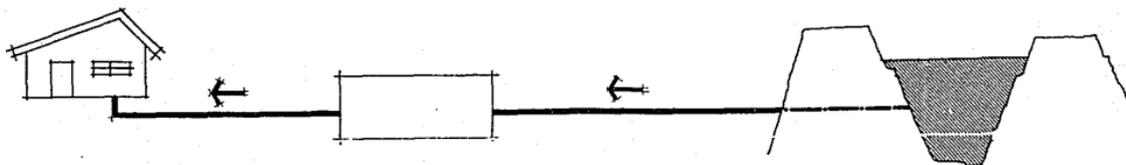


DESPUES

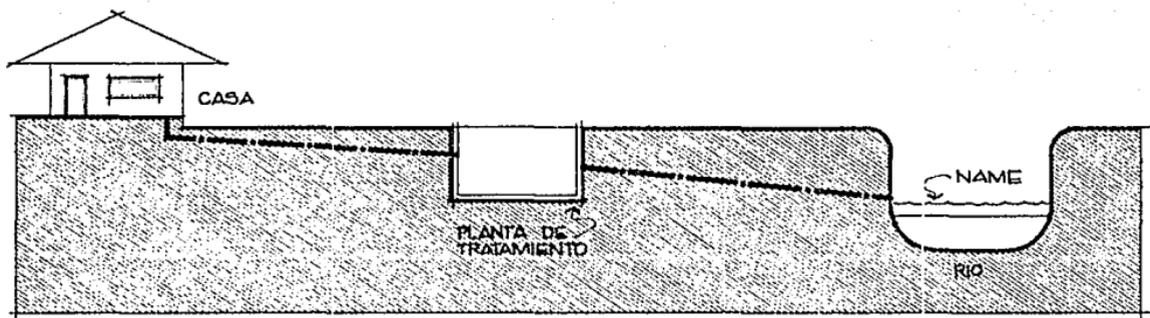
ILUSTRACION ⑥



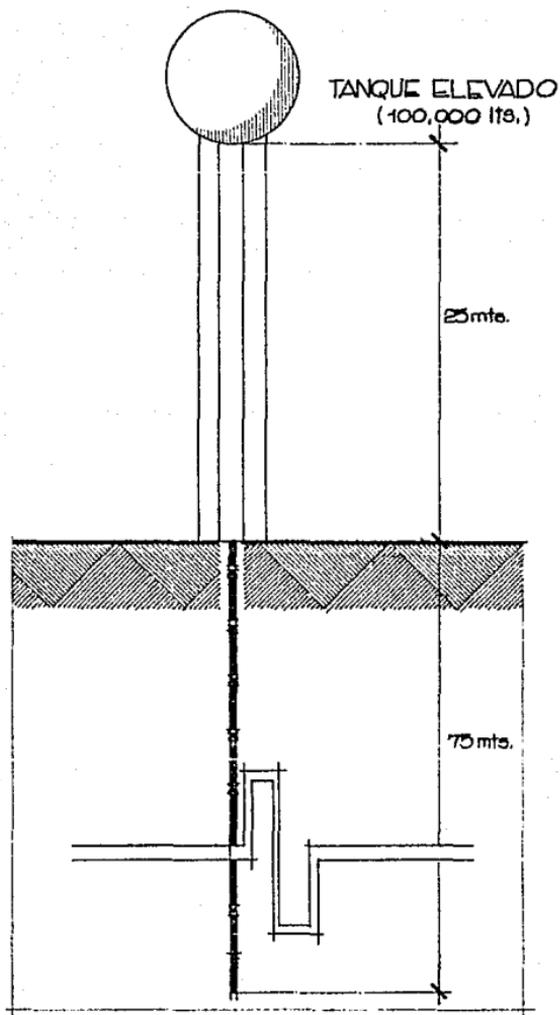
CUANDO EL NIVEL DEL RIO SUBA SURGIRIA LO SIGUIENTE:



ILUSTRACION 7



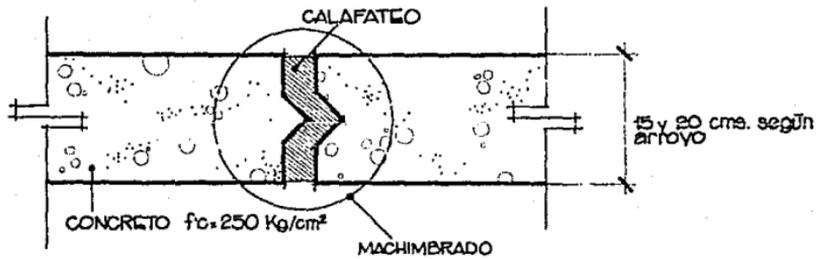
ILUSTRACION 8



ILUSTRACION 9

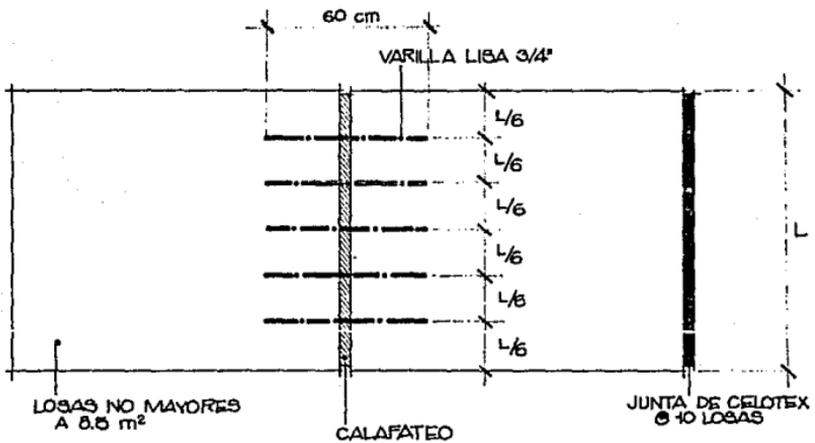
ILUSTRACION

10



sentido longitudinal

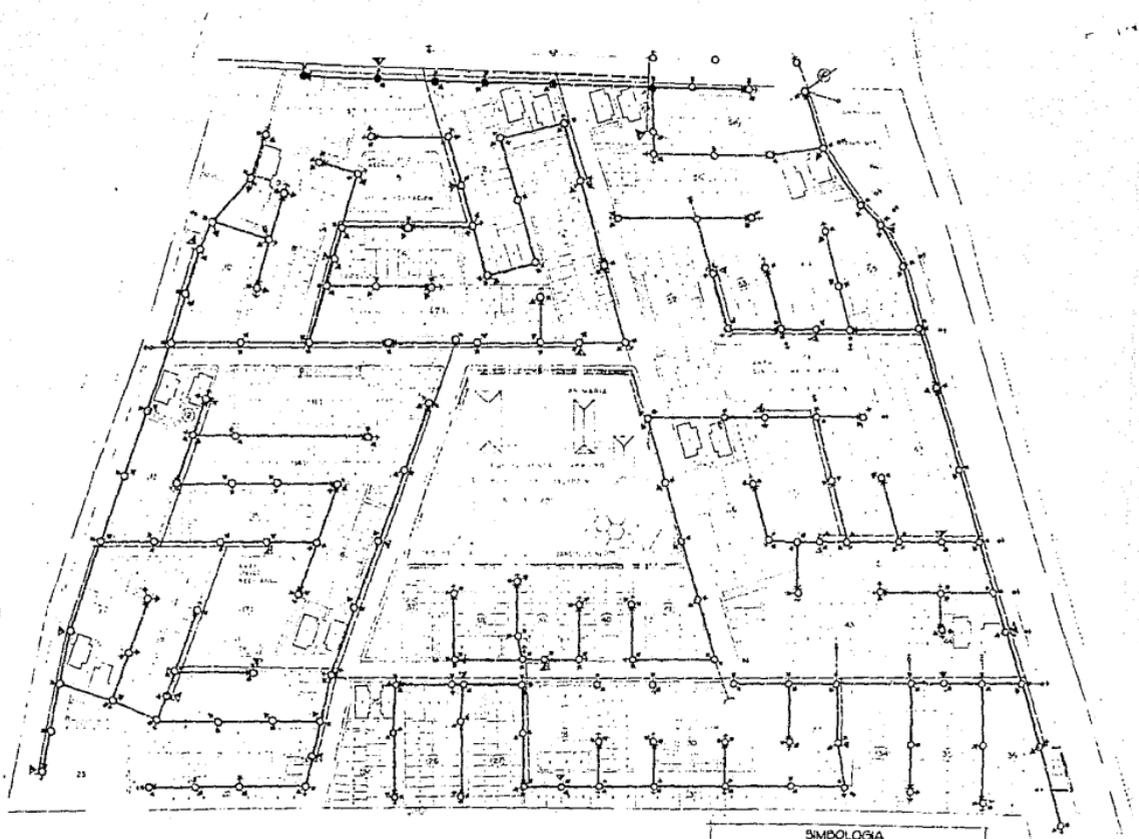
corte



sentido transversal

planta

ver ilustración 10 A



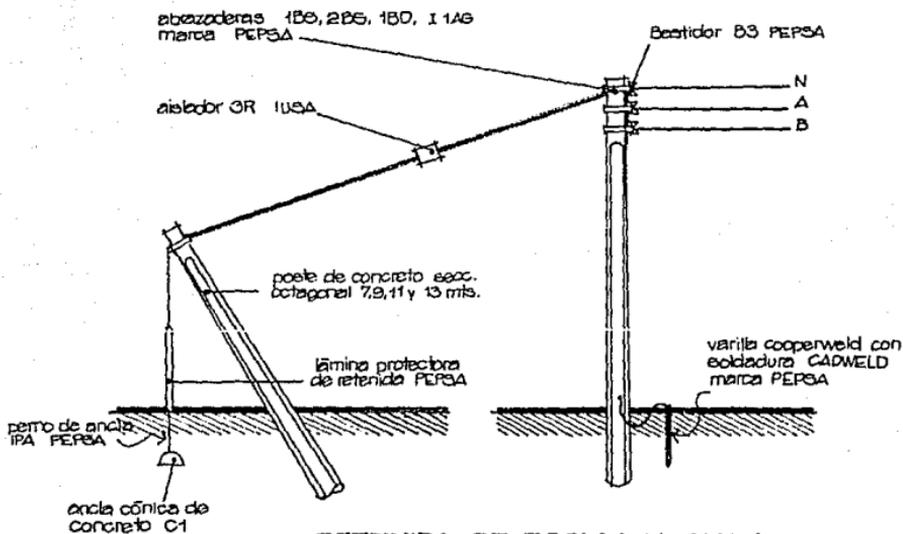
SIMBOLOGIA

	puerto de salida de conexión en grupo con carga
	el cable existente
	el cable de conexión existente - 4/0, 3/0 mcs
	el cable de conexión - 2/0, 1/0 mcs
	el cable de conexión - 1/2, 3/8 mcs
	el cable de conexión - 1/4, 3/16 mcs
	el cable de conexión - 1/8, 3/32 mcs
	el cable de conexión - 1/16, 3/64 mcs
	el cable de conexión - 1/32, 1/64 mcs
	el cable de conexión - 1/64, 1/128 mcs
	el cable de conexión - 1/256, 1/512 mcs
	el cable de conexión - 1/1024, 1/2048 mcs
	el cable de conexión - 1/4096, 1/8192 mcs
	el cable de conexión - 1/16384, 1/32768 mcs
	el cable de conexión - 1/131072, 1/262144 mcs
	el cable de conexión - 1/1048576, 1/2097152 mcs
	el cable de conexión - 1/8388608, 1/16777216 mcs
	el cable de conexión - 1/67108864, 1/134217728 mcs
	el cable de conexión - 1/536870912, 1/1073741824 mcs
	el cable de conexión - 1/4294967296, 1/8589934592 mcs
	el cable de conexión - 1/34359738304, 1/68719476608 mcs
	el cable de conexión - 1/274877906432, 1/549755812864 mcs
	el cable de conexión - 1/2207023251456, 1/4414046502912 mcs
	el cable de conexión - 1/17656186011648, 1/35312372023296 mcs
	el cable de conexión - 1/141250288093184, 1/282500576186368 mcs
	el cable de conexión - 1/1130002304745472, 1/2260004609490944 mcs
	el cable de conexión - 1/9040018437963776, 1/18080036875927552 mcs
	el cable de conexión - 1/72320147503710208, 1/144640295007420416 mcs
	el cable de conexión - 1/578561180029681664, 1/1157122360059363328 mcs
	el cable de conexión - 1/462849344023745344, 1/925698688047490688 mcs
	el cable de conexión - 1/3702794752190002816, 1/7405589504380005632 mcs
	el cable de conexión - 1/29622358017520022400, 1/59244716035040044800 mcs
	el cable de conexión - 1/237058864140160179200, 1/474117728280320358400 mcs
	el cable de conexión - 1/1896470913121281433600, 1/3792941826242562867200 mcs
	el cable de conexión - 1/15171767304969611468800, 1/30343534609939222937600 mcs
	el cable de conexión - 1/121374138439756891750400, 1/242748276879513783500800 mcs
	el cable de conexión - 1/971073107518055134003200, 1/1942146215036110268006400 mcs
	el cable de conexión - 1/7768584860144441072025600, 1/15537169720288882144051200 mcs
	el cable de conexión - 1/62148678881155528576204800, 1/124297357762311057152409600 mcs
	el cable de conexión - 1/49718943104924422861152000, 1/99437886209848845722304000 mcs
	el cable de conexión - 1/39775154483939538288960000, 1/79550308967879076577920000 mcs
	el cable de conexión - 1/318201235871516306311680000, 1/636402471743032612623360000 mcs
	el cable de conexión - 1/2545610686972130450492800000, 1/5091221373944260900985600000 mcs
	el cable de conexión - 1/20364885495777043603936000000, 1/40729770991554087207872000000 mcs
	el cable de conexión - 1/162919083966216348831488000000, 1/325838167932432697662976000000 mcs
	el cable de conexión - 1/1303352671729730790651840000000, 1/2606705343459461581303680000000 mcs
	el cable de conexión - 1/10426821373837846325214720000000, 1/20853642747675692650429440000000 mcs
	el cable de conexión - 1/83414571070702770601718400000000, 1/166829142141405541203436800000000 mcs
	el cable de conexión - 1/667316568565622164813747200000000, 1/1334633137131244329627494400000000 mcs
	el cable de conexión - 1/5338532548525057318510028800000000, 1/10677065097050114637020057600000000 mcs
	el cable de conexión - 1/42708260388200458548080230400000000, 1/85416520776400917096160460800000000 mcs
	el cable de conexión - 1/3416660831056036683846418432000000000, 1/6833321662112073367692836864000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/27333286648448293470771347456000000000, 1/54666573296896586941542694912000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/218666293187586347766170779648000000000, 1/437332586375172695532341559296000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/17493303455006907821293662371840000000000, 1/34986606910013815642587324743680000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/139946427640055262569549306974720000000000, 1/279892855280110525139098613949440000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/1119571421120442100556394455878400000000000, 1/2239142842240884201112788911756800000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/8956571368963536804451155647033600000000000, 1/17913142737927073608902311294067200000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/71652571031708294435609245176268800000000000, 1/143305142063416588871218490352537600000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/573220568253666355484873961410150400000000000, 1/1146441136507332710969747922820300800000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/4585764546029330843879071691281203200000000000, 1/9171529092058661687758143382562406400000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/36686116368234646751032573530249625600000000000, 1/73372232736469293502065147060499251200000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/29348893094587717400826058824199700000000000000, 1/58697786189175434801652117648399400000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/234791144756701739206608470593597600000000000000, 1/469582289513403478413216941187195200000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/1878329158053613913652867764748780800000000000000, 1/3756658316107227827305735529497561600000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/15026633264428911309222942117990240000000000000000, 1/30053266528857822618445884235980480000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/120213066115431290473783536943921920000000000000000, 1/240426132230862580947567073887843840000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/961704528923450323790268295551375360000000000000000, 1/1923409057846900647580536591102750720000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/7693636231387602590322146364411002880000000000000000, 1/15387272462775205180644292728822005760000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/61549090651100820722577170915288023040000000000000000, 1/123098181302201641445154341830576046080000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/492392725208806565780617367322304183040000000000000000, 1/984785450417613131561234734644608366080000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/393914180167045252624493893857843328000000000000000000, 1/787828360334090505248987787715686656000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/3151313441336362021000000000000000000000000, 1/63026268826727240420000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/25210507530690900168000000000000000000000000, 1/504210150613818003360000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/201684060245527201344000000000000000000000000, 1/4033681204910544026880000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/1613472481964217610752000000000000000000000000, 1/32269449639284352215040000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/12907779855713740886016000000000000000000000000, 1/258155597114274817720320000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/103262238845710727088128000000000000000000000000, 1/2065244776914214541762560000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/826105910765685816705920000000000000000000000000, 1/16522118215313716334118400000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/6608847286125486533647360000000000000000000000000, 1/132176945722509730672950400000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/52870778289003892269178880000000000000000000000000, 1/1057415565780077845383577600000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/422966226312031138153510400000000000000000000000000, 1/8459324526240622763070208000000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/3383729810496249105228096000000000000000000000000000, 1/67674596209924982104561920000000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/270706384839700, 1/5414127696794000 mcs
	el cable de conexión - 1/2165651078717600, 1/4331302157435200 mcs
	el cable de conexión - 1/173252086297408000000000000000000000000000000000000000, 1/346504172594816000000000000000000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/138601669037926400000000000000000000000000000000000000, 1/2772033380798400 mcs
	el cable de conexión - 1/110881335230341120000000000000000000000000000000000000, 1/221762670460682240000000000000000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/88705068184272960000000000000000000000000000000000000, 1/177410136368545920000000000000000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/70964054547418304000000000000000000000000000000000000, 1/141928109094836608000000000000000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/56771243637934656000000000000000000000000000000000000, 1/113542487271869312000000000000000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/45417002910347724800000000000000000000000000000000000, 1/908340058206954496000000000000000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/36333602328278176000000000000000000000000000000000000, 1/726672046565563520000000000000000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/29066881862622540800000000000000000000000000000000000, 1/581337637252450816000000000000000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/23253505490106032000000000000000000000000000000000000, 1/465070109802120640000000000000000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/18602804392084825600000000000000000000000000000000000, 1/372056089601696512000000000000000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/14882243513667860800000000000000000000000000000000000, 1/297644870273377216000000000000000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/11905794810934288000000000000000000000000000000000000, 1/238115896216685760000000000000000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/9524635848747430400000000000000000000000000000000000, 1/190492716974948608000000000000000000000000000000000000 mcs
	el cable de conexión - 1/76

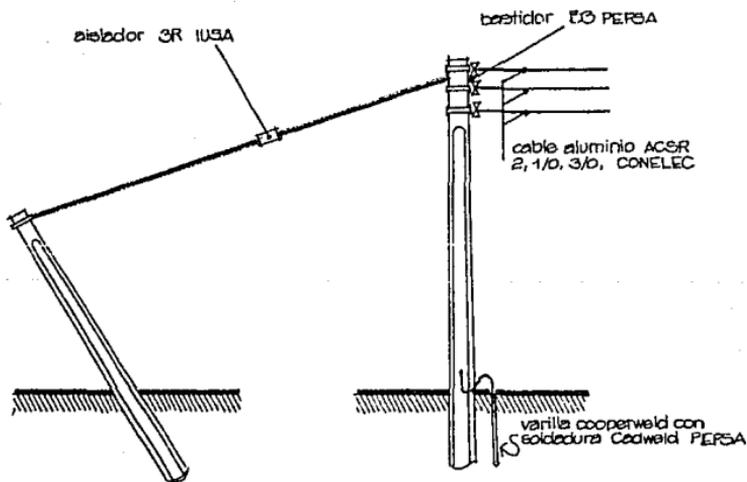
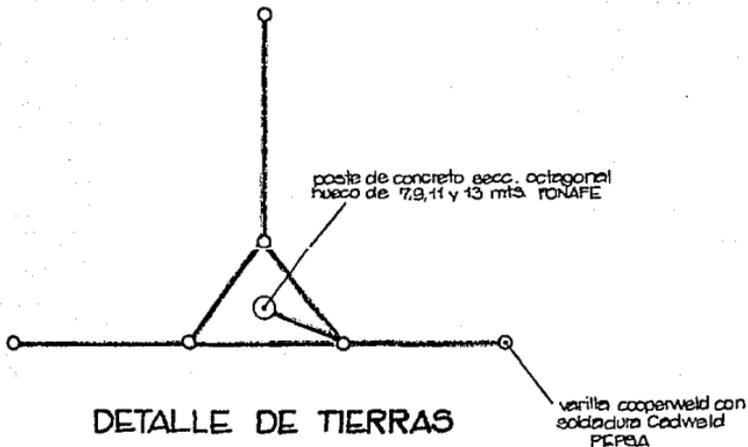
ILUSTRACION (B)



DETALLE DE LUMINARIA



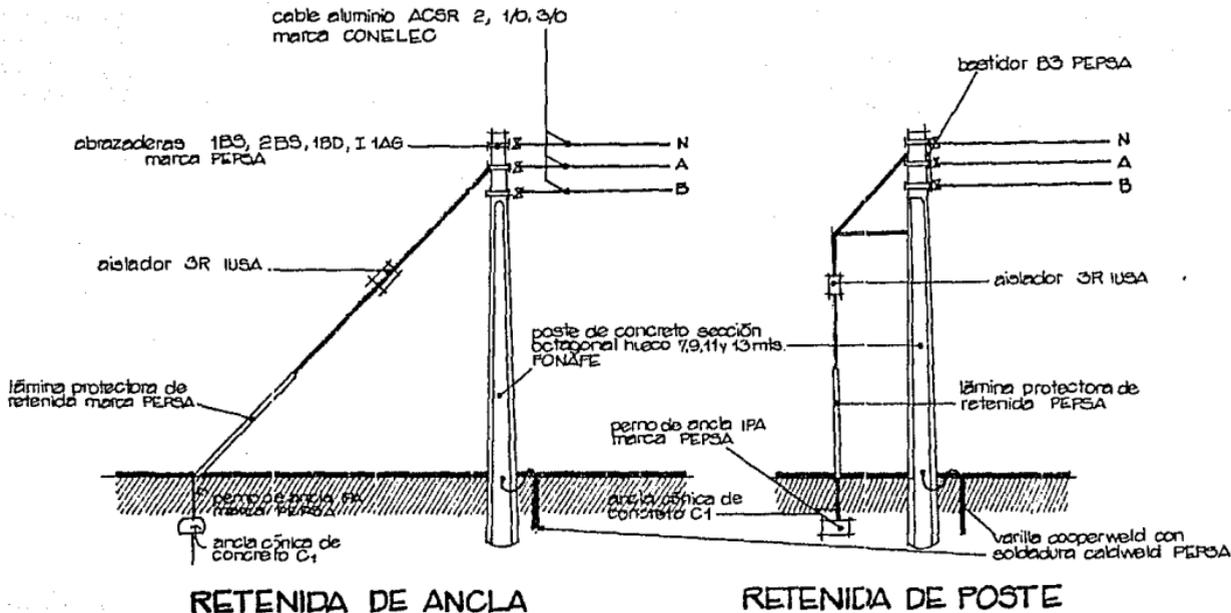
RETENIDA DE ESTACA Y ANCLA



RETENIDA DE ESTACA

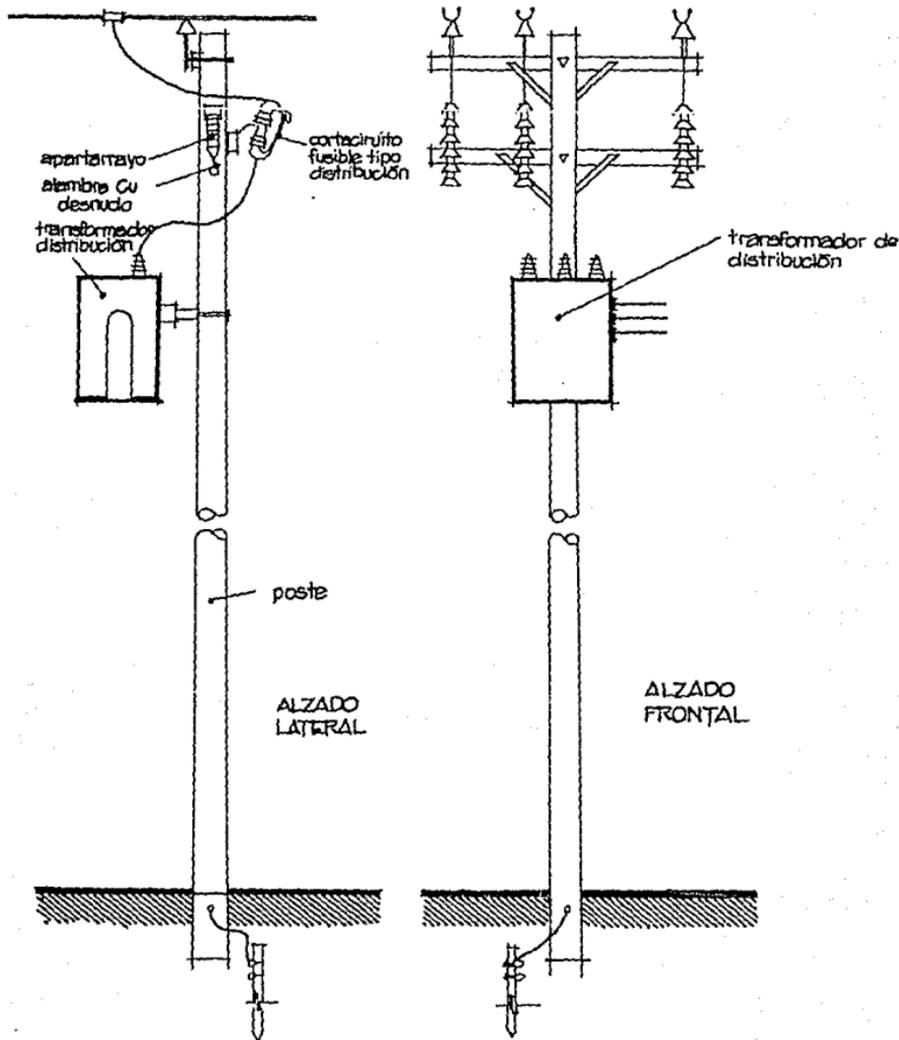
ILUSTRACION

A

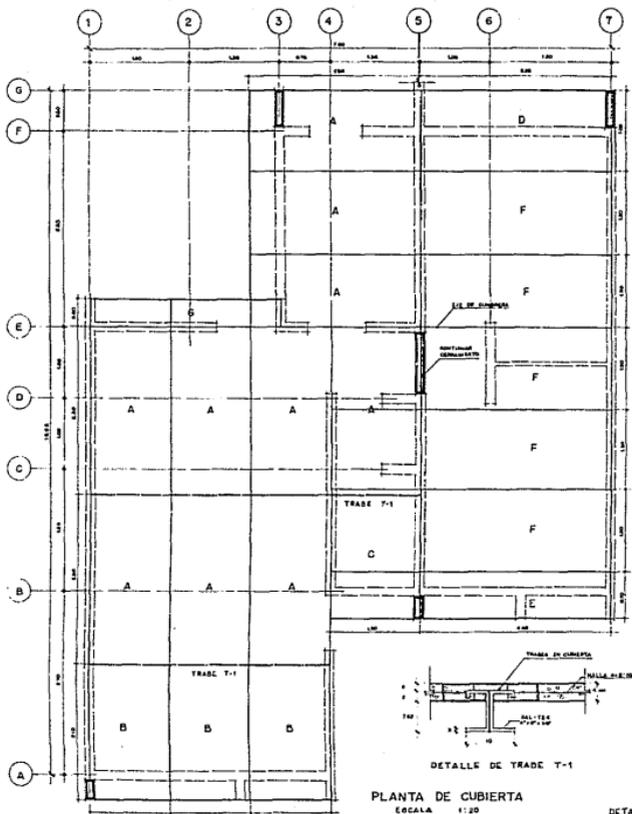


ILUSTRACION (C)

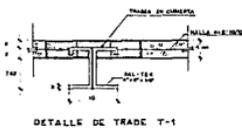
ILUSTRACION (D)



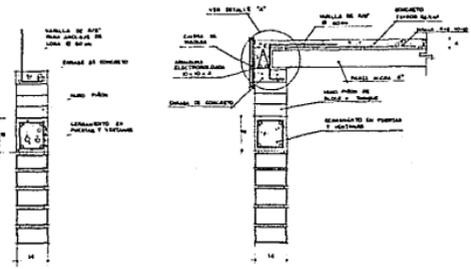
DETALLE TRANSFORMADORES



PLANTA DE CUBIERTA
ESCALA 1:20

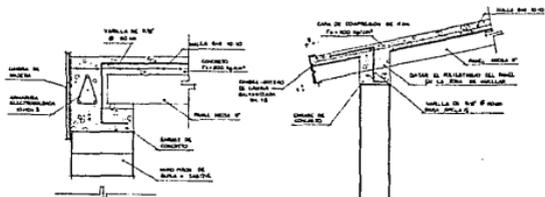


DETALLE DE TRABE T-1



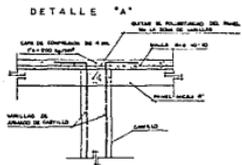
DETALLE DE ANCLAS
PARA LOSA

DETALLE DE UNION MURO-LOSA
CON LOSA A PARED

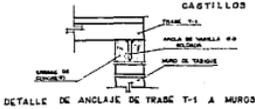


DETALLE "A"

DETALLE DE UNION MURO-LOSA
EN VOLADO



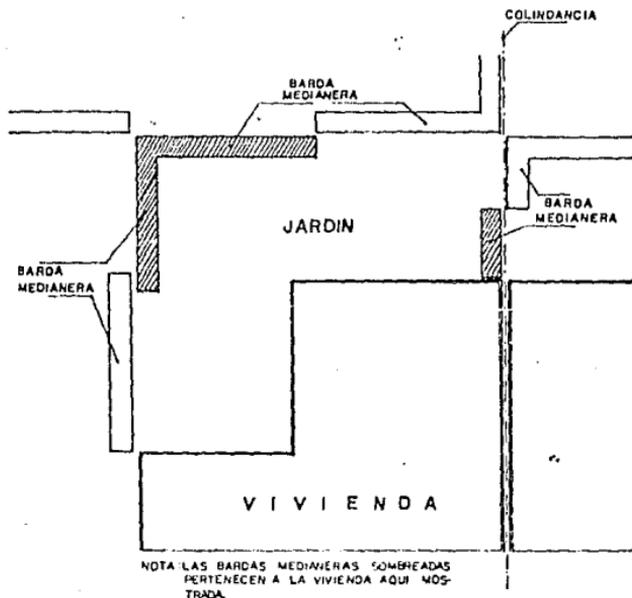
DETALLE DE CONTINUIDAD DE
GASTILLOS



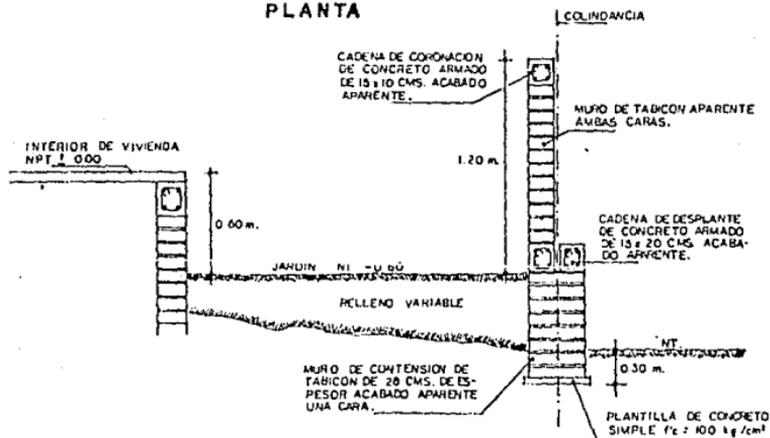
DETALLE DE ANCLAJE DE TRABE T-1 A MUROS

ESPECIFICACIONES			
A	PAISAL	W	200 x 200
B	"	200 x 200	150 x 150
D	"	200 x 200	100 x 100
E	"	200 x 200	100 x 100
F	"	200 x 200	100 x 100
G	"	200 x 200	100 x 100

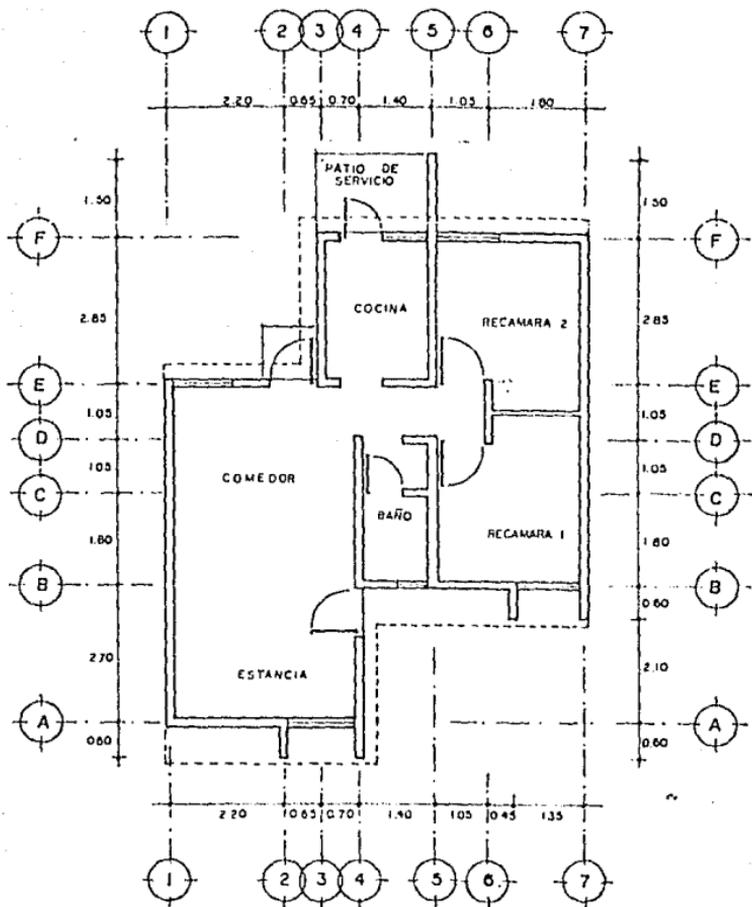
DETALLES DE BARDAS MEDIANERAS



PLANTA



CORTE



PLANTA ARQUITECTONICA

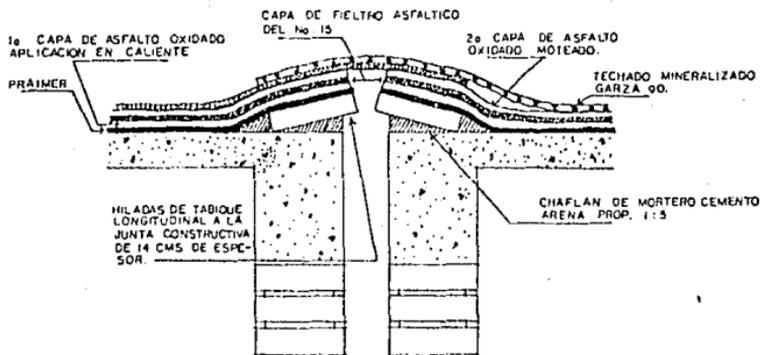
ESC. 1:100

ACOT. MTS.

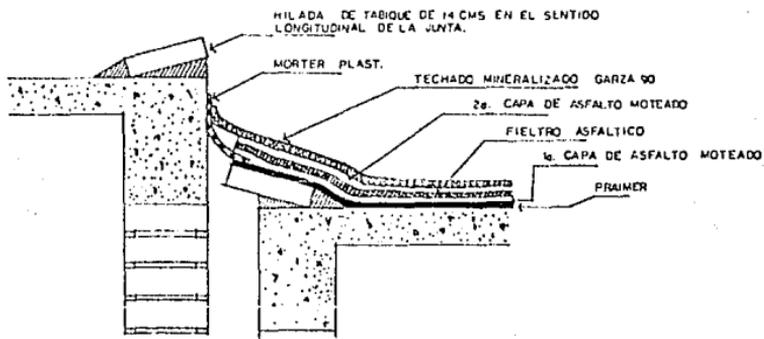
VIVIENDA UNIFAMILIAR TIPO

ILUSTRACION 15

IM PERMEABILIZACION



JUNTA CONSTRUCTIVA ENTRE DOS CASAS A NIVEL



JUNTA CONSTRUCTIVA ENTRE DOS CASAS A DESNIVEL

B I B L I O G R A F I A

ADMINISTRACION DE EMPRESA CONSTRUCTORAS
Suárez Salazar

APUNTES SOBRE ADMINISTRACION DE OBRAS
U.N.A.M

TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION
Herminiar

APUNTES DE CONTABILIDAD
U.N.A.M.

METODOS, PLANEAMIENTO Y EQUIPO DE CONSTRUCCION
Perifoy

NORMAS Y PROCEDIMIENTOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION
Peter Bolpe

EL ASPECTO HUMANO EN LAS EMPRESAS
Douglas Mc.Gregor

PRINCIPIOS DE ORGANIZACION Y DIRECCION
Albers y Shoer.

PRINCIPIOS DE ADMINSTRACION
O'Donnell

ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS
Fernando Arias Galicia

FUNDAMENTOS DE LA COORDINACION ADMINISTRATIVA
Petit

ADMINISTRACION DE EMPRESAS
Agustín Reyes Ponce

NORMAS GENERALES DE CONSTRUCCION
I.N.F.O.N.A.V.I.T.

TECNICAS MODERNAS DE INGENIERIA CIVIL
Monitor

EL AGUA
Time Life

EL INGENIERO
Time Life

APUNTES DE SUPERVISION DE OBRA
I.C.I.C.

ESTA TESIS SE IMPRIMO
EN



1990

GUADALAJARA

MATRIZ
CHAPULTEPEC SUR 54
TEL. 16-61-21 30-26-26 16-08-88

MIHERVA
AV. VALLARTA 2703
TEL. 16-60-58

CONDOMINIO
16 DE SEPTIEMBRE 730 CASETA 1-A
TEL. 16-66-96

MULBAR
AV. COYONA 181-187
TEL. 13-61-99

TEPEYAC
LOCAL 15 ZONA D

TOLSA
AV. TOLSA 349
TEL. 26-06-62

COUNTRY
CIRC. PROVIDENCIA 1077
TEL. 41-52-48

PLAZA DEL SOL
LOCAL 9 ZONA B
TEL. 21-00-61

PLAZA DEL ANGELO
LOCAL 18 ZONA B

PLAZA COLOH
LOCAL 14 ZONA E

PLAZA SAN PEDRO
TEL. 39-22-21

PLAZA PATRIA
LOCAL 9 ZONA J
TEL. 41-50-88

ABASTOS
CALZ. LAZARO CARDENAS 2519-B

PARROQUIA
AV. JUAREZ 549-A
TEL. 14-63-42

CHAPULTEPEC
AV. CHAPULTEPEC SUR 449
TEL. 26-08-14

PALACIO FEDERAL
INT. PALACIO FED. HOSPITAL Y ALCALDE

ALAMO
TEXTILES 3200 ALAMO IND.
TEL. 35-91-60

PROCURADURIA
CALZ. INDEPENDENCIA 509
TEL. 41-10-87