

76
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

SUPERVISION DE OBRAS.

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



México, D. F.

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I.- INTRODUCCION

I.A.- Evolución histórica de la coordinación de obras.

I.B.- Concepción actual del coordinador de obras.

II.- FUNCIONES DEL SUPERVISOR.

II.A.- Confusión entre el nivel supervisor y el nivel coordinador.

II.B.- Personalidad del supervisor.

II.C.- Responsabilidad del supervisor.

II.D.- Funciones del supervisor.

III.- RELACIONES DEL SUPERVISOR.

III.A.- Relaciones con el propietario.

III.B.- Relaciones con el contratista.

III.C.- Relaciones con las autoridades.

IV.- RECURSOS Y ELEMENTOS DE APOYO DEL SUPERVISOR.

IV.A.- Recursos del supervisor.

IV.B.- Elementos de apoyo para las actividades del supervisor.

V.- ACTIVIDADES DEL SUPERVISOR PREVIAS A LA CONSTRUCCION.

V.A.- Investigación general.

V.B.- Trabajos de campo.

V.C.- Revisión y estudio de la documentación contractual

C.1 Contrato

C.2 Proyecto.

- C.3 Especificaciones.
- C.4 Catálogo de conceptos.
- C.5 Presupuesto.
- C.6 Precios Unitarios.
- C.7 Programa de Trabajo.
- C.8 Programa de inversiones.

VI.- ACTIVIDADES DEL SUPERVISOR DURANTE LA CONSTRUCCION.

VI.A.- Integración de la organización en el campo.

- A.1 Organigramas.
- A.2 Diagramas de coordinación.

VI.B.- Actividades de control.

- B.1 Control de tiempos y recursos.
- B.2 Control de costos.
- B.3 Control de calidad.

VI.C. La comunicación durante la etapa de construcción del proyecto.

- C.1 Pláticas formales en el campo.
- C.2 Pláticas informales.
- C.3 Diario de obra.
- C.4 Bitácora de obra.
- C.5 Juntas de trabajo.
- C.6 Informes de obra.

VII.- ACTIVIDADES DEL SUPERVISOR POSTERIORES A LA CONSTRUCCION.

VII.A.- Recepción de la obra.

VII.B. Liquidación del contratista.

VII.C. Elaboración de la memoria técnica descriptiva.

VIII.- CONCLUSIONES.

I.- INTRODUCCION.

I.A Evolución histórica de la coordinación de obras.

Históricamente la construcción se puede dividir en cuatro épocas:

La primera época comprende la construcción primitiva, en la cual el propietario era también el constructor y se puede considerar que no existía proyecto, o éste era muy rudimentario. Esta etapa se caracteriza por no haber diferencia en las funciones entre propietario-constructor, ya que todo era realizado por la misma persona.

La segunda época se caracteriza porque el propietario ya no es simultáneamente constructor. En esta época aparecen las castas y se pudo contar con mano de obra barata para realizar las obras, reservándose el propietario la función de proyectista y diseñador.

En la tercera época apareció la Arquitectura como profesión. Empiezan a florecer y desarrollarse las artes y ciencias. Es en esta época donde ya se encuentran bien definidas las partes que intervenían tradicionalmente en el desarrollo de proyectos: Propietario, constructor y proyectista.

La cuarta época, que se identifica con la actual, empezó a mediados de este siglo y se caracteriza por la aparición de otra parte que interviene en las obras.

La nueva parte es la coordinadora de la obra cuyas funciones cubrían las tres partes tradicionales, pero que en nuestros días, por el desarrollo de la construcción, el cambio de valores de algunos insumos y la creación de leyes y normas que la rigen, es necesario separarla de las otras tres partes.

En el presente siglo, y particularmente en los últimos 30 años, la industria ha tenido un desarrollo notable, se han inventado nuevos materiales de construcción, se ha industrializado su producción y se han ideado nuevos sistemas constructivos y conceptos arquitectónicos. También se han cambiado los valores de las variables que intervienen en la construcción, pues si bien en la antigüedad carecían de importancia el tiempo y los recursos humanos por su poco valor, y se le daba mayor importancia a la estética de las construcciones, en la actualidad se considera más importante el tiempo y los recursos, que asociados con la calidad determinan el costo del proyecto, y se da menor o igual importancia a la estética, dependiendo del tipo de proyecto que se realiza.

I.B.- Concepción actual del coordinador de obras.

El éxito en la construcción se mide con diferentes parámetros según el punto de vista de quien realiza el análisis. Así, vemos que para el propietario del proyecto, el éxito representa llevarlo a cabo en el menor tiempo posible con la calidad deseada por él y al menor costo. Para el contratista el éxito lo representa más o menos las mismas variables, pero asociadas con sus utilidades que son función directa del tiempo y

la calidad con que se realice el proyecto. Para el proyectista el éxito será el que se realice el proyecto tal y como él lo concibió, con los materiales adecuados y la calidad esperada. A lo largo de los años, en la búsqueda del éxito, cada una de las partes ha procurado protección para sí misma, lo cual ha motivado el desarrollo de nuevas tecnologías que coadyuvan a lograrlo, así como la implantación de leyes y normas que forman un marco legal que señala a cada una de las partes sus obligaciones, garantías y derechos. Por la naturaleza misma de las actividades profesionales o *modus vivendi* de las partes, tanto los proyectistas como las constructoras dominan ampliamente dichos elementos, y han hecho de su interpretación y uso una verdadera especialización que les permite trabajar con ventaja en sus relaciones con el propietario de la obra, sobre todo cuando éste no tiene relación con el medio de la construcción.

En el caso de que el propietario de la obra sea una institución o dependencia gubernamental que se dedica a la construcción en cualquiera de sus ramas, generalmente cuenta con departamentos especializados que verifican cada uno de los pasos del desarrollo del proyecto y la mayoría de las veces es él quien domina o tiene ventaja sobre los contratistas, sean éstos constructores o proyectistas. Sin embargo, cuando el dueño de la obra es ajeno a la industria de la construcción, o pertenece a ésta pero no cuenta con la estructura adecuada y suficiente para llevar por sí mismo un buen control del proyecto, que le garantice una alta probabilidad de éxito en los términos mencio-

nados: Bajo costo, buena calidad y tiempo óptimo de construcción, deberá buscar quien lo represente y cuide de sus intereses, ya que la implementación de una estructura propia para llevar a cabo dichos controles es demasiado onerosa y generalmente no se tiene el personal calificado para ello. Esta necesidad, el desarrollo logrado en la industria de la construcción y las nuevas teorías y métodos de control desarrollados, requieren el concurso en la obra de una parte que interprete, asimile y aplique, las leyes, normas, teorías y métodos de control, de una manera imparcial que garantice el logro de los objetivos del propietario, el constructor y el proyectista. Esta parte neutral es el coordinador de obra, que en su concepción más simple, o sea como supervisor o inspector de campo, es la persona que revisa un trabajo. Ampliando el campo de actividades para cumplir satisfactoriamente su misión, se le puede definir de la siguiente manera:

"El coordinador de obra es el representante del propietario del proyecto, por lo cual hace las veces de dueño y cuida los intereses de éste, empleado para ello sus conocimientos y la autoridad que le confiere su status dentro de la obra, lo cual le permite conjugar y orientar los esfuerzos de los participantes, para lograr que el proyecto se realice en el menor tiempo posible, con la calidad especificada y al mínimo costo".

También se puede dar una definición más general: "El coordinador de obra es la persona física o moral que empleando sus conocimientos de las leyes, normas, teorías y métodos de con-

trol, así como la autoridad que le delegó el propietario de la misma, concilia intereses, ordena y orienta metódicamente los esfuerzos de los participantes en un proyecto, para lograr la consecución de los objetivos de dichos participantes".

Esta parte coordinadora varía en cuanto a su integración y responsabilidad de acuerdo con la magnitud del proyecto en desarrollo, y puede ser desde una persona hasta un grupo multidisciplinario.

II FUNCIONES DEL SUPERVISOR.

II-A Confusión entre el nivel supervisor y el nivel coordinador.

De acuerdo con sus funciones y con su autoridad se puede dividir en cuatro niveles al grupo de personas que intervienen en la coordinación técnica del desarrollo de un proyecto:

1.- Director de obra.- Es la persona que establece las políticas y lineamientos, toma las decisiones de alto nivel y autoriza cambios substanciales de proyecto o de costo.

2.- Coordinador de obra.- Es la persona que dirige y orienta al grupo de profesionistas y técnicas que intervienen en el desarrollo de un proyecto.

3.- Supervisor.- Es la persona que verifica sistemáticamente que un proyecto se realice de acuerdo con los planes, especificaciones y costos previstos.

4.- Auxiliar técnico o inspector de campo.- Es la persona que auxilia al supervisor mediante el desempeño de tareas específicas de vigilancia y medición.

II.B Personalidad del supervisor.

Se ha establecido que el supervisor es el representante del propietario en la obra y que cuida los intereses de éste. El cual debe reunir ciertas características, que lo hagan digno de confianza para llevar a buen fin su cometido. Entre las cua-

lidades que debe tener un buen supervisor se tienen;

- * Tener experiencia práctica.
- * Ser íntegro y solvente moral.
- * Tener carácter y personalidad bien definida
- * Ser firme en sus decisiones.
- * Obrar con justicia.
- * Tener sentido de responsabilidad.
- * Ser una persona observadora.
- * Tener sentido de la cooperación y el trabajo de grupo.

Naturalmente que el supervisor como persona aislada difícilmente cubre satisfactoriamente todos los requisitos, sobre todo en el aspecto de conocimientos prácticos por lo cual es recomendable contar con grupos multidisciplinarios que cubran satisfactoriamente todos los aspectos de la construcción.

II.C Funciones del supervisor.

Para que un supervisor pueda representar adecuadamente al propietario del proyecto y cuidar sus intereses, deberá cubrir las siguientes funciones.

1.- Conocer la organización del propietario para canalizar adecuadamente la información o las consultas y alternativas de solución, de un problema específico.

2.- Asesorar o representar al propietario, en el trámite de licencias, permisos, avisos de inicio y terminación de obra, etc., participar en las relaciones con las Autoridades Municipales, Estatales y Federales.

3.- Estudiar el proyecto y verificar que los trabajos se realicen de acuerdo con los planos y las especificaciones del mismo.

4.- Tomar las medidas necesarias, resolver dudas, hacer recomendaciones y cooperar con el contratista, para que el proyecto se haga en orden y con las necesidades mismas de la obra y en el plazo previsto en el contrato.

5.- Evaluar cuantitativamente los trabajos realizados para que se pague lo justo al contratista.

6.- Detectar errores u omisiones y prever problemas o situaciones conflictivas que puedan alterar el proyecto, generar alternativas de solución y auxiliar al propietario en la decisión, o tomar por sí mismo la decisión cuando la naturaleza y magnitud del problema lo permita.

7.- Informar al propietario oportunamente de todos los aspectos de la obra.

8.- Recibir en nombre del propietario los trabajos realizados, hacer la liquidación del contratista y elaborar la memoria técnica descriptiva de la obra.

II Responsabilidad del supervisor.

Las obligaciones del supervisor que generalmente se asientan en las cláusulas del contrato de prestación de servicios. En el cual se prevén sanciones por incumplimiento de obligaciones, su sanción varía desde la retención de algún pago, la aplicación de un castigo económico y la rescisión del contrato, - hasta la aplicación de la fianza respectiva para reparar los daños y perjuicios ocasionados. Las obligaciones contractuales del supervisor generalmente se asocian con los medios y rutinas de control, de los que deben auxiliarse para cumplir con sus funciones descritas en el inciso II.C. Sin embargo hay otras responsabilidades que corresponden exclusivamente a él - y que no están contempladas en ningún contrato. Por lo cual se mencionan a continuación.

- 1.- Utilizar personal capacitado técnicamente de acuerdo con el nivel de responsabilidad que se asigne.
- 2.- Tener relaciones con el contratista dentro de la ética profesional.
- 3.- Generar y transmitir exclusivamente información veraz en el desempeño de sus funciones.
- 4.- Tomar decisiones por cuenta propia y enfrentar sus consecuencias.

5.- Admitir la responsabilidad que le corresponda en situaciones ocasionadas por no obedecer las instrucciones del propietario,

6.- Tener el personal y equipo necesario y suficiente para cumplir con sus obligaciones,

III RELACIONES DEL SUPERVISOR,

III.A Relaciones con el propietario.

Se puede decir que la relación entre el propietario y el supervisor, es la que debe existir entre un cliente y un profesionalista, pongamos por caso un paciente con el médico o un ciudadano común que requiere los servicios de un abogado, etc. Es decir que el cliente o propietario debe proporcionar al consultor toda la información que considere importante para el desarrollo del proyecto y, a su vez, tener la confianza de que el supervisor hará uso de ella dentro de la más estricta ética profesional.

En el caso específico del propietario de un proyecto que busca ayuda en un supervisor, se sabe que usualmente el problema es desarrollár el proyecto al menor costo, con la calidad especificada y en un tiempo razonablemente corto.

El supervisor solicitará al propietario el proyecto y el contrato del contratista con todos sus anexos, así como los permisos y licencias de construcción, documentación que analizará detalladamente para informarle de las deficiencias de dicha información, mismas que procurará subsanar.

El supervisor será el conducto de comunicación entre el propietario y el contratista, procurando mantenerlo informado de todo lo que acontezca en la obra y, cuando se presenten problemas que no sean de la competencia directa del supervisor o que requieran la participación o decisión del propietario, pro

curará generar alternativas de solución antes de presentarle - el problema a su consideración.

Algunos problemas de estos problemas suelen ser:

- * Cambiar parcialmente el proyecto.
- * Cambiar algunos materiales de construcción por escasez en el mercado.
- * Ampliar los plazos de terminación parcial o total del proyecto.
- * Aplicar sanciones al contratista.
- * Autorizar nuevos precios unitarios.
- * Autorizar escalamientos de precios unitarios.

Cuando el propietario es una institución o dependencia que se dedica a la construcción, generalmente participa en el desarrollo del proyecto llevando la Dirección de la Obra. En este caso se presentan los dos niveles de autoridad mencionados en la pág. No. 6 y el papel del supervisor se reduce a ser un auxiliar del propietario.

III,B Relaciones con el contratista.

Ante el contratista, el supervisor es el propietario de la obra con todas las atribuciones que indica el contrato. Pero más que la relación de propietario y contratado, el supervisor debe buscar y propiciar el trabajo de grupo, ya que esto le permite conocer a fondo la capacidad y disposición del contratista, y le facilita su motivación positiva para que lo vea como un compañero de trabajo y no como un capataz. El trabajo

de grupo se presta especialmente para la elaboración de planes y programas de trabajo, de precios unitarios y de estimaciones.

El compañerismo en el trabajo y el desarrollo de actividades en grupo no debe perder su enfoque y sentido, ya que puede llegar a relajarse y caer en la confianza excesiva. Por lo tanto, el supervisor debe cuidar que su trato con el contratista se lleve dentro de la ética profesional.

Desde luego que el supervisor no debe provocar intencionalmente atrasos o cambiar sistemas constructivos que le estén dando buen resultado al contratista, ni tampoco deberá tratar directamente con subcontratistas y personal de campo, ya que esto le resta respeto y provoca falta de cooperación del contratista.

El supervisor debe dar sus instrucciones al contratista con prudencia, tacto y sentido práctico, pues en general, una buena sugerencia propuesta de mala manera no es aceptada, aunque el contratista esté consciente de que el supervisor tiene la razón. Asimismo, no es recomendable que se establezcan polémicas o discusiones nada más por el simple hecho de hacer notar la autoridad del supervisor, pues da mejor resultado ejercer el derecho apoyado en la razón y dejar que el tiempo y los acontecimientos den a cada quien su lugar.

En general las relaciones entre el supervisor y el contratista deben ser: Cordiales, de confianza, de colaboración, de entusiasmo, de superación y creativas.

III.C. Relaciones con las autoridades.

Hay muchas obras en las que es necesario hacer trámites previos a la iniciación de las mismas, y con mucha frecuencia se tienen problemas con las autoridades Municipales, Estatales y aún Federales.

Estos problemas se derivan de una falta de atención hacia ellas, pues aunque se sabe de antemano que se requieren, autorizaciones, permisos, licencias, etc., se inician obras de las cuales las autoridades no tienen conocimiento y por lo tanto no se han hecho los trámites necesarios. En los proyectos iniciados en tales circunstancias se tienen problemas para que luego autoricen, por ejemplo la conexión de la descarga del drenaje, de la acometida de energía eléctrica, de la toma de agua etc., y parece ilógico y abusivo el que exijan obras complementarias que no se habían previsto, y que incrementará el costo del proyecto y el tiempo de realización. El supervisor deberá de estar enterado de estos problemas y podrá abordar el tema en las juntas de trabajo y en sus informes, con pleno conocimiento de causa, recordando al responsable la urgencia y necesidad de realizarlos.

IV. RECURSOS Y ELEMENTOS DE APOYO DEL SUPERVISOR.

IV,A. Recursos del supervisor.

Para el desempeño de su trabajo el supervisor cuenta con una serie de recursos y elementos de apoyo que se mencionan a continuación:

1.- Autoridad.- Es un factor indispensable para imponer a los participantes los lineamientos, políticas, criterios y objetivos, que deben normar el desarrollo del proyecto.

2.- Conocimientos técnicos, Generalmente el supervisor es un profesional, Ingeniero o Arquitecto, que ha complementado sus conocimientos profesionales con nociones de otras ciencias, como la administración, la economía, el comportamiento humano.

3.- Experiencia práctica.- Constituye el trabajo directo en el campo realizando en forma práctica lo que se recomienda en la teoría.

4.- Cualidades humanas.- Este renglón que aparentemente es el menos importante de los recursos del supervisor es, sin embargo, de mucha relevancia. De todos es conocido que la habilidad para convencer, para hacerse respetar y ser estimado de los compañeros de trabajo, para mantener estables y en armonía las relaciones con el propietario y los contratistas, radica en un don especial en cada persona.

Entre mayor sea el número de cualidades que reúna la persona mayor será su don o habilidad para tratar a la gente y -

sacar provecho de esas relaciones armoniosas en beneficio del proyecto.

Se puede concluir que los recursos indispensables para el supervisor son: Autoridad, conocimientos técnicos, experiencia práctica y cualidades humanas positivas. En la medida que se carezca de ellas o en la medida que éstas sean deficientes, se ve mermada la posibilidad de cumplir satisfactoriamente su cometido.

IV.B Elementos de apoyo para las actividades del supervisor.

Cuando se requieren los servicios de un supervisor, el propietario o quien lo contrata le proporciona algunos elementos de apoyo. Estos elementos se catalogan en tres clases:

- 1.- Documentación que recibe.
- 2.- Documentación que elabora.
- 3.- Acciones o medios de que se vale para realizar sus funciones.

Se hace a continuación una descripción de las tres clases de apoyo del supervisor.

- 1.- Documentación que recibe.

Documentación contractual.- La constituyen los documentos que obligan a las partes contratantes, generalmente al propietario y al contratista, señalando las obligaciones y derechos de ambos, así como las condiciones y normas bajo las cuales se

desarrollará el proyecto, La documentación contractual la constituyen los siguientes elementos,

- | | |
|--|--------------------------------------|
| a.- Contrato | b.- Catálogo de conceptos |
| c.- Presupuesto | d.- Especificaciones |
| e.- Precios unitarios | f.- Relacion de equipo. |
| g.- Programa de obra | h.- Programa financiero |
| i.- Programa de utilización de equipo. | j.- Planos que integran el proyecto. |

También el supervisor debe recibir copia de los documentos y - trámites oficiales realizados, o recibir instrucciones de llevarlos a cabo si no se han hecho.

2.- Documentación que elabora.

- a.- Organigrama del proyecto.
- b.- Programas detallados de trabajo
- c.- Programas de utilización de recursos.
- d.- Catálogo de conceptos, especificaciones, presupuestos y precios unitarios, de la obra extra.
- e.- Bitácora de obra.
- f.- Controles de campo y diario de detalles.
- g.- Informes de obra.
- h.- Estimaciones de obra.
- i.- Estudios de mercado y escalamiento de precios unitarios.

3.- Acciones o medios de que se vale para realizar sus funciones.

- a.- Supervisar y coordinar actividades.
- b.- Juntas de trabajo con el contratista.
- c.- Juntas de información con el propietario.
- d.- Controles de laboratorio.
- e.- Visitar bancos de materiales, talleres o fábricas, donde se obtengan o fabriquen materiales o productos que se utilizan en el desarrollo del proyecto.
- f.- Interpretar y aclarar dudas acerca del proyecto, de los materiales especificados y de los procedimientos constructivos.
- g.- Actualizar programas y reprogramar.
- h.- Archivo.

V.. ACTIVIDADES DEL SUPERVISOR PREVIAS A LA CONSTRUCCION.

Las actividades del supervisor están definidas: La naturaleza del proyecto, el avance que éste tenga al ser llamado a participar, la ubicación del proyecto, el alcance del servicio solicitado por el propietario, etc.

En seguida se hace una revisión de las actividades que debe de cumplir el supervisor bajo las siguientes suposiciones: La obra ya fue asignada y el supervisor se encargará de la coordinación y control de la obra.

V:A. INVESTIGACION GENERAL.

Consiste en recopilar toda la información disponible.

* Contrato de obra y sus anexos: Proyecto, especificaciones , catálogo de conceptos, precios unitarios, presupuestos, programa de obra, programa de inversiones, relación de equipo.

* Trámites oficiales.- Licencias de construcción, alineamiento, número oficial, autorización para la conexión de la toma de agua potable; la conexión de la acometida de energía eléctrica, Licencia de la S.S.A. y en algunos casos del departamento de Bomberos.

Cuando algún trámite no se haya llevado a cabo, el supervisor -- procurará que se realice a lo hará el mismo en representación -- del propietario. Además, verificará que el contratista haga el -- convenio respectivo con el sindicato local, y que se registre la obra ante la representación de IMSS y del INFONAVIT.

* Investigación de mercado: Consiste en realizar un estudio de los proveedores, acerca de los precios, existencias y calidades de los materiales especificados, y de aquellos de producción local que pueden sustituirlos. También se hace un estudio para conocer la disponibilidad de la mano de obra local y su calidad, y así hacer un juicio al respecto y orientar al contratista acerca de la conveniencia de traer mano de obra foránea. Igualmente se deben investigar el equipo de construcción, el equipo para acarreos y fletes para que en caso de no reunir los requerimientos de proyecto tomar las providencias necesarias.

* Estudios adicionales como: Memorias de cálculo, mecánica de suelos, bancos de materiales, etc.

V.B. TRABAJOS DE CAMPO.

* Recibir físicamente el terreno. Al recibir el terreno deberá de verificar la existencia de mojonearas en cada uno de los vértices de la poligonal. Después verificará con la brigada de topografía que en realidad coinciden con los planos topográficos, así como con el plano de conjunto, ya que muchos problemas de obra son debido a la desigualdad entre proyecto y el terreno natural.

* Zonificar el terreno. Desde el inicio de la obra el contratista y el supervisor, deberán de ver donde quedarán establecidas las diferentes zonas dentro del terreno: Área de oficinas; área de servicios como campamento, comedor y sanitarios, área para almacenamiento de equipo y taller de reparaciones, bodegas

de materiales: instalaciones para la supervisión, para el laboratorio y zonas de trabajo.

* Localizar bancos de materiales. Cuando ya se tienen definidos los bancos, únicamente se deberá de verificar sus características de acuerdo al estudio realizado y en caso de no haber se le indicará al laboratorio que haga los estudios correspondientes, también se debe medir la distancia al centro de gravedad del proyecto. Una vez analizadas las características y con base en el costo de los acarrees, se puede autorizar el banco que ofrezca las mejores ventajas.

* Definir banco de nivel. Es importante dejar bien definido físicamente en la obra el banco de nivel, así como su cota, ya que de esto depende que todos los niveles que se fijen en la obra, o la revisión que de los mismos se haga, serán con el banco de nivel definido. Se debe construir un pequeño monumento (mojonera), y entregarlo al contratista por medio de la bitácora, ya que el mantenimiento y posible restitución es por su cuenta.

* Localizar la descarga para las aguas freáticas y pluviales, que sean necesario desalojar durante el proceso de construcción.

* Dar aviso de iniciación de obra. Cuando se trata de una dependencia de gobierno, generalmente el supervisor queda relevado de esta obligación. En el caso contrario, el supervisor hace dicho aviso o debe estar pendiente de que el propietario lo haga.

* Establecer un sistema y los medios de comunicación. Más que definir el contenido de los informes, se pretende establecer la

periodicidad de los mismos y las personas o departamentos a los que hay que entregar copia, así como las personas o departamentos que pueden solicitar cambios en los mismos o aclaraciones, y la forma en que se dará difusión a su contenido.

V.C. REVISION Y ESTUDIO DE LA DOCUMENTACION CONTRACTUAL.

C.1 Contrato.

El objeto de revisar y estudiar el contrato es conocer los derechos y obligaciones del propietario y del contratista. Por lo regular se toma como modelo de contrato el de las Bases y Normas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas, en las cuales el modelo 3A se aplica a estudios y/o proyectos y el modelo 3B a la construcción de obras. En el modelo 3B sus cláusulas son las siguientes:

- | | |
|-----------|--|
| Primera.- | Objeto del Contrato. |
| Segunda.- | Importe de las Obras |
| Tercera.- | Plazo |
| Cuarta.- | Programa |
| Quinta.- | Planos y Especificaciones |
| Sexta.- | Trabajos ordinarios |
| Séptima.- | Trabajos extraordinarios |
| Octava.- | Formas de pago. |
| Novena.- | Supervisión de las obras. |
| Décima.- | Modificaciones al programa, planos, especificaciones y variaciones de las cantidades de trabajo. |

- Décima Primera.- Ampliación de plazo
- Décima Segunda.- Recepción de Obras y Liquidaciones
- Décima Tercera.- Responsabilidad del contratista
- Décima Cuarta .- Fianza.
- Décima Quinta .- Retenciones en garantía
- Décima Sexta .- Fondo de garantía
- Décima Séptima.- Subcontrato
- Décima Octava .- Cesión de Contrato
- Décima Novena .- Suspensión de los trabajos
- Vigésima .- Sanciones por incumplimiento del programa.
- Vigésima Primera.- Rescisión del contrato
- Vigésima Segunda.- Procedimiento de rescisión
- Vigésima Tercera.- Relación del contratista con sus trabajadores.
- Vigésima Cuarta .- Intervención
- Vigésima Quinta .- Jurisdicción

C.2 Proyecto

Quando se revisa un proyecto se busca interiorizarse en él y conocerlo. Los puntos que debe cuidar el supervisor al revisar el proyecto son, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

- A.- Verificar que los planos estén completos, por ejemplo:
 - A.1.- URBANIZACION. (Poligonal y deslinde, curvas de nivel, etc).
 - A.2.- Estructurales. (Cimentación, Estructura y Detalles).

- A.3.- Arquitectónicos (Planos de ejes, Plantas, Acabados, Cortes, etc).
- A.4.- Instalación Sanitaria. (Plantas e isométricos, Simbología y Mat., etc).
- A.5.- Instalación Hidráulica. (Plantas e isométricos, -- simbología y mat., etc).
- A.6.- Instalación Eléctrica (Simbología, tableros, Con-- troles, etc.)
- A.7.- Teléfonos e intercomunicaciones. (Localización de _ aparatos, ductos, etc).

Con menor frecuencia se utilizan otras instalaciones como:

- * Sistema contra incendio
- * Aire Acondicionado.
- * Sonido
- * Antena Maestra

B.- Checar que los procedimientos constructivos indicados - en los planos sean adecuados al terreno y tipo de estructura.

C.- Revisar que no tenga diferencias u omisiones en el a-- cotamiento de los planos.

D.- Verificar que coincidan las medidas que se establecen - en el proyecto arquitectónico, en el estructural y en los de ins talaciones.

E.- Verificar que se tengan suficientes detalles constructi vos para interpretar debidamente el proyecto.

F.- Revisar que sean compatibles el terreno natural y los - planos topográficos.

G.- Revisar que sean compatibles el proyecto de rasantes y _ el de drenaje.

H.- Verificar que sean compatibles el terreno natural con los niveles de piso terminado y niveles de desplante de la cimentación.

I.- Verificar que todas las partes del proyecto estén incluidas y bien definidas en el presupuesto.

L.- Hacer una lista de dudas, errores detectados y sugerencias de cambios, y entregarlos al proyectista para que los resuelva.

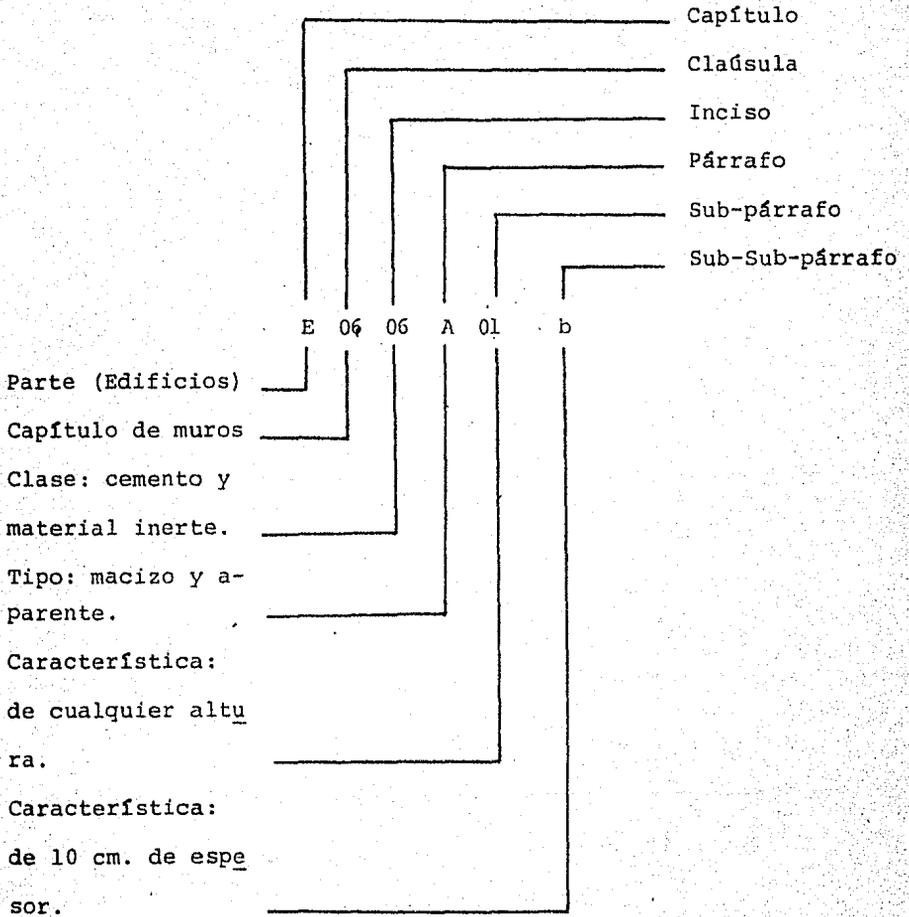
C.3.- Especificaciones.

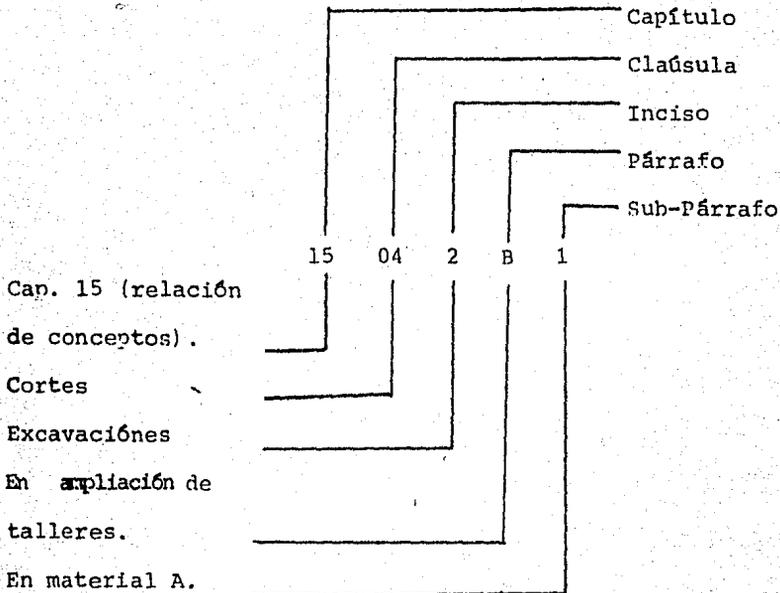
Definición: La Especificación es el documento escrito que establece las características, condiciones y normas, a que están sujetos los procedimientos constructivos y los materiales que se indican en los planos. Las especificaciones pueden ser generales, particulares y complementarias.

Las especificaciones determinan la calidad de la obra, por lo que incluyen directamente en el precio unitario y por lo tanto en el costo del proyecto.

Es necesario verificar que todas las especificaciones contengan los siguientes elementos:

- 1.- Concepto.- Es el título del concepto en estudio.
- 2.- Clave.- Para hacer referencia a alguna especificación o norma específica, o para facilitar su localización, se acostumbra utilizar una clave o código que generalmente se entrega con número y letras; por ejemplo:





- 3.- Unidad.- Es la unidad que se toma como base para el pago del concepto terminado.
- 4.- Definición y generalidades.- Es la descripción detallada del concepto.
- 5.- Materiales y ejecución.- Establece la marca, tipo y forma de fabricación de los materiales que se deben usar, así como el procedimiento constructivo que se debe seguir.
- 6.- Tolerancia.- Establece las desviaciones que se permitirán al contratista para aceptarle como bien realizado, el trabajo, y por oposición los trabajos que le serán rechazados y debe realizar nuevamente sin derecho a reclamar remuneración adicional.

- 7.- Medición.- Establece los criterios que se deben de seguir al cuantificar la obra realizada para su pago.
- 8.- Cargos que incluye el P.U.- Especifica todas las actividades, pago materiales, equipo y herramientas, que se deben incluir en el precio unitario para su pago.

A continuación se transcribe una de las especificaciones generales de obra del FOVISSSTE.

- 1.- Concepto.- Relleno
- 2.- Clave. EEC-6 (Edificación, estructura, cimentación).
- 3.- Unidad.- m3.
- 4.- Definición y generalidades.- Colocación y en su caso compactación de materiales inertes.
- 5.- Ejecución.- Se harán nivelaciones antes y después de colocar el relleno, para cuantificar el volumen de material del mismo.
- 6.- Tolerancias.- La diferencia entre el espesor de la capa sin compactar y el espesor indicado en proyecto, no será mayor del 20%.
- 7.- Medición para fines de pago.- Se hará cuando el material esté colocado en su sitio firme, en las condiciones de compactación requeridas, y se hubieren alcanzado los niveles y espesores indicados en el proyecto.
- 8.- Cargos que incluye el P.U. Cuando la excavación y relleno no pueden hacerse simultáneamente, requiriéndose bancos de almacenamiento, el P.U. incluye carga y transporte del material, un acarreo libre de 20 m. 6 - 1 Km., dependiendo de si el transporte se efectúa en -

carretilla o en camión, tendido del material por capas y en su caso el riego y la compactación.

El supervisor deberá aclarar sus dudas con respecto a las especificaciones antes de iniciar los trabajos, sobre todo a los car--gos que integran el precio unitario, ya que esto puede ocasionar discusiones con el contratista, por no estar claros los concep--tos o bien definidos.

También es frecuente que se reciban solicitudes para modifi-cación del procedimiento constructivo, en cuyo caso el supervi--sor puede dar su aprobación siempre que:

- * El Procedimiento propuesto sea más sencillo.
- * Se llegue al mismo resultado.
- * Represente economía en tiempo o en inversión.
- * No represente ningún riesgo para los trabajadores, el equi--po y la obra en general.
- * El contratista y si es posible un perito, asuma toda la res-ponsabilidad.

Cuando el supervisor acepte cualquier modificación a las es-pecificaciones, debe dejar constancia de ello por medio de espe-cificaciones complementarias o por medio de la bitácora, y no ha-cer acuerdos verbales.

C.4 Catálogo de conceptos

Definición. El catálogo de conceptos es el documento que re-laciona todos los conceptos de trabajo que integran el desarro--llo del proyecto, en él aparecen además de los conceptos de tra--bajo, las cantidades de obra que se deben de realizar.

Es importante revisar el catálogo de conceptos, ya que los trabajos que se realicen en la obra y que no están contenidos en él, se consideran trabajos extraordinarios e incrementan el costo del proyecto. Así mismo, si la obra realizada excede las cantidades sancionadas por el catálogo, también se tiene un incremento en el costo total del proyecto. Por lo tanto deberá simultáneamente revisarse el proyecto y el catálogo. Las actividades que se deben de desarrollar durante esta revisión son:

1.- Cuantificar el proyecto para obtener las cantidades de obra reales y todos los conceptos de trabajo.

2.- Comparar la cuantificación real con el catálogo y hacer las modificaciones procedentes, ya sean en la descripción del concepto en las cantidades de obra, o incluyendo los conceptos que no estaban considerados.

3.- Verificar que todos los conceptos tengan su clave de especificación y que éstos estén completos.

Generalmente esta revisión del catálogo de conceptos no se realiza antes de iniciar los trabajos, porque es muy laboriosa y requiere mucho tiempo, pero deberá hacerse a la brevedad posible.

C.5 Presupuesto.

Definición. Presupuesto es el cálculo anticipado del costo de un proyecto. Es el documento que relaciona especificaciones, conceptos de trabajo, cantidades de obra y precios unitarios, para obtener el importe de los trabajos por realizar.

C.6 Precios Unitarios.

Cuando la obra es asignada por concurso, la ley establece que los precios unitarios no se deben de modificar, por lo que el papel del supervisor se reduce a la verificación de las operaciones numéricas y al estudio de la integración de los precios unitarios para verificar que efectivamente estén contenidos en él todos los cargos que establece la especificación correspondiente.

Cuando la obra es asignada fuera de concurso los precios unitarios son susceptibles de modificaciones, por lo que el papel del supervisor cambia radicalmente y en este caso tendrá que verificar primero en la obra la validez de las hipótesis, antes de autorizar el precio unitario.

Para realizar adecuadamente la revisión de los precios unitarios se debe buscar el apoyo de los controles de campo y conocer a fondo como se integra un precio unitario, por lo que se explica a continuación la forma en que debe de hacerse el análisis.

La expresión más sencilla de un precio unitario es:

$P.U. = CD + CI + U$ en donde

P.U. = Precio Unitario

CD = Costo directo

CI = Costo indirecto

U = Utilidad e impuesto.

El costo directo lo integran todos los insumos que intervienen en la realización de la actividad: Materiales, mano de

obra, equipo y herramienta, y su expresión es:

$CD = M + MO + CM$, en donde M es el cargo por materiales, -
MO por mano de obra y CM por maquinaria y equipo.

Para determinar la influencia de los materiales en el precio se aplica la fórmula.

$M = VaC$, en donde

M = Cargo por materiales

Va = Precio por unidad del material puesto en obra

C = Consumo del material por unidad de obra.

Para determinar la influencia de la mano de obra en el precio se aplica la fórmula.

$Mo = \frac{S}{R}$ en donde

Mo = Cargo por mano de obra

S = Salario del personal que interviene en forma directa en la realización del trabajo.

R = Rendimiento por unidad de tiempo, del individuo o grupo considerado al hacer la evaluación S.

Para determinar la influencia del equipo y maquinaria en el precio se usa la fórmula.

$C.M. = \frac{HMD}{R M}$ en donde: (A)

CM = Cargo por equipo o maquinaria

RM = Rendimiento horario de la maquinaria o equipo

HMD = Costo directo de la hora máquina, que debe incluir cargos fijos, cargos por consumo y cargos por operación.

Los cargos fijos son los siguientes: Depreciación, inversión, seguros, almacenaje, mantenimiento. Los montos se pueden obtener mediante las siguientes fórmulas.

$$D = \frac{V_a V_r}{V_e} ; \quad I = \frac{V_a + V_r}{2 H_a} i ; \quad S = \frac{V_a + V_r}{2 H_a} S ; \quad A = K_a D ; \quad T = QD$$

en donde.

D = Cargo por depreciación por hora efectiva de trabajo

V_a = Valor de adquisición

V_r = Valor de rescate

V_e = Vida económica del equipo en horas

I = Cargo por inversión por hora efectiva de trabajo

H_a = Número de horas efectivas de trabajo del equipo en un año.

i = Tasa anual de intereses, expresada como fracción.

S = Cargo por seguros por hora efectiva de trabajo.

S = Prima anual, expresada como fracción

A = Cargo por almacenaje por hora efectiva de trabajo

K_a = Coeficiente experimental

T = Cargo por mantenimiento por hora efectiva de trabajo.

Los cargos por consumo deben incluir combustible, lubricantes y llantas, mismos que se calculan con las siguientes fórmulas:

$$E = cPc ; \quad L = a PL ; \quad LL = \frac{VII}{HV} \quad \text{en donde}$$

E = Cargo por combustible por hora efectiva de trabajo.

C = Consumo de combustible por hora efectiva de trabajo.

Pc = Precio unitario del combustible puesto en la máquina.

L = Cargo por lubricantes por hora efectiva de trabajo.

a = Consumo de aceite por hora efectiva de trabajo.

PL = Precio unitario del aceite puesto en la máquina.

LL = Cargo por llantas por hora efectiva de trabajo.

VII= Valor de adquisición de las llantas.

HV = Vida económica de las llantas en horas.

Los cargos por operación se calculan con las siguientes fórmulas:

$$O = \frac{S_o}{H} \text{ en donde}$$

O = Cargo por operación por hora efectiva de trabajo.

S_o = Salario por turno, del personal necesario para operar la máquina.

H = Horas trabajadas por la máquina, en el turno.

El costo indirecto (CI), se expresa como un porcentaje del costo directo (CD), y es la parte que compensa al contratista por los gastos realizados en: Organización, dirección técnica, vigilancia, administración prestaciones al personal y todos los demás gastos que los trabajos originan.

Todos estos gastos se suelen agrupar en tres: Oficinas de campo, oficinas centrales y otros.

El tercer sumando en la integración del precio, unitario es la utilidad y el impuesto, y está representada en la fórmula con la letra U. Se expresa como un porcentaje del costo directo más el costo indirecto.

Los errores más frecuentes en el análisis de precios unitarios son:

- 1.- No considerar en el cálculo de salarios reales todas - las prestaciones y días no hábiles.
- 2.- Omitir las cuotas sindicales particulares de la región.
- 3.- Omitir los precios de destajo vigente en la región por tabuladores sindicales.
- 4.- No considerar tiempos extras.
- 5.- Considerar rendimientos diferentes a los reales por des-
conocimientos de los procedimientos constructivos.
- 6.- Omitir actividades de los procedimientos constructivos.
- 7.- Errores aritméticos.
- 8.- Calcular equivocadamente el costo de la hora máquina.
- 9.- Seleccionar equivocadamente el equipo indicado para rea-
lizar el trabajo.

A continuación se presenta un ejemplo del costo de una hora máquina y otro de la obtención de un precio unitario.

Ejemplo de la obtención del costo de una hora máquina.

Máquina: Tractor con Bull-Dozer y escarificador.

Modelo D8-K Caterpillar.

Cargos fijos.

- | | | |
|----|---------------|--|
| a) | Despreciación | $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{240'448,000.00 - 48'089,600.00}{14,000.00} = \$13,739.89$ |
| b) | Inversión | $I = \frac{Va + Vr}{2Hh} = \frac{240'448,000.00 + 48'089,600.00}{4,000.00} \times 0.5 = \$36,067.20$ |
| c) | Seguros | $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} \times S = \frac{240'448,000.00 + 48'089,600.00}{4,000.00} \times 0.03 = \$ 2,164.03$ |
| d) | Almacenaje | $A = QD = 13,739.89 \times 0.50 = \$ 6,870.00$ |

Suma cargos fijos por hora \$ 58,841.12

* Se tomó aproximadamente.

Consumo por operación (moneda nacional).

| | | | |
|-------------------------|-------------------------------|------|---------------------|
| a) Combustible: | E = C.Pc | | |
| Diesel | E = 40.90Lt/Hr x \$ 75.00 Lt. | = \$ | 3,067.50/Hr. |
| b) Lubricantes | | | |
| b.1 Carter | 0.27Lt/Hr x \$ 631.36Lt. | = \$ | 170.47/Hr. |
| b.2 Mandos finales | 0.08Lt/Hr x \$ 641.86 | = \$ | 51.35/Hr. |
| b.3 Aceite transmisión: | 0.11 Lt/Hr. | | |
| x \$ 784.80/Lt. | = | \$ | 86.33/Hr. |
| b.4 Aceite hidráulico | 0.11 Lt/Hr x 539.00/Lt | = \$ | 59.29/Hr. |
| b.5 Grasa | 0.02Kg/Hr x \$ 525.00/Kg | = \$ | 10.50/Hr. |
| b.6 Filtros | 0.65 x 2,500.00/Hr | = \$ | 1,625.00/Hr. |
| | Suma consumo por hora | = | <u>5,070.44/Hr.</u> |

Mano de obra por operación.

III OPERACION.

Salarios

Operador \$ 5,465.75

Sal/turno - prom:

Horas/Turno - prom. . H

H = 8 horas x 0.75 (factor de rendimiento) = 6 horas.

. . . Operación = O = S/H = \$ 5,465.75/6 = \$ 910.96/Hr.

Resumen

| | |
|------------------|------------------|
| 1.- Cargos fijos | \$ 58,841.12/Hr. |
| 2.- Consumos | \$ 5,070.44/Hr. |
| 3.- Operación | \$ 910.96/Hr. |
| | <hr/> |
| | \$ 64,822.52/Hr. |

En la hoja siguiente se muestra uno de los formatos que se pueden seguir para la elaboración de los precios unitarios.

La parte superior está orientada a la identificación de la actividad y contiene la siguiente información:

Especificación EEC-1, indica la especificación que normará el desarrollo de la actividad, la calidad de los materiales y del producto terminado, así como el procedimiento constructivo que debe seguirse.

Partida No. 6.- Indica que el concepto del cual se va estudiar el precio unitario, corresponde a la partida No. 6 del presupuesto de obra.

Concepto.- Describe a grandes rasgos el estudio.

Unidad.- En este espacio se indica la unidad que se tomará como base de análisis y posteriormente de pago.

Obra.- Se debe de indicar a cual obra corresponde el concepto en estudio.

Precio No. 8.- Esta es información para un mejor control de los precios unitarios que se estudian durante el desarrollo del proyecto. Luego se divide en cuatro partes: Materiales, mano de obra, equipo, herramienta y un resumen de cargos.

Materiales.- La parte correspondiente a los cargos por el -

consumo de materiales consta de seis columnas.

- 1) Número.- Indica la localización del material dentro del catálogo de materiales básicos.
- 2) Concepto.- Es la descripción del material.
- 3) Unidad.- Es la unidad que se tomó como base para su pago (m3).
- 4) Cantidad.- Es la cantidad de material que se utiliza para integrar una unidad terminada.
- 5) Costo unitario.- Es el precio del material puesto en obra.
- 6) Importe.- Es el resultado de multiplicar la cantidad que se consume de material por su costo unitario.

Del importe se tiene una suma al final, que corresponde al cargo por todos los materiales que se consumen en la integración de la unidad del concepto en análisis.

Mano de obra.- Está dividida en tres renglones.

- 1) Personal.- Se pone el personal que interviene en la actividad que se ejecuta, así como el salario real que le corresponde.
- 2) Rendimiento.- Es la cantidad de obra que puede hacer un obrero en una jornada de trabajo (5.00 m3).
- 3) Costo.- Resulta de dividir el salario real del personal entre su rendimiento.

El salario real del personal obrero., es el salario nominal que tiene más todos los cargos que se le hacen para cubrir las prestaciones del trabajador y sus impuestos. El cual se detalla

a continuación.

1.- Salario base del peón (El cual está fijado por la ley y depende del sitio en la rep. donde se esta trabajando) \$3,050.00

2.- Percepción anual.- Como hay un año bisiesto cada cuatro años, se debe de considerar su parte proporcional a cada año, - por lo que se obtiene multiplicando el salario base por 365.25 - días. \$ 1'114,012.50

3.- Prima Vacacional.- La Ley Federal del Trabajo establece una prima vacacional del 25% de los salarios devengados durante el periodo de vacaciones.

Las vacaciones mínimas, citadas por la ley es de 6 días, por lo que la prima vacacional es : $6 \times 0.25 \times \$ 3,050.00$ \$ 4,575.00

4.- Aguinaldo.- La ley establece un aguinaldo mínimo de 15 días de salario, por lo que su monto es: $\$ 3,050.00 \times 15 = \$ 45,750.00$

5.- Total devengado anual.- Resulta de la suma puntos 2,3 y 4. \$ 1'164,337.50

6.- Cuota IMSS.- Se aplica un factor en función del salario: 19.6875% en el caso de salario mínimo y 15.9375% para salarios superiores al mínimo.

Para el ejemplo: $\$ 1'164,337.50 \times 0.196875 =$ \$ 229,228.95

7.- Impuesto por educación: Es el 1% del total devengado - anual: $\$ 1'164,337.50 \times 0.01$ \$ 11,643.38

8.- Impuesto por guarderías.- Se paga sobre la percepción - anual sin gravar la prima vacacional ni el aguinaldo, y es del - 1% $\$ 1'114,012.50 \times 0.01 =$ \$ 11,140.13

9.- Suma anual de salario nominal más cargos= $\$ 1'416,349.96$

Es práctica común el incluir dentro de los cargos el 5% de la cuota del INFONAVIT, pero la ley establece que no debe de agravar el precio unitario, por lo que para este ejemplo no se consideró.

10.- Salario Real.

Es el resultado de dividir la suma anual del salario más los cargos entre los días trabajados en el año.

De acuerdo con la ley los días laborables en el año se determinan de la siguiente manera:

DIAS NO LABORABLES:

| | |
|----------------------------------|----------|
| Domingos | 52 |
| 1° de Enero | 1 |
| 5 de Febrero | 1 |
| 21 de Marzo | 1 |
| 1° de Mayo | 1 |
| 16 de Septiembre | 1 |
| 20 de Noviembre | 1 |
| 1° de Diciembre (cada 6 años) | 0.17 |
| 25 de Diciembre | 1 |
| Vacaciones | <u>6</u> |
| | 65.17 |

Días pagados: 365.25

Días efectivos de trabajo: $365.25 - 65.17 = 300.08$

Salario real = $\frac{1,416,349.96}{300.08} \approx 4,719.91$

Equipo y Herramienta.- Para considerar los cargos por equipo, se obtienen mediante la aplicación de las fórmulas explicadas en las hojas 32 y 33, de la cual se tiene el ejemplo de las hojas 35 y 36 en este análisis no hay cargos por equipo, y los cargos por la herramienta de mano se determinan en función de un porcentaje de los cargos por mano de obra. Dicho porcentaje se determina mediante estadísticas y para el ejemplo se tomo el 2%.

Ya en la parte final del formato se tiene un resumen de los cargos analizados, a los cuales se suman los cargos por los costos indirectos y la utilidad, los cuales son constantes y se determinan una sola vez. Este sistema de análisis varía de un analista a otro, pero casi todos generalizan los conceptos que integran dicha constante. Para este ejemplo se hizo el siguiente análisis para obtener el costo indirecto más la utilidad:

| <u>Concepto</u> | <u>% Del Costo Directo</u> |
|------------------------------------|----------------------------|
| Administración Central | 4.00 |
| Administración de Campo | 6.00 |
| Transporte de maquinaria | 0.75 |
| Construcción de Campamentos | 0.50 |
| Fianzas, seguros y financiamientos | 6.00 |
| Impuestos federales | 8.00 |
| Imprevistos | 0.50 |
| Obras de beneficio social | 1.00 |
| Utilidades | <u>10.00</u> |
| | 36.75 |

C.7 Programa de Trabajo.

Generalmente, el programa anexo al contrato es insuficiente para llevar el control de avances y detectar desviaciones, ya que normalmente consiste en un programa muy elemental, hecho más por intuición y experiencia que a través de un estudio a fondo de secuencias y procedimientos de construcción, cantidades de obra por realizar, rendimientos y dependencia entre actividades. También ocurre que agrupa demasiadas actividades en pocos conceptos de trabajo.

Por lo tanto se puede considerar un documento hecho para cumplir un requisito y no para servirse de él, pero este documento es el que legalmente tiene validez para establecer las sanciones a las que se hace acreedor el contratista, por lo que debe de conocerse algunos detalles de él, que faciliten el juicio cuando se trate de establecer el programa definitivo a las sanciones citadas.

La información que se puede tener de dichos programas es la fecha de iniciación, la fecha de terminación de etapas constructivas como: Obras preliminares, cimentación, estructura, instalaciones y acabados, así como la fecha de terminación de la obra.

Estas fechas son importantes no sólo para determinar sanciones, sino también para determinar con justicia si procede algún escalamiento en los precios, y las cantidades de obra sobre las cuales se deben pagar dichos escalamientos.

C.8 Programa de inversiones.

Resulta ser un documento que se elabora para cubrir un requisito de contratación. Por lo general es poca la ventaja que se puede obtener de él, pues se limita a tomarlo como guía para el establecimiento de sanciones o escalamientos, cuando el programa de trabajo no aporta la información necesaria. La revisión que de él se hace en esta etapa, consiste en verificar su coincidencia con el presupuesto tanto en las partidas individuales como en su total.

VI ACTIVIDADES DEL SUPERVISOR DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCION.

VI.A. Integración de la Organización en el campo:

A.1. Organigramas.

Una de las primeras actividades que debe realizar el supervisor al iniciarse los trabajos, es la de conformar e integrar la organización de campo. Para ello es necesario que todos los equipos de trabajo que intervienen en el proyecto conozcan sus funciones, responsabilidades y medios que disponen para realizar sus trabajos. Asimismo, es importante que conozcan la interrelación que existe entre ellos, es decir, las jerarquías y autoridad dentro de la obra.

El medio más sencillo para que el personal se ubique dentro del marco de la obra y conozca su interrelación con los grupos de trabajo, es el organigrama. Por definición, "un organigrama es la representación gráfica de la estructura de una organización compleja, que representa al mismo tiempo los diversos elementos del grupo y sus relaciones respectivas". Los organigramas pueden ser por su presentación: Verticales, horizontales, circulares y escalares. Los más usuales son los verticales.

Un organigrama debe cumplir con los siguientes requisitos para que sea útil en el desarrollo de un proyecto:

- 1.- Deben aparecer todos los grupos de trabajo, personas físicas y morales, que participan en puestos claves o desarrollan actividades relevantes en la dirección, coordinación, planeación o realización del proyecto.

PROYECTO SONNTLAN

C. SECRETARIO
C. SUBSECRETARIO

COMITE DIRECTIVO
ALEMANIA - MEXICO

JUNTA ESPECIAL PARA EL
PROYECTO SONNTLAN
C. DIRECTORES DE:
DROMU:
DISABAS:
DUCAPPA:
DUCI:
C. ASIONES DE LA SUBSECRETARIA:

SERVICIO
DEL PROYECTO
SINAASES

COORDINACION
TECNICA Y DIRECCION
DE LA OBRA
DROMU

RESPONSABILIDAD
DE LA CONSTRUCCION
CENTRO
SAMP - 01

SUPERVISION
TECNICA DE LA
CONSTRUCCION DE
LAS OBRAS CIVILES
DUCI

PROYECTO
CAMINO DE ACCESO
S A C K

PROYECTO
ASERPISTA
S B A

PROYECTO
REDES DE SERVICIO
SANTERNO Y AGUA
POTABLES
DUCAPACU

PROYECTO
OBRAS CIVILES
S B S

ASESORIA EN
PESCA Y CAPNOTAC.
DE LOS PESCADORES
S P

PROYECTO
DE SALADONAS, PRO-
MOCION Y ESTUDIOS
DE COORDINACION
DUCABEE

CONSTRUCCION
CAMINOS DE ACCESO
Y ASERPISTA
J L C

PROYECTO
Y CONSTRUCCION DE
ESCUELA
CAPPEE

PROMOCION
DEL PROYECTO
S O B. S C S

RESIDENCIA DE OBRA

ASISTENTES DE
LA COORDINACION
TECNICA Y SUPER-
VISION
P Y C O P S A

CONTRATISTAS
S M C, S. A.
R A M O N E T, S. A.
I S C L A R, S. A.
S I X, S. A.

ORGANIGRAMA GENERAL

SIMBOLOGIA

————> AUTORIDAD, TRANSMISION DE ORDENES

- - - - -> COMUNICACION

2.- Debe mostrar con claridad la jerarquía de los participantes dentro del proyecto.

3.- Debe quedar perfectamente establecida la autoridad de los participantes dentro del proyecto.

4.- Debe mostrar los conductos de comunicación interna.

VI.B Actividades de control.

Para que se cumpla con lo previsto en la etapa de planeación y que las decisiones que se han tomado derivadas de las presiones en la obra encaminan al objetivo común, es necesario revisar durante la etapa de construcción si éste se va logrando, pues es ilógico esperar hasta el fin del proceso para saber si se cumplió o no.

Durante la etapa de construcción se compara lo realizado con lo planeado, en función del objetivo. Si no se cumplen las premisas establecidas en la etapa de planeación, lo realizado no coincide con lo planeado y hay necesidad de corregir. A la revisión y acción de corregir el proceso en función de los costos se le llama en construcción control administrativo.

También es necesario que el proyecto cumpla con el fin para el que fue diseñado y tenga el factor de seguridad con el que se calculó.

Es necesario revisar continuamente durante la etapa de construcción que se cumplan los objetivos. Esto se hace mediante la comparación con los planos y las especificaciones, y re-

cibe el nombre de control de calidad. Con el control de costos, el control de calidad y el control de los tiempos de ejecución, se tienen todos los elementos para asegurar la consecución de los objetivos.

Estos métodos de control lo que en realidad hacen es tomar una muestra, someterla a una prueba y compararla con los estándares que son: Presupuesto, proyecto, especificaciones y programas. Si hay desviaciones significativas actúan sobre el proceso para corregir las desviaciones y acercar el producto al estándar.

B.1. Control de tiempos y recursos.

Como se señaló anteriormente el programa de trabajo que es anexo del contrato, no está suficientemente completo para controlar el desarrollo del proyecto, por lo que el supervisor debe de elaborar un programa detallado de trabajo para tal fin.

El éxito de la construcción se debe fundamentalmente a la adecuada planeación, organización y realización de las obras. En la realización de una obra se asocian procedimientos constructivos, recursos y tiempos de ejecución. Los conceptos anteriores debidamente relacionados entre sí, representan en forma gráfica, el programa de la obra, cuyo cumplimiento debe verificar el supervisor para asegurar la terminación de la misma en el tiempo y al costo mínimos.

Como se sabe, el costo de ejecución de la gran mayoría de las actividades tiene una parte variable, cuyo monto depende de condiciones tan cambiantes como son las condiciones climatológicas, el mantenimiento que se haya dado el equipo y la habilidad

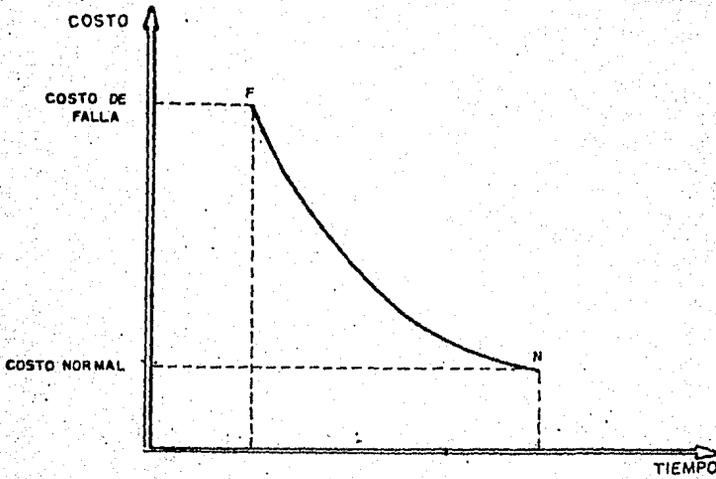
del operador, sólo para mencionar algunas de ellas.

La influencia de los aspectos anteriores en el costo de una actividad se muestra en las figuras 5, 6 y 7. En la figura No. 5 curva costo directo - tiempo, se identifican claramente dos puntos extremos de la curva; el punto N define la duración y el costo normales para una actividad y se obtiene al considerar las mejores condiciones de eficiencia, tanto por la mano de obra como para el equipo. El punto F representa la duración mínima absoluta para una actividad con su costo mínimo asociado. A partir del punto F, o punto de falla, no se puede reducir la duración aunque se incremente el personal y el equipo. El resultado en este caso sería el incremento innecesario del costo.

La figura No. 6 muestra la variación de los costos indirectos con respecto al tiempo. En dicha figura se observa como el costo indirecto se incrementa a medida que transcurre el tiempo.

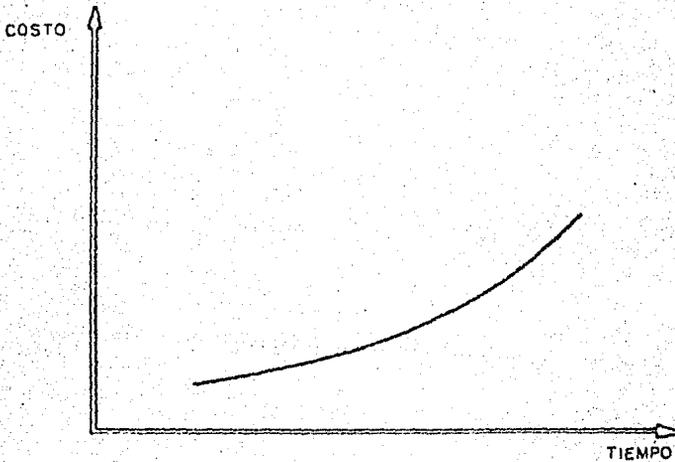
La figura No 7 es el resultado de la suma o superposición de las gráficas de costo directo-tiempo y de costo indirecto - tiempo, para una actividad. Si se elabora esta curva para todas las actividades que integran un proyecto, se obtiene mediante su suma la curva costo-tiempo del mismo. Mediante dicha curva se pueden establecer datos de gran importancia para el proyecto como son: El tiempo óptimo de ejecución, que es el punto mínimo de la curva, muy difícil de lograr en una obra; la zona óptima de ejecución que es aquella donde la variación en el costo es casi nula o irrelevante; y las zonas en que el proyecto se efectúa con pérdidas. En la gráfica se ha supuesto un ejemplo en el

FIGURA No 5



CURVA COSTO DIRECTO - TIEMPO PARA UNA ACTIVIDAD

FIGURA No. 6



CURVA DE COSTO INDIRECTO - TIEMPO.

CURVA COSTO-TIEMPO

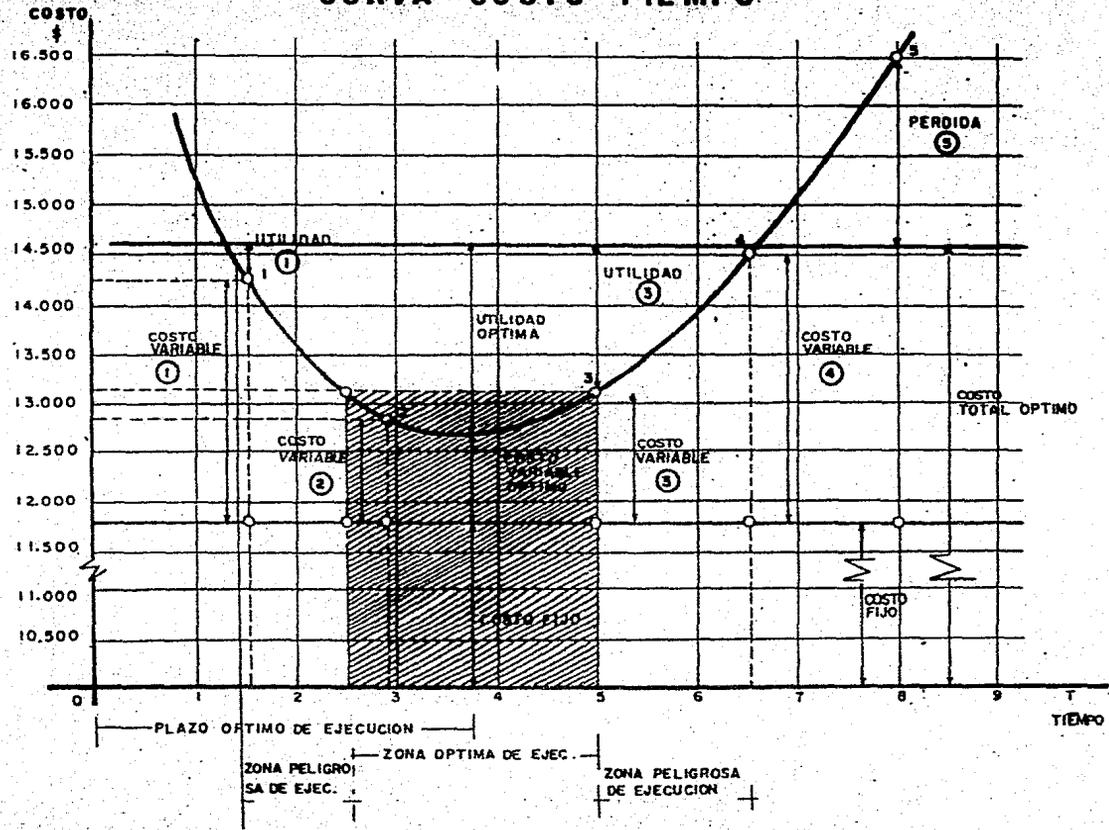


FIGURA No 7

que se marcan varios puntos para que se vea como varían los costos y las utilidades.

La zona óptima de ejecución es la central en la gráfica; - el objetivo del constructor es terminar la obra dentro de este lapso para asegurarse un costo óptimo. El pretender llevarla a cabo en un tiempo menor significa una elevación en el costo, de bido al incremento de recursos que hay que efectuar para reducir los tiempos de ejecución. El tratar de reducir el tiempo de ejecución a partir del punto de falla sólo conduce a un incremento innecesario del costo.

Por otro lado, cuando la obra se lleva en un tiempo mayor al comprendido en la zona óptima de ejecución, conduce a una elevación en el costo total por el incremento de los costos indírectos; situación que si se alarga demasiado lleva los costos a una zona de pérdida.

Queda así establecida la necesidad de realizar la obra en un lapso óptimo, lo cual requiere un control eficaz de los rerecursos. Uno de los elementos de apoyo del supervisor para logar este control, es un buen programa.

B.1.A. Supervisar y controlar el programa.

Durante el desarrollo de la obra se deben comprobar las premisas que sirvieron de base para la elaboración del programa. Dicha comprobación debe abarcar todos los aspectos y situaciones cuya variación perjudique al desarrollo normal de la obra. Entre los aspectos más importantes que hay que controlar se tie

nen los siguientes:

1.- Equipo.- Cantidad, estado físico, ubicación dentro de la obra y rendimiento.

2.- Integración de las cuadrillas de trabajo, su ubicación dentro de la obra y su rendimiento.

3.- Disponibilidad de materiales tanto en la obra como en el mercado.

4.- Secuencias constructivas.- Debe verificarse la validez de las incluidas en el programa, pues hay secuencias constructivas cuya modificación beneficia a la obra en cuanto al tiempo de ejecución, pero representa una elevación en el costo.

5.- Oportunidad en la entrega de datos constructivos. Uno de los aspectos que más seriamente perjudican al cumplimiento de los programas, suele ser la falta de definición de detalles constructivos y el retraso en la terminación de los proyectos. Debe tenerse especial cuidado para que el constructor cuente con todos estos elementos con la oportunidad necesaria.

B.1.B Retroalimentar el sistema.

Esta fase constituye el levantamiento físico del avance, la actualización de programas, y el análisis de la información recabada durante las funciones descritas en el punto B.1.A.

1.- Con los datos anteriores se genera un informe del estado que guarda la obra básicamente debe comprender:

* Avance detallado plasmado en los programas de obra, adelantos y atrasos de las actividades críticas y sub-críticas.

* Breve análisis del porqué de los atrasos y adelantos, cu
yos motivos principales suelen ser:

- Escasez de recursos: Equipo, mano de obra, materiales y dinero.
- Bajo rendimiento: Puede deberse a un grado de dificultad mayor al supuesto cuando se fijaron los rendimientos a una mala integración de las cuadrillas de trabajo o al mal estado del equipo.
- Mala distribución de los recursos; sobre todo en lo que se refiere a mano de obra y equipo.
- Omisión de actividades durante la elaboración de programas.
- Sistemas constructivos inadecuados.
- Impedimentos físicos y climáticos.
- Falta de datos constructivos.

* Recomendaciones o medidas correctivas que deben adoptarse para corregir desviaciones en el plan original. Generalmente estas observaciones y recomendaciones sirvan de base para la toma de decisiones, por lo que deben de plantear en las juntas de trabajo y hacerlas del conocimiento del propietario. Dichas recomendaciones por lo general se refieren a la modificación de las cuadrillas de trabajo, al incremento de equipo, al cambio de secuencias constructivas, a la inclusión de más subcontratistas o destajistas.

2.- Tomar decisiones.- Con la información anterior se tienen las bases suficientes para tomar decisiones acerca de las medidas que deben adoptarse, a raíz de las cuales se puede ha-

cer necesario un ajuste o una reprogramación.

B.2. Control de costos.

Como se indico con anterioridad a la revisión y acción de corregir el proceso en función de los costos se le llama con---trol administrativo pero también se le puede llamar control presupuestal o control de costos, y comprende las siguientes eta--pas.

- 1.- Cuantificar la obra por realizar.
- 2.- Elaborar precios unitarios.
- 3.- Elaborar el presupuesto.
- 4.- Elaborar estimaciones para el pago de la obra realiza--da.
- 5.- Ajustar el presupuesto por:
 - a) Errores matemáticos
 - b) Obra mal cuantificada originalmente
 - c) Conceptos no incluidos en el presupuesto
 - d) Cambios de proyecto
 - e) Precios unitarios faltantes
 - f) Escalamientos o actualización de precios
- 6.- Determinar las sanciones que se deben aplicar por in--cumplimiento.

B.2.1. Elaborar Estimaciones.

Una estimación es el pago que se le hace al contratista - por un trabajo realizado de acuerdo con el proyecto, las especi

ficaciones, y las indicaciones del supervisor o el propietario.

Es práctica común que la obra mal realizada no se pague, - al menos en su totalidad, pero el pago de obra mal realizada no es indicio de aceptación.

Una estimación no se reduce exclusivamente al acto del pa- go de la obra realizada. Su elaboración comprende una serie de - actividades que varían de acuerdo con el sistema de pago que - tenga implementado el propietario. Para la elaboración y pago - de una estimación es necesario establecer la secuencia y las - normas a que estará sujeta, siendo práctica común el seguir la que se muestra en la figura 16.

En el diagrama de flujo se observa que la primera activi- dad del supervisor es cuidar que la obra se realice de acuerdo - con el proyecto y las especificaciones, para lo cual se vale de controles que se detallarán al desarrollar el tema de control - de calidad. Simultáneamente debe cuantificar la obra realizada - para pasar a la segunda actividad que es la elaboración de los - números generadores.

Los números generadores constituyen el detalle de la obra - realizada en cuanto a su ubicación física, pero deben hacer tam - bién referencia a las especificaciones que normaron dicha acti- vidad y al concepto que la ampara dentro del presupuesto. Para - la elaboración correcta de los números generadores se deben de - seguir las siguientes reglas:

- 1.- Poner el número de la estimación a la que pertenece el número generador.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL TRAMITE DE ESTIMACIONES

PROPIETARIO

SUPERVISOR

CONTRATISTA

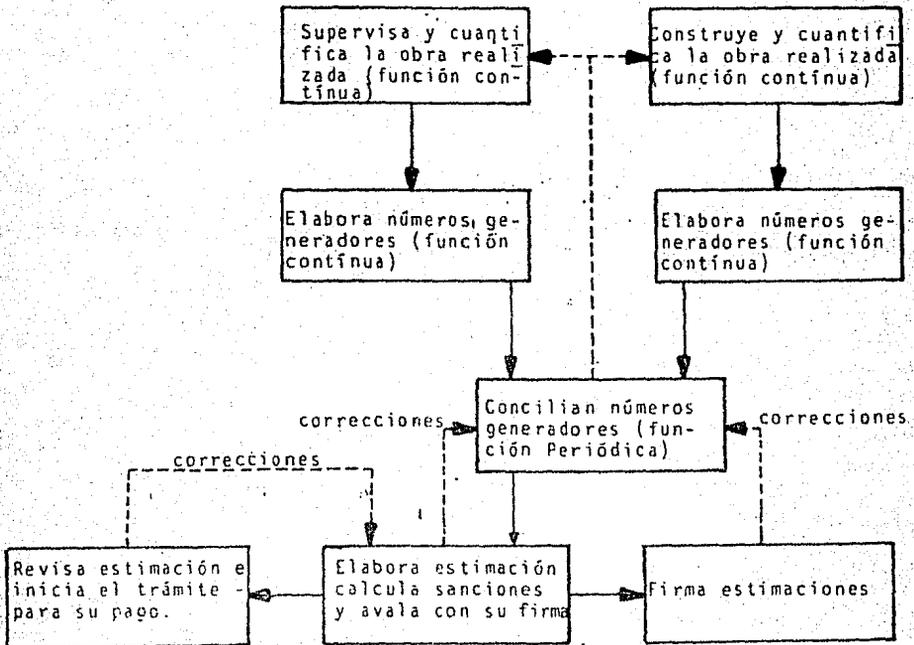


Figura No. 16

- 2.- Numerar las hojas que integran los números generadores.
- 3.- Citar la fecha de elaboración y el período que abarca la obra generada.
- 4.- Citar el nombre de la persona que cuantificó la obra realizada.
- 5.- Hacer referencia a la especificación que normó el desarrollo del concepto.
- 6.- Poner la referencia que dicho concepto tiene en el presupuesto y hacer la descripción del mismo.
- 7.- Hacer referencia a otras estimaciones en que se haya pagado el mismo concepto, para verificar que su pago no se ha duplicado, o bien que no ha dejado de pagarse obra ya realizada.
- 8.- Hacer croquis de localización (si es necesario).
- 9.- Hacer operaciones matemáticas claras.
- 10.- Hacer un resumen de la obra realizada.

Hay muchas variantes en la manera de elaborar los números generadores, pero a manera de ejemplo y como sugerencia se muestran las formas de las figuras Nos. 17, 18, 19 y 20. La figura No. 17 está orientada a las terracerías, la No. 18 a las redes de servicio la No. 19, a la pavimentación y banquetas, y la No. 20 al acero de refuerzo. Para otro concepto cualquiera se puede usar la forma de la figura No. 21, o elaborar un formato que satisfaga los requerimientos del concepto.

Una vez elaborado los generadores, el tercer paso en el diagrama es la conciliación de los mismos con el contratista. Esta conciliación consiste en que las dos partes: Supervisor y contratista, se pongan de acuerdo y acepten la obra que procede

para su pago, los porcentajes de retención por detalles faltantes y la obra que no se acepta por deficiencia que deben de corregirse.

El cuarto paso es el cálculo de las sanciones procedentes y la mecanografía de la estimación, actividad que lleva implícita la revisión para evitar errores. Una vez mecanografiada la estimación deben firmarla el contratista y el supervisor, y entregarla al propietario para su trámite y pago. El trámite que siguen las estimaciones antes de su pago varía de acuerdo con el propietario.

B.2.2. Ajustes de presupuesto.

Es una actividad obligada en todas las obras, pues se puede asegurar que con la idiosincrasia del mexicano, que lo hace abordar empresas o proyectos de manera impulsiva, sin haber desarrollado plenamente las etapas de planeación y de organización, son verdaderamente raras aquellas obras que se realizan de acuerdo con el presupuesto original.

Por lo anterior necesariamente se presentan todas o algunas de las siguientes causas de ajuste de presupuesto.

1.- Errores matemáticos.

Generalmente se detectan desde la etapa de revisión de la documentación contractual.

2.- Obra mal cuantificada originalmente.

Esta anomalía se debe eliminar en la etapa de revisión del catálogo de conceptos.

3.- Conceptos no incluidos en el presupuesto.

También se debe de eliminar en la revisión que se hace al catálogo de conceptos y del presupuesto.

4.- Cambios de proyecto.

Es cuando el propietario ordena la modificación parcial del proyecto, sobre todo en los acabados.

5.- Precios unitarios faltantes.

Cuando se realiza un cambio de proyecto frecuentemente hay precios unitarios faltantes o cuando se elabora el presupuesto original, también hay precios que son supuestos y no analizados al elaborar el presupuesto original. Si la obra fue asignada por concurso no se pueden modificar los precios unitarios, ya que la Ley de Contratación de Obras Públicas así lo establece, pero cuando la obra no fue asignada por concurso sí se debe hacer la corrección del precio unitario.

6.- Escalamientos o actualizaciones de precios.

Este caso era poco frecuente hasta hace algunos años, pero últimamente la economía nacional ha perdido estabilidad y el índice inflacionario es imprevisible o poco confiable, lo que hace que los costos se incrementen sin seguir una ley matemática. Esto ocasiona frecuentemente solicitudes para que se aprueben escalamientos o ajustes de los precios, situación que está prevista en los contratos de obra, aunque no en todos establece el procedimiento o métodos a seguir.

La cláusula de ajuste que se inserta en los contratos de obra establece que: "Cuando los costos que sirvieron de base para calcular los precios hayan sufrido variaciones originadas en

incrementos de los precios de materiales salarios, equipos y de más factores que integren dichos costos, que impliquen un aumento superior al 5% del valor total de la obra aún no realizada y amparada por el contrato, El Contratista podrá solicitar por escrito al Contratante el ajuste de los precios unitarios, proporcionando los elementos justificados para ello:

"Con base en la solicitud que presente El Contratista, El Contratante llevará a cabo los estudios necesarios para determinar la procedencia de la petición, en la inteligencia de que dicha solicitud sólo será considerada cuando los conceptos de obra que sean fundamentales estén realizándose conforme al programa de trabajo vigente en la fecha de la solicitud, es decir, que no exista en ellos demora imputable al Contratista".

B.2.3. Determinación de las sanciones por incumplimiento.

Por definición una sanción es una pena o recompensa que asegura la ejecución de una ley.

Para hacer respetar su autoridad, el supervisor muchas veces se ve obligado a realizar una serie de acciones que están previstas en los contratos de obra y que le permiten presionar al contratista para que lleve a cabo sus instrucciones.

Estas acciones preventivas y correctivas están enfocadas al aspecto económico, lógicamente contrarias a los intereses del contratista. Las sanciones preventivas a que se hace referencia son básicamente dos:

4.- Rescindir el contrato por causas atribuibles al contra-
tista.

En este caso, el contratista está obligado a pagar una pena convencional que podrá ser hasta por el monto de las garan-
tías otorgadas.

B.3. Control de Calidad.

En el desarrollo del inciso VI.B quedó establecido que los métodos de control de calidad son necesarios, ya que no es reco-
mendable esperar a la terminación del proyecto para verificar -
que cumple con el fin para el que fue diseñado y tiene el fac-
tor de seguridad con el que se cálculo. Los métodos de control
permiten revisar el proyecto continuamente durante la etapa de -
construcción, para que se vayan cumpliendo los objetivos median
te la comparación de los estándares con él. Los estándares son -
el proyecto, las especificaciones, los programas y el presupes-
to. Cuando se detecta una desviación significativa con los mis-
mos, se tomarán todas o algunas de las acciones siguientes:

- * Efectuar acciones correctivas.
- * Rechazar o aceptar el producto.
- * Aplicar sanciones por incumplimiento.
- * Mejorar o corregir las especificaciones.

Lo deseable es que no se presenten las desviaciones con -
los estándares, por lo que debe procurarse realizar una supervi-
sión preventiva antes que correctiva. En los contratos de obra -
está previsto que el hecho de existir supervisión durante el de-

1.- La obligación que tiene el contratista de entregar una fianza para garantizar el cumplimiento de sus obligaciones.

2.- La retención del 5% del importe de las estimaciones como fondo de garantía, para formar un depósito adicional para responder, a satisfacción del propietario, de cualquier diferencia, responsabilidad o reclamación, que resultare a favor de éste y a cargo del contratista.

Las acciones correctivas se pueden resumir en cuatro.

1.- No pagar la obra mal realizada.

Por ningún motivo se debe aceptar pagar la obra mal realizada, con la promesa del contratista de que posteriormente hará las reparaciones. Tampoco se debe aceptar pagar un porcentaje del valor de la obra mal realizada, aceptando el compromiso de que el resto se pagará cuando se realicen los detalles.

2.- En el caso de atrasos retener un porcentaje sobre la diferencia entre la erogación programada y el monto de la obra realizada, multiplicada por el número de meses transcurridos desde el inicio de la obra. Si una vez transcurrido el plazo total establecido en el contrato para la realización de la obra no se han eliminado los atrasos, las retenciones se aplicarán en beneficio del propietario a título de pena convencional, por el retardo en el cumplimiento de las obligaciones del contratista.

3.- Aplicar una multa equivalente a un porcentaje del monto del contrato, por día, semana o mes, que se exceda de la fecha de terminación contractual, según se pacte.

sarrollo de un proyecto no releva al contratista de la obligación de realizar bien los trabajos y de responsabilizarse de la seguridad de su personal. No obstante el supervisor deberá de cooperar con el contratista para solucionar problemas que impidan el desarrollo normal del proyecto; que no debe retrasarlo innecesariamente ni interferir con sus métodos, a menos que éstos resulten inaceptables; que debe ser imparcial en sus apreciaciones y que no debe exigir nada que esté fuera de lo previsto en las especificaciones o las condiciones de contrato.

Como se ha hecho mención el proyecto y las especificaciones son dos elementos indispensables para llevar a cabo el control de calidad, pues para supervisar un proceso es necesario saber qué se está produciendo y con qué características, ya que estos son los estándares con los que se va comparar el producto.

La Industria de la Construcción, como cualquier proceso de producción, obtiene productos con variación en la calidad, aun cuando dichos productos estén sujetos a las mismas normas de producción, lo cual hace necesario establecer tolerancias en la desviación con respecto a los estándares, para aceptar o rechazar el trabajo.

Una vez que se tiene el proyecto y las especificaciones, y que se han establecido las tolerancias, el control de calidad se hace atendiendo en su oportunidad o simultáneamente, según corresponda, la verificación de los siguientes puntos:

1.- La calidad de los materiales y mezclas empleados. Esta actividad requiere de los siguientes pasos:

- * Obtener muestras.
- * Ensayar muestras
- * Obtener índices
- * Aceptar o rechazar el material

2.- El estado mecánico y la eficiencia del equipo, así como la capacitación de la mano de obra.

3.- El correcto desarrollo de la secuencia constructiva.

4.- Los estándares geométricos: Trazos, niveles, planos e jes, etc.

5.- Los estándares de acabados: Textura, recubrimientos, - calidad de cancelería y carpintería etc.

6.- La calidad de los productos terminados como: Compactaciones, colados, soldaduras y mezclados asfálticos.

En los puntos anteriores están implícitas actividades del supervisor que se pueden clasificar de acuerdo con su naturaleza en preventivas correctivas como:

Actividades preventivas:

1.- Permitir el inicio de cualquier trabajo sólo si se han cubierto los requisitos previos para su desarrollo.

2.- Prohibir el uso de materiales diferentes a los especificados, o de éstos, si están defectuosos o mal acabados.

3.- Suspender el empleo de equipo que no garantice la continuidad del trabajo por deficiencias e irregularidades en su funcionamiento.

Debe considerarse como actividad preventiva la seguridad del personal en la obra, por lo que debe haber: Limpieza, al--

macenamiento correcto, materiales, carteles alusivos a la seguridad, andamios, pasamanos, cascos, guantes, etc.

Actividades correctivas:

1.- Suspender cualquier trabajo que no se lleve a cabo de acuerdo con las especificaciones y el proyecto, o que rebase las tolerancias establecidas.

2.- Ordenar la remoción o reparación de los trabajos mal realizados.

Como ejemplo de la función del supervisor en un concepto específico se tiene la colocación de concreto, que es una de las actividades a las que se ha dedicado más atención y comprende, por su parte del supervisor, las siguientes actividades.

Antes de iniciar la fabricación de concretos:

* Inspeccionar los métodos de explotación de los bancos y el almacenaje de los agregados.

* Revisar las instalaciones de dosificación y mezclado.

* Verificar la calidad del cemento mediante ensayos en la planta y en la obra.

* Ensayar agregados.

* Estudiar los proporcionamientos de mezclas.

Antes de iniciar la colocación del concreto se debe revisar lo siguiente:

* El mezclado y traslado del concreto.

* El equipo e instalaciones para el manejo y colocación del concreto.

* Andamios y pasarelas, y en general medidas de seguridad para el personal.

* Niveles, contraflechas, alineamientos, rasos para instalaciones, separadores de cimbra, limpieza y obra falsa.

* El acero de refuerzo: Número y diámetro de la varilla, colocación de las mismas, dobleces, traslapes, ganchos anclajes, amarres o soldadura, estribos, separadores o silletas, - limpieza.

* Las instalaciones ahogadas.

Durante la colocación del concreto:

* Tomar especímenes para pruebas.

* Medir el revenimiento.

* Revisar:

La correcta elevación y colocación.

La correcta compactación y vibrado.

Los espesores y niveles.

El acabado.

Después de la colocación del concreto:

* Verificar:

Que se realice el curado

Que el descimbrado se realice hasta que transcurra el tiempo especificado y no antes, a menos que se haya utilizado un acelerante o se haya curado a vapor.

Que se realicen las reparaciones necesarias.

* Revisar el manejo, conservación y ensaye de los especímenes de concreto.

* Recopilar los informes y el resultado de los ensayos.

Este ejemplo da una idea de lo completo que debe ser el cuidado de una obra por parte del supervisor. Es obvio que para desarrollar estas actividades debe de auxiliarse de un laboratorio de control de calidad, pero tener presente que la función de éste es proporcionarle un registro continuo y ordenado de los ensayos que se realizan en las diferentes etapas constructivas, quedando a criterio del supervisor su utilización, es decir, que los resultados del laboratorio son un apoyo a las decisiones del supervisor, pero de ninguna manera éste se debe sentir obligado a anteponerlos a su criterio. Son una ayuda, no una limitación.

Hay casos en los que el resultado de un ensayo presenta variaciones muy marcadas con el estándar y se piensa en la demolición, cuando en realidad esa desviación se debe a una obtención deficiente de las muestras o a la falta de cuidado al realizar la prueba, por lo que no debe decidirse a la ligera ni basarse exclusivamente en el informe del laboratorio. Si los trabajos previos se revisaron debidamente, se observó satisfactorio el procedimiento constructivo y la apariencia resultante es aceptable, debe realizarse otro tipo de prueba antes de ordenar la remoción del elemento en duda. Incluso se puede llegar a dejar de lado los resultados del laboratorio y aceptar el trabajo, si se tiene la seguridad de que el resultado del ensayo está alterado por alguna circunstancia o factor externo. En estos casos es cuando se requiere la experiencia, imparcialidad y ética profesional del supervisor, cuidándose de no caer en el caso extremo

de que se ignore la función del laboratorio y se tome toda la responsabilidad por querer ejercer la autoridad sin medida, o basar todas las decisiones en la intuición.

Es conveniente dejar constancia de las actividades orientadas al control de calidad y para ello el supervisor se vale de diferentes medios.

- * Minutas de las juntas de trabajo
- * Informes de obra.
- * Memoranda, oficios y circulares
- * Bitácora
- * Informes diarios de actividades
- * Formas para la autorización de colados
- * Informes del laboratorio, etc.

En este tema sólo se mencionarán lo referente a: El informe diario de actividades, la autorización de colados y los informes del laboratorio, los cuales se explican a continuación.

Informe diario de actividades:

Cada uno de los supervisores debe de elaborar un informe diario de lo que sucede en la zona de trabajo a su cargo. Dicho informe está enfocado principalmente a registrar las actividades que se desarrollan y los recursos que se emplean en ellas. En la figura 22 se muestra el formato que se sugiere para elaborar dicho informe, en él se observan los siguientes elementos: Concepto, fecha, localización, descripción del trabajo, personal empleado, equipo usado, hora de iniciación, hora

de terminaci3n y nombre del supervisor. Esta forma puede complementarse con observaciones del supervisor y es de mucha utilidad para la obtenci3n de rendimientos y determinaci3n de fechas en que se iniciaron, realizaron o terminaron trabajos de importancia, o para determinar si procede la aplicaci3n de sanciones, por lo que se recomienda su elaboraci3n rutinaria y la formaci3n de un expediente con dichos informes.

Autorizaci3n de colados:

Es la actividad que m1s problema representa porque en ella se conjugan diversos trabajos y especialidades para lograr la terminaci3n de un elemento, es la colocaci3n del concreto. Para llegar a esta etapa deben de haberse sucedido en secuencia una serie de actividades y de controles que culminan con "el Colado", concepto que por las caracter1sticas del concreto resulta dif1cil de corregir cuando hay errores, y dependiendo de la magnitud del error puede llegarse inclusive a la demolici3n del elemento, lo que hace obviamente que esto resulte demasiado costoso, raz3n por la que se trata de evitar en lo posible llegar a este extremo.

Lo anterior ha dado origen a que por regla general se exija al contratista recabar autorizaci3n especial, antes de cualquier colado de elementos importantes estructural y arquitect3nicamente. Dicha autorizaci3n la otorga el supervisor despu3s de revisar los elementos que quedar1n ahogados en el concreto, por lo tanto invisibles, as1 como aquellos que determinar1n la forma y textura del elemento. Se da tambi3n atenci3n a los re-

cursos con los que se realizará el colado, para garantizar que no se suspenderá éste por falta de materiales, equipo ó mano - de obra, o por deficiencia de los mismos. Es recomendable también cuidar que las condiciones atmosféricas sean favorables y que la hora del día sea adecuada para que haya luz natural durante todo el colado, o bien, que esté prevista luz artificial. En la figura No. 23 se muestra una forma de autorización de colados y en la No. 24, un control de las llegadas del concreto, en el caso de ser suministrado de una planta fuera de la obra.

Informe del laboratorio.

Son muy variados los estudios que se hacen a través del - laboratorio y no es el objeto de esta tesis explicar en que - consiste cada uno de ellos, que índices se obtienen y cuál es su interpretación, por lo que se opta poner las formas más usuales de estos informes:

Figura No. 25.- Determinación del peso volumétrico del material seco y suelto, y composición granulométrica.

- 26.- Pruebas de maerial fino (que pasa por la malla No. 40).
- 27.- Ensaye de materiales para sub-base y bases.
- 28.- Determinación del grado de compactación.
- 29.- Determinación del peso volumétrico máximo (Prueba Porter).
- 30.- Determinación del peso volumétrico máximo (Prueba Proctor).
- 31.- Determinación del valor relativo de soporte.

AUTORIZACION DE COLADO

OBRA _____
 LOCALIZACION DEL ELEMENTO _____
 FECHA DE LA REVISION _____ HORA _____
 FECHA EN LA QUE SE REALIZARA EL COLADO _____ HORA _____

INFORMACION DEL CONCRETO:

RESISTENCIA: _____
 TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO: _____
 ADITIVO: _____
 TIPO DE CEMENTO: _____
 REVENIMIENTO: _____
 REVISION PREVIA AL COLADO:

| CONCEPTO | VISTO BUENO | OBSERVACIONES | CONCEPTO | VISTO BUENO | OBSERVACIONES |
|----------------------------|-------------|---------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| CIMBRA: | | | INSTS. AHOGADAS: | | |
| Obra falsa | | | Inst. eléctrica | | |
| Cimbra | | | Inst. Hidráulica | | |
| Niveles | | | Inst. sonitaria | | |
| Contraflechos | | | EQUIPO: | | |
| Calafateo | | | Vibradores | | |
| Alineamiento | | | Revolvedoras | | |
| Separadores | | | Planta de luz | | |
| Refuerzos y apuntalamiento | | | Equipo de elevac. y colocación | | |
| Posos para instalaciones | | | INSTALACIONES: | | |
| ACERO: | | | Rampas y escaleras | | |
| Diámetro de varillas | | | Andamios | | |
| Numero de varillas | | | MATERIALES: | | |
| Colocación de varillas | | | Cemento | | |
| Amarras y soldadura | | | Grava | | |
| Trosalpes y dobles | | | Arena | | |
| Sillitas y separadores | | | Agua | | |
| Recubrimiento | | | | | |
| Anclajes | | | | | |
| Limpieza | | | | | |

Conforme _____

Autorizó _____

- 32.- Prueba modificada del valor relativo de soporte.
- 33.- Ensaye de materiales para mezcla asfáltica en el lugar.
- 34.- Ensaye de materiales para mezcla asfáltica en planta.
- 35.- Prueba Marshall (carpeta asfáltica)
- 36.- Informe de pruebas sobre soldaduras.
- 37.- Informe de pruebas de ruptura de concreto a la flexión.
- 38.- Informe de pruebas de ruptura de concreto a la compresión.

DESCRIPCION DE LA PRUEBA. PESO VOLUMETRICO DE MATERIAL SECO Y SUELTO, COMPOSICION GRANULOMETRICA

OBRA _____

LOCALIZACION DEL ESPECIMEN _____

FECHA _____

INFORME No. _____

Operador _____

Ensayo: _____

Peso Bruto _____

gr.

Volumen _____

Tara _____

gr.

Peso Volumetrico _____

Peso Neto _____

gr.

Desperdicio (1% Ret. en ") _____

COMPOSICION GRANULOMETRICA DE MATERIAL RETENIDO EN MALLA No. 4

| MALLA | Peso Retenido Parcial gr. | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que pasa la malla |
|------------|---------------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| 2" | | | | |
| 1 1/2" | | | | |
| 1" | | | | |
| 3/4" | | | | |
| 1/2" | | | | |
| 3/8" | | | | |
| 1/4" | | | | |
| 4 | | | | |
| Peso No. 4 | | | | |
| Suma | | | | |

COMPOSICION GRANULOMETRICA DE MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

| MALLA | Peso Retenido Parcial (gr.) | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que pasa la malla |
|--------------|-----------------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| No. 10 | | | | |
| No. 20 | | | | |
| No. 40 | | | | |
| No. 60 | | | | |
| No. 100 | | | | |
| No. 200 | | | | |
| Peso No. 200 | | | | |
| Suma | | | | |

ABSORCION DENSIDAD Y DESGASTE

| Tipo de Material | Mayor 1/4" | Menor No. 4 | Tipo de Material | Mayor 1/4" | Menor No. 4 |
|---------------------------|------------|-------------|-------------------------|------------|-------------|
| Peso Humedo (1) | gr. | gr. | Volumen desalojado (4) | cc | cc |
| Peso Seco (2) | gr. | gr. | Peso Seco (Ps) (2) | gr. | gr. |
| Agua Absorbida (1)-(2)=13 | gr. | gr. | Den. Relativa Ap. (1/2) | | |
| Absorción (1/2) x 100 | % | % | Desgaste en % | | |

FORMULO:

APROBO:

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA: LÍMITES DE ATTERBORG. PRUEBAS REALIZADAS AL MATERIAL FINO

OBRA _____
 LOCALIZACIÓN DEL ESPECIMEN _____
 FECHA _____ INFORME No. _____

| ENSAYE | | NUMERO | | | |
|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|------|--|--|
| LÍMITE LÍQUIDO | Recipiente No. | | | | |
| | Pw + Recipiente | (1) | | | |
| | Ps + Recipiente | (2) | | | |
| | Agua = (1) - (2) | (3) | | | |
| | Ps + Recipiente | (2) | | | |
| | Recipiente | (4) | | | |
| | Ps = (2) - (4) | (5) | | | |
| Límite Líquido = | | $\frac{(3)}{(5)} \times 100$ | (6) | | |
| LÍMITE PLÁSTICO | Recipiente No. | | | | |
| | Pw + Recipiente | (7) | | | |
| | Ps + Recipiente | (8) | | | |
| | Agua = (7) - (8) | (9) | | | |
| | Ps + Recipiente | (8) | | | |
| | Recipiente | (10) | | | |
| | Ps = (8) - (10) | (11) | | | |
| Límite Plástico | | $\frac{(9)}{(11)} \times 100$ | (12) | | |
| INDICE PLÁSTICO = (6) - (12) | | | | | |
| EQUIVALENTE DE LA HUMEDAD DE CAMPO | Recipiente No. | | | | |
| | Pw + Recipiente | (13) | | | |
| | Ps + Recipiente | (14) | | | |
| | Agua = (13) - (14) | (15) | | | |
| | Ps + Recipiente | (14) | | | |
| | Recipiente | (16) | | | |
| | Ps = (14) - (16) | (17) | | | |
| Equiv. Humedad de Campo | | $\frac{(15)}{(17)} \times 100$ | | | |
| CONTRACCIÓN LINEAL | Recipiente No. | | | | |
| | Longitud del Molde mm | (18) | | | |
| | Longitud Barro Mat. Seco mm. | (19) | | | |
| | % Contracción Lineal | $100 - \frac{(19)}{(18)} \times 100$ | | | |

FORMULA

APPROBADO

DESCRIPCION DE LA PRUEBA: ENSAYE DE MATERIALES PARA
SUB-BASES Y BASES

OBRA _____

LOCALIZACION DEL ESPECIMEN _____

FECHA _____

INFORME No. _____

| COMPOSICION GRANULOMETRICA | | GRAFICA DE COMPOSICION GRANULOMETRICA |
|---|--|---|
| MALLA | % PASANDO | |
| 2" | | |
| 1 1/2" | | |
| 1" | | |
| 3/4" | | |
| 3/8" | | |
| No. 4 | | |
| No. 10 | | |
| No. 20 | | |
| No. 40 | | |
| No. 60 | | |
| No. 100 | | |
| No. 200 | | |
| Retenido 2" | % | |
| Peso Vol. Suello Ton/m ³ | Peso Vol. Máximo Ton/m ³ | Cont. Agua Óptimo % |
| Valor Relativo de Soporte Estándar _____ % Del Lugar _____ % | Expansión _____ | Valor Cementante Kg/cm ² Ecuivalente Arena _____ % |
| Pruebas en Material Tamizado / Por la Malla No. 40 | | Densidad Mat. Mayor 1/4" _____ % Mat. Menor # 4 _____ % |
| Límite Líquido | Índice Plástico | |
| Límite Plástico | Contracción Lineal | |
| Clasificación Petrográfica | Tipo de Suelo | |
| OBSERVACIONES | | |
| FIRMADO: | | APROBADO: |

DESCRIPCION DE LA PRUEBA: DETERMINACION DEL PESO VOLUMETRICO MAXIMO (PRUEBA DE PORTER)

OBRA _____

LOCALIZACION DEL ESPECIMEN _____

FECHA _____

INFORME No. _____

| | | | | | |
|---------------------|--|--|--|--|--|
| FECHA | | | | | |
| ENSAYE | | | | | |
| Nº MOLDE | | | | | |
| PESO MATERIAL | | | | | |
| ALTURA MOLDE | | | | | |
| DIFERENCIA | | | | | |
| ALTURA MAT. COMP. | | | | | |
| AREA DEL MOLDE | | | | | |
| VOL. DEL MAT. COMP. | | | | | |
| PESO VOL. HUMEDO | | | | | |
| PESO VOL. MAXIMO | | | | | |

RESISTENCIA A LA PENETRACION

| | | | | | |
|----------------------|--|--|--|--|--|
| 1.27 mm. (0.05") | | | | | |
| 2.54 mm. (0.10") | | | | | |
| 3.81 mm. (0.15") | | | | | |
| 5.08 mm. (0.20") | | | | | |
| 7.62 mm. (0.30") | | | | | |
| 10.16 mm. (0.40") | | | | | |
| 12.70 mm. (0.50") | | | | | |
| II. U.R.S. CORREGIDO | | | | | |
| EXPANSION % | | | | | |

DETERMINACION DE LA HUMEDAD

| | | | | | |
|-------------|--|--|--|--|--|
| PESO HUMEDO | | | | | |
| PESO SECO | | | | | |
| PESO AGUA | | | | | |
| HUMEDAD % | | | | | |

DETERMINACION DE LA EXPANSION

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

OBSERVACIONES

FORMULO:

APROBO

Figura No. 29

DESCRIPCION DE LA PRUEBA: DETERMINACION DEL PESO VOLUMETRICO MAXIMO (PRUEBA PROCTOR)

OBRA _____

LOCALIZACION DEL ESPECIMEN _____

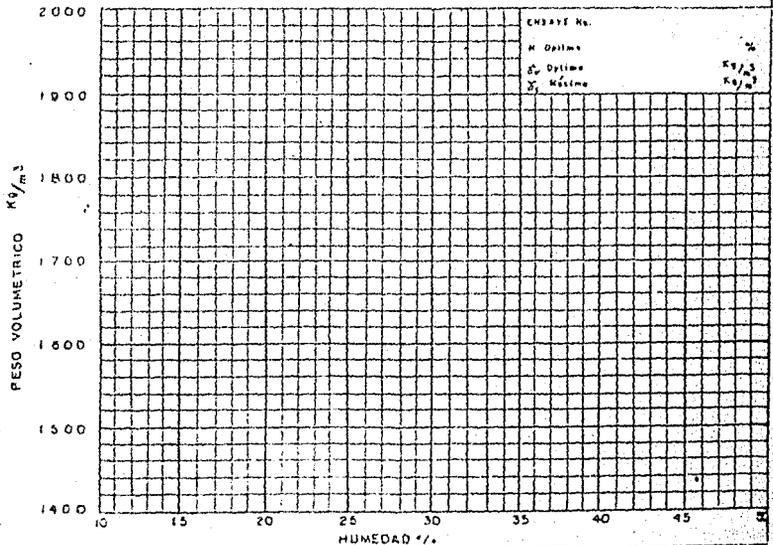
FECHA _____

INFORME No. _____

| | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| AGUA AGREGADA cc | | | | | | | | | |
| % AGUA AGREGADA | | | | | | | | | |
| Peso Muestra Húmeda + Molde gr. (1) | | | | | | | | | |
| Peso Molde gr. (2) | | | | | | | | | |
| Peso Muestra Húmeda gr. (1) - (2) (3) | | | | | | | | | |
| Capacidad del Molde - Litros (4) | | | | | | | | | |
| $\gamma = \frac{(3)}{(4)} \text{ Kg/m}^3$ | | | | | | | | | |
| $\gamma = \frac{3}{7} \text{ Kg/m}^3$ | | | | | | | | | |

DETERMINACION DE LA HUMEDAD

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Número del Recipiente | | | | | | | | | |
| Peso Muestra Húmeda + Recipiente gr. (5) | | | | | | | | | |
| Peso Recipiente gr. (6) | | | | | | | | | |
| Peso Muestra Húmeda gr. (5) - (6) = (7) | | | | | | | | | |
| Peso Muestra Seca + Recipiente gr. (8) | | | | | | | | | |
| Peso Muestra Seca gr. (9) | | | | | | | | | |
| HUMEDAD = $\frac{(7)}{(9)} \times 100$ | | | | | | | | | |



FORMULO _____

AFROBO _____

Figura No. 30

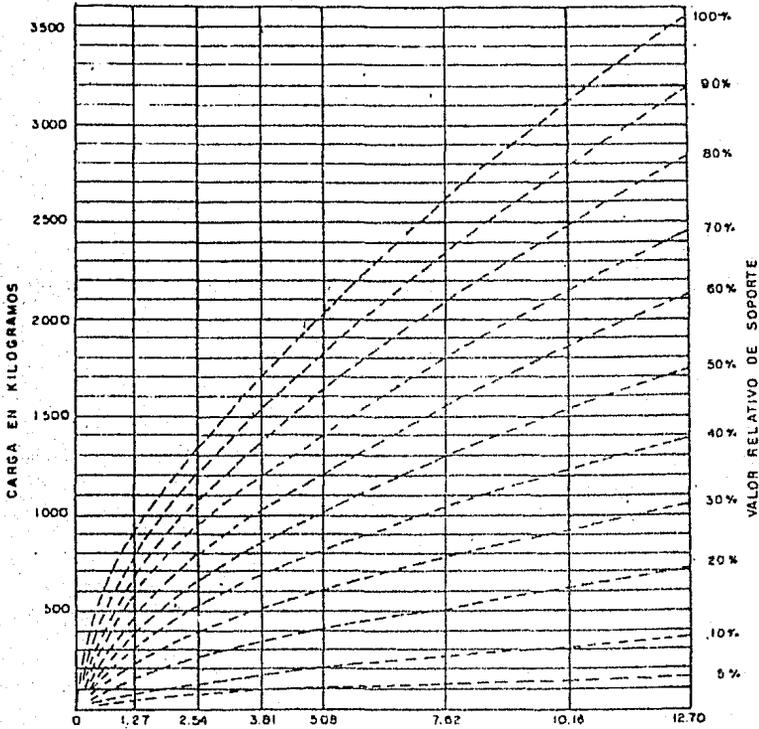
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA: DETERMINACIÓN DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE DE SOPORTE.

OBRA _____

LOCALIZACION DEL ESPECIMEN _____

FECHA _____

INFORME No. _____



| Copa de Camino | Muy Mala | | Mala | | Regular | | Buena | | Muy Buena | |
|---------------------|----------|----|------|----|---------|----|-------|-----|-----------|---|
| Límites de VRS.* | de | a | de | a | de | a | de | a | de | a |
| Terrano Natural | | | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 | 5 | 5 | < |
| Cuerpo de Terroplén | 0 | | 0 | 3 | 3 | 5 | 5 | 10 | 10 | < |
| Sub-rosante | 0 | 5 | 5 | 10 | 10 | 15 | 15 | 20 | 20 | < |
| Sub-base | 0 | 10 | 10 | 20 | 20 | 30 | 30 | 50 | 50 | < |
| Base Hidráulica | 0 | 30 | 30 | 50 | 50 | 80 | 80 | 100 | 100 | < |

FORMULO: _____

APROBO: _____

Figura No. 31

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA: PRUEBA MODIFICADA DE VALOR RELATIVO DE SOPORTE

OBRA _____

LOCALIZACIÓN DEL ESPECIMEN _____

FECHA _____ INFORME No. _____

PESO (P₁) DEL MOLDE, COLLARIN Y BASE, gr. _____ VOLUMEN (V) DEL MOLDE, cm³ _____

ALTURA DEL BORDE SUPERIOR DEL COLLARIN A LA PLACA DE CARGA cm. _____

PESO VOL. SECO MAXIMO (r_m) kg/m³ _____ HUMEDAD OPTIMA (w_d) _____

HUMEDAD QUE CONTIENE EL MATERIAL (w₁) _____

GRADO DE COMPACTACION, % _____

PESO VOLUMETRICICO SECO (r_s) kg/m³ _____

HUMEDAD DE PRUEBA (w₂) _____

AGUA POR AGREGAR, cm³ = $\frac{500(w_2 - w_1)}{100 - w_1}$ _____

PESO MAT. HUMEDO, GRS. P = $\frac{r_s(100 + w_2)}{100}$ V _____

PESO DEL EQUIPO CON EL MAT. HUMEDO gr. = P₁ + P _____

CARGA DE COMPACTACION, kg _____

RESISTENCIA A LA PENETRACION EN KG.

1.27 m. m. (0.05") _____

2.54 m. m. (0.10") _____

3.81 m. m. (0.15") _____

5.08 m. m. (0.20") _____

7.62 m. m. (0.30") _____

10.16 m. m. (0.40") _____

12.70 m. m. (0.50") _____

VALOR RELATIVO DE SOPORTE CORREGIDO _____

COMPROBACION DE LA HUMEDAD Y DEL GRADO DE COMPACTACION

PESO MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE, grs. (1) _____

PESO DEL RECIPIENTE gr (2) _____

PESO MUESTRA HUMEDA, gr. = (1) - (2) = (3) _____

PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE, gr (4) _____

PESO DEL RECIPIENTE, gr (2) _____

PESO MUESTRA SECA, gr: (4) - (2) = (5) _____

HUMEDAD = $\frac{(3) \cdot 100}{(5)}$ _____

PESO VOL. SECO (r_s) CORREGIDO, kg/m³ _____

GRADO DE COMPACTACION CORREGIDO, % _____

FORMULO _____ AFROBO _____

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA: ENSAYE DE MATERIALES PARA
MEZCLA ASFALTICA EN EL LUGAR

OBRA _____

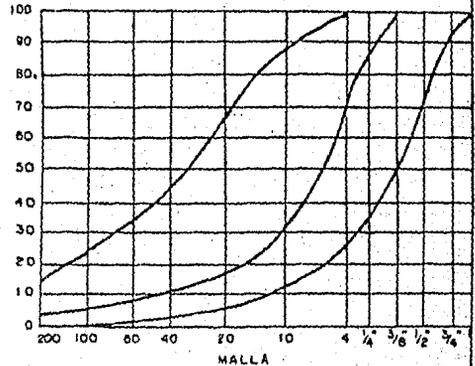
LOCALIZACION DEL ESPECIMEN _____

FECHA _____

INFORME No. _____

| Composición Granulométrica | |
|----------------------------|------------|
| MALLA | % que pase |
| 1" | |
| 3/4" | |
| 1/2" | |
| 3/8" | |
| 1/4" | |
| No. 4 | |
| No. 10 | |
| No. 20 | |
| No. 40 | |
| No. 60 | |
| No. 100 | |
| No. 200 | |
| Retenido en Malla | % |

GRAFICA COMPOSICION GRANULOMETRICA



| Características Mat. Pétreo | Características del asfalto | Características de la mezcla asfáltica |
|--|---|--|
| Clasificación Petrográfica | Tipo | Adherencia |
| | Viscosidad | C. Opt. Asf. % |
| Tipo de Suelo (SUCS) | Cont. Cem. Asf. | C. de Asf. en mezcla % |
| % Desgaste | Penetración | Valor de (K) % |
| | | Relación de Vacíos % |
| Densidad Mat. Mayor 1/4 Mat. Menor No. 4 | Absorción Mat. Mayor 1/4 Mat. Menor No. 4 | Espesor cm |
| | | P.V. Máx. en Mezcla Comp. $\frac{kg}{m^3}$ |

OBSERVACIONES

FORMULO:

APROBO:

Figura No. 33

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA. ENSAYE DE MATERIALES PARA MEZCLA ASFÁLTICA EN PLANTA

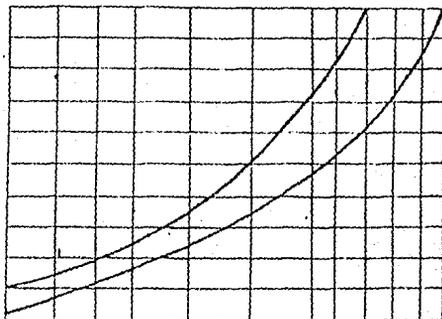
OBRA _____

LOCALIZACIÓN DEL ESPECIMEN _____

FECHA _____

INFORME No. _____

| Composición Granulométrica | |
|----------------------------|------------|
| MAILLA | % que pasa |
| 1" | |
| 3/4" | |
| 1/2" | |
| 3/8" | |
| 1/4" | |
| Núm. 4 | |
| Núm. 10 | |
| Núm. 20 | |
| Núm. 40 | |
| Núm. 60 | |
| Núm. 100 | |
| Núm. 200 | |
| Retenido en malla | |



| Características Material Pétreo | Características del asfalto | Características de la mezcla asfáltica |
|---------------------------------|-----------------------------|---|
| Clasificación Petrográfica | Tipo | Adherencia % |
| Tipo de suelo (SUCS) | Viscosidad | C Opt. Asf. % |
| % Desgaste | Cont. Cem. Asf. | C de Asf en mezcla % |
| Equivalente en arena % | Penetración | Relación Vacíos % |
| Densidad | Punto Ignición | Permeabilidad % |
| Mat. Mayor 1/4" | Absorción | Espesor |
| Mat. Menor Num. 4 | Mat. Mayor 1/4" % | P.V. Máx. Sec. Comp. Kg./m ³ |
| | Mat. Menor Num. 4 % | |

OBSERVACIONES

COPIA

AFROBO

Figura No. 34

**RESISTENCIA DEL CONCRETO
A LA COMPRESION.**

OBRA _____

LOCALIZACION DEL ESPECIMEN _____

FECHA _____

Procedencia _____

Fecha de Recibo _____

Localización _____

Fecha de Informe _____

Identificación

Ensayo N. _____

Muestra N. _____

Tomado de _____

Datos del Proporcionamiento

Proporcionamiento
Número y Fecha

f'c (Kg/cm²) Relación A/C Revenimiento

Adicionante Marca
Finalidad y Cantidad Usada

Datos de la Obra

Equipo de Mezclado

Vibrado o sin Vibrar

Cemento Marca, Tipo
y Consumo / Saco

Agua Consumo / Saco

Revenimiento cms.

DATOS DEL
ESPECIMEN

Diámetro Cms.

Sección Cm²

Fecha del Colado

Fecha de Ruptura

Edad Días

Carga de Ruptura

Resistencia Kg./Cm.²

% de la Resistencia de Proy.

OBSERVACIONES:

VI.C. LA COMUNICACION DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO.

La comunicación es desde siempre una actividad indispensable en la vida humana y hoy en día tiene un reconocimiento que la hace objeto de estudios profundos que la elevan al rango de ciencia, influyendo de manera determinante en la vida de todo ser humano. La comunicación es la transferencia de información de un individuo a otro. Los elementos fundamentales de la comunicación son: Emisor, mensaje, canal, receptor y respuesta.

Los principios de la información son cuatro:

1.- Principio de claridad.- Se debe usar en lo posible un lenguaje común, comprensible para la persona a quien está dirigida.

2.- Principio de atención.- Debe dedicarse atención a la comunicación, pues ésta no es completa si el mensaje no es comprendido.

3.- Principio de integridad.- La comunicación debe ser siempre un medio no un fin.

4.- Principio del uso estratégico de la organización informal.- Se origina en la necesidad de transmitir información y de agilizar ésta.

La comunicación puede clasificarse en varias formas:

1.- Por su contenido: En formal e informal.

2.- Por su receptor: En individual y colectiva.

3.- Por su obligatoriedad: En imperativa, exhortativa e informativa.

4.- Por su forma: En oral y escrita.

5.- Por su sentido: En vertical u horizontal.

Los medios de que hace uso el supervisor para auxiliarse - de la comunicación en el desempeño de sus funciones son: Pláticas formales e informales directamente en el campo, diario de obra, bitácora de obra, juntas de trabajo, informes, memoranda, y circulares. Los programas de trabajo también son un medio de comunicación, ya que a través de ellos se transmite una orden y se informa al contratista qué hacer, cómo, cuándo, dónde y con qué hacerlo.

C.1. Pláticas formales en el campo.

Constituyen el trato diario con el personal del contratista y se pueden considerar como una extensión de las juntas de trabajo. Su función se puede resumir en los siguientes puntos:

- * Orientar al personal del Contratista.
- * Explicar detalles del proyecto físicamente.
- * Aclarar órdenes que se hayan dado por escrito y que no sean lo suficientemente claras para su interpretación.
- * Resolver dudas que haya planteado el personal del contratista.
- * Intercambiar criterio y ponerse de acuerdo acerca de tolerancias en trazos, niveles, desplomes y calidad, para recibir o rechazar trabajos.
- * Hacer notar anomalías que se hayan observado en la organización del contratista o en la realización de sus trabajos.

- * Conciliar y medir la obra realizada para su pago, en caso de discrepancias en el trabajo de gabinete.
- * Verificar la integración de los precios unitarios.

Es conveniente recalcar que todos los acuerdos u órdenes - que se transmitan en estas pláticas formales, deberán asentarse por escrito de inmediato para que tenga validez.

C.2 Pláticas informales.

Constituyen el aspecto social dentro de la obra y se realizan generalmente con fines de acercamiento entre los compañeros de trabajo y el personal del contratista. Gran parte del respeto y autoridad que logra ejercer el supervisor dentro de la obra, radica en la forma de llevar estas pláticas informales, - las cuales se recomienda desarrollar dando a cada persona su lugar, tratando a todos con compañerismo, cordialidad, prudencia y tacto, evitando discusiones innecesarias, orientándolas de - ser posible a la motivación y al trabajo de grupo. En la medida que una persona cumpla estos alineamientos, obtendrá reconoci- miento personal, prestigio y satisfacción.

C.3. Diario de obra.

Es recomendable que el supervisor lleve un registro de los hechos relevantes que ocurran en la obra, lo cual le permitirá reconstruir situaciones pasadas, completar la información acerca de fechas en que se realizó determinado trabajo u ocurrió - determinado hecho, y que servirá como libro de consulta para laborar la memoria técnica.

Algunas dependencias que se dedican a la construcción pretenden dar carácter de obligatoriedad al hecho de llevar el diario de la obra, pero en realidad pocos supervisores lo hacen no obstante las ventajas que se han señalado.

El diario en cuestión, cuando es llenado rutinariamente, sirve de base para la redacción de la bitácora y complementa a ésta, además de constituir una reserva de información que ha demostrado su utilidad en múltiples ocasiones.

C.4 Bitácora de obra.

La bitácora es el medio de comunicación oficial entre el propietario, el supervisor y el contratista. Las anotaciones de la bitácora tiene validez legal para todos los que intervienen como emisores o receptores de las órdenes o indicaciones que se hacen a través de ella.

El libro que se use como bitácora deberá reunir los siguientes requisitos:

1.- Deberá tener como mínimo dos copias de cada hoja, las cuales serán desprendibles con excepción del original que debe permanecer adherido al libro. De las copias desprendibles se entregará una al propietario y otra al contratista.

2.- Deberá estar impreso y con las hojas numeradas progresivamente.

3.- Deberá contener la siguiente información.

- * Número de bitácora.
- * Nombre de la obra o proyecto.

* Nombre del contratista a quien se transmitirá información a través de la bitácora.

* Firmas autorizadas de las personas que podrán obligar a través de la bitácora al propietario, al supervisor y al contratista.

* No de licencia.

* Alineamiento

* No Oficial

* Datos de los permisos que se hayan recabado en diversas dependencias.

* Nombre y número del perito responsable.

4.- Puede existir más de una bitácora en la obra, ya que es necesario que se abra una para cada contratista de los que intervienen en la misma, y también puede haber más de una por contratista, con la condición de que al abrirse una nueva bitácora debe estar completamente llena y cerrada la inmediata anterior.

Para hacer correcto uso de la bitácora se deben de seguir las siguientes normas:

1.- Todas las notas que se asienten deberán tener un número de identificación, para localizarlas fácilmente cuando se haga referencia a ellas. Dicho número será progresivo para un mejor control.

2.- Además del número de identificación, deberá ponerse la fecha y la hora en que fue asentada la nota.

3.- Para que una orden dictada a través de la bitácora -

tenga validez legal, deberá recabarse la firma de enterado de la persona a quien está dirigida la orden, independientemente de la libertad que tiene esa persona de inconformarse por el mismo medio. Si la persona se niega a firmar de enterado, el supervisor pondrá una anotación complementaria asentando este hecho y esperará el transcurso de 48 horas. Si al término de este lapso el contratista no ha firmado o no se ha inconformado por el mismo medio, se considerará como aceptada la orden por la parte receptora.

4.- Cuando no se da cumplimiento a una instrucción asentada en la bitácora, ésta se repetirá periódicamente para tener la bitácora siempre actualizada. Asimismo, se procurará hacer la anotación correspondiente cuando se haya cumplido alguna instrucción importante.

5.- Se procurará en lo posible que las notas sean claras, en lenguaje comprensible, sin escatimar espacio para información aclaratoria y con croquis explicativos. Para evitar confusiones por falta de claridad en la redacción, se recomienda escribir la nota en borrador, leerla y asentarla en bitácora sólo cuando se ha comprobado que es fácilmente comprensible y que no tiene errores de sintaxis que pudieran propiciar más de una interpretación.

6.- Las notas que se asienten deberán relacionarse directamente con la obra y con los factores externos que tengan influencia en ella, evitando tratar temas personales, establecer polémicas y hacer juicios sobre el desempeño de terceros, es decir, hacer uso de la bitácora con profesionalismo.

7.- Las notas que usualmente se deben de asentar en la bitácora son a título enunciativo, las relativas a:

- * Modificaciones de proyecto.
- * Aclaraciones de proyecto.
- * Cambio de materiales por otros diferentes a los especificados.
- * Autorizaciones diversas como: Niveles, rellenos, cimbras, armados, colados, descimbados, muestras de acabados, apertura de nuevos frentes de trabajo, etc.
- * Aclaraciones de los programas de trabajo e información derivada de ellos en una fecha específica, como: Atrasos, adelantos, escasez o falta de un determinado material, deficiencias de equipo, deficiencias de mano de obra, desorganización de campo, irregularidad en los suministros, etc.
- * Ordenes diversas como: Demolición o reparaciones de obra mal realizada, suspensión de alguna actividad, reubicación de recursos, incremento de recursos, limpieza, aportación de información acerca de fabricantes, proveedores fletes y precios de algún equipo o material, citaciones para reuniones o juntas, etc.
- * Constancias de suspensión de labores cualesquiera que sea la razón, así como constancia de reinicio de los trabajos.
- * Llegada de materiales a la obra, sobre todo de aquellos que tienen influencia en los atrasos.
- * Condiciones climáticas adversas y su influencia en los

trabajos.

* Causas de que haya equipo inactivo.

8.- La bitácora debe permanecer siempre en la oficina de campo del supervisor y a la disposición de las personas autorizadas para recibir o emitir comunicaciones.

9.- Cuando se cierra una bitácora deberá ponerse una nota al respecto, explicando la causa del cierre que puede ser, entre otras, la suspensión de la obra, el cambio de contratista, la suspensión del servicio de supervisión, la terminación de la obra o la apertura de otro tomo de la bitácora.

10.- Al término de la obra, la o las bitácoras se entregarán al propietario como parte de la documentación legal del proyecto.

C.5 Juntas de trabajo.

Dentro de cualquier organización es indispensable la inclusión de reuniones para emitir y recibir opiniones acerca de asuntos de interés para la misma. Dichas opiniones serán objeto de análisis y de discusión, y más tarde base para la toma de decisiones, mismas que normarán la conducta y el desempeño del grupo que integra la organización. Si estas reuniones se orientan a resolver problemas relacionados con un proyecto y se logra el concurso de las partes que intervienen directa o indirectamente en él, la reunión recibe comúnmente el nombre de junta de trabajo.

Durante la etapa de construcción del proyecto, general--

mente se dispone de poco tiempo para resolver problemas que en cuestión de días pueden poner en serio peligro la consecución de los objetivos. El acudir de una persona a otra en busca de posibles soluciones al problema resultaría demasiado tardado, laborioso e ilógico si se tiene la posibilidad de reunir a todos los que pueden dar una alternativa de solución o tomar la decisión al respecto, logrando, en beneficio del proyecto y por lo tanto del grupo, evitar atrasos y el desperdicio del esfuerzo personal de especialistas y profesionales que lo integran. La periodicidad de las juntas de trabajo es función de la magnitud y tipo del proyecto, de los problemas que se presenten durante su desarrollo y de la profundidad con que se quiera llevar la coordinación, supervisión y control del mismo.

Las juntas de trabajo periódicas son indispensables para una buena coordinación y para aprovechar las experiencias del grupo pues en dichas reuniones se tendrá ocasión de conocer las ideas de personas que en circunstancias normales no se pueden hacer escuchar por los que toman las decisiones, desaprovechándose muchas ideas creativas y positivas. Asimismo, normalmente se tiene la oportunidad de conocer y escuchar las ideas de especialistas y asesores, lo cual permite elevar los conocimientos promedio que tiene el grupo. Es recomendable que las juntas de trabajo se realicen en horas que permitan la asistencia de todos los supervisores y residentes del contratista, sin que se descuide el control de las actividades en la obra.

La realización de las juntas de trabajo está sujeta a reglas y normas, para que sean efectivamente útiles en la coordinación, supervisión y control del desarrollo de un proyecto, - pués en el caso de no cubrirse dichas normas y requisitos, las reuniones no pasan de ser un intento de juntas de trabajo y se convierten en reuniones informales, en las que no se toman decisiones ni se encuentra solución a los problemas, mismos que con toda seguridad se van posponiendo para solucionarlos en - reuniones futuras, en perjuicio del avance ordenado de la obra.

Las reglas que deben normar el desarrollo de las juntas - de trabajo son las siguientes:

1.- Debe citarse por escrito y con oportunidad, a todas - las personas cuya presencia se requiere para la generación de alternativas de solución y a aquellas que deben de tomar las - decisiones.

2.- El que cita a la junta es el que la preside y modera, ya que tiene la autoridad para ello. Normalmente esta función corresponde al propietario o al representante de la supervi-
sión o coordinador.

3.- Las personas que asistan a la junta de trabajo en representación del propietario, del supervisor y del contratista, deben tener autoridad para tomar decisiones y obligar a la parte representada.

4.- La persona que presida una junta de trabajo debe reunir las siguientes características.

- * Conocer detalladamente el proyecto.

* Conocer los problemas que se plantearán en la junta y haberlos analizado con cuidado para formarse un criterio al respecto.

* Escuchar a todos los que quieran dar una opinión sin caer en la repetición innecesaria de hechos.

* Actuar como líder del grupo al que debe de orientar, animar y disciplinar.

5.- A todos los que se cita a la junta de trabajo se le hará llegar una copia de la orden del día, para que cada quien prepare la información que considere procedente.

6.- Debe procurarse la asistencia de asesores cuando se traten problemas de especialidades.

7.- Algunas de las funciones del presidente o moderador son: Vigilar que se traten y resuelvan todos los asuntos previstos en la orden del día, procurando que se analice solamente un asunto a la vez, llegando a su solución y establecimiento de responsabilidades, antes de intentar o permitir que se analice otro asunto. Levantar una acta en la que se asentará los pormenores de los asuntos tratados y la solución a la que se llegó y a quien corresponde la responsabilidad de llevar a cabo dicha solución. Esta acta, que es normalmente conocida como minuta de la junta de trabajo, deberá ser firmada por todos los asistentes como prueba de que están enterados y conformes con lo que se asienta en ella. A cada uno de los que firman la minuta se le hará llegar una copia de la misma, en un plazo que no debe exceder de las 48 horas.

3.- Para seguridad de que se tratan todos los asuntos pen

dientes se acostumbra seguir dos métodos de control: Tratar - los asuntos por rubros como: Proyecto, suministros, estimaciones, calidad, etc., o asignar un número progresivo a cada asunto que se vaya tratando, de tal manera que si alguno queda pendiente de solución para juntas posteriores, siempre se tendrá la referencia de la antigüedad que tiene sin solución y en cada junta se tendrá que recordar.

De acuerdo con los dos métodos citados, la orden del día puede ser:

- I.- Lista de presentes.
- II.- Lectura de la minuta de la junta anterior.
- III.- Índices obtenidos de los programas actualizados.
- IV.- Trámites oficiales.
- V.- Suministros
- VI.- Proyecto
- VII.- Estimaciones
- VIII.- Control de calidad
- IX.- Asuntos varios
- X.- Lectura y firma de la minuta
- XI.- Redacción de las notas de bitácora procedentes y su firma.

9.- Es muy importante que además de la minuta se asienten en la bitácora las decisiones más importantes de las juntas de trabajo, pues hay una marcada tendencia a restarle seriedad a los acuerdos tomados en ellas.

C.6 Informes de obra.

Un informe es el documento escrito que permite al supervisor hacer del conocimiento de terceros, hechos o sucesos pasados, presentar problemas, tendencias, conclusiones, ideas y recomendaciones. Por oposición, es el medio con que cuenta el propietario para enterarse de los pormenores que se suceden durante el desarrollo del proyecto y cuyo conocimiento le permite mayor seguridad en la toma de decisiones.

La integración de un informe de obra varía con la necesidad de información del propietario y con la naturaleza del proyecto. Si el propietario se interesa solamente por el control de erogaciones en lugar del control de los tiempos de ejecución y de la calidad, por ejemplo, el informe será diferente de un informe de construcción de carreteras a uno de construcción de viviendas.

Las etapas en que se acostumbra dividir la elaboración de informes técnicos según la teoría.

- * Preparación y obtención de materiales.
- * Ordenación del material.
- * Redacción del informe.
- * Revisión.

A continuación se desarrollan al detalle las etapas:

1.- Preparación y obtención de material.

Esta etapa debe contemplar tres aspectos.

- * **Objetivo del informe.**- Se debe de establecer en forma clara el propósito del informe y su alcance.

* Determinar el tipo de lector a quien llegará dicho informe. Al considerar el tipo de lector se deberán hacer las siguientes preguntas:

¿Qué desea saber?

¿Qué terminología se debe usar?

¿Qué uso se dará al informe: Ejecutivo, administrativo, técnico o práctico?

* Material disponible.- Es necesario verificar la veracidad de la información que se tiene, recopilar hechos e ideas sobre el tema y documentarse con literatura idónea.

2.- Ordenación del material.

En esta etapa se desarrollan cuatro puntos.

* Analizar los hechos e ideas recopiladas y eliminar el material superfluo.

* Agrupar la información por temas, áreas o actividades a fines.

* Verificar que las conclusiones o recomendaciones se ajusten a los hechos.

* De ser posible incluir ilustraciones que completen la información.

3.- Redacción del informe.

Aunque mucha gente redacta de manera intuitiva, lo correcto es distinguir diversos elementos dentro del informe, como:

* Estilo.- Es la manera particular de expresarse de cada persona, por lo que no puede haber una regla general al respecto.

* Ordenación.- Si se ordenan adecuadamente los temas y cada uno se desarrolla siguiendo un orden lógico, se facilitará la comprensión del informe.

* Conciliación de las gráficas empleadas con el texto. Se procura que las gráficas se identifiquen fácilmente y que la figura esté lo más cerca posible de la referencia que se haga de ella.

* Introducción.- En informes muy extensos o de mucha importancia, se acostumbra iniciar la presentación con una definición del tema tratado, indicando su alcance, composición, importancia propósito del informe, etc.

* Conclusiones.- Si en la introducción se mencionaron las conclusiones y recomendaciones, se procura al final del informe poner el detalle de las mismas y la acción que deberá de seguirse para su realización, citando a las personas o grupos a quienes corresponderá la responsabilidad.

* Referencias.- Es conveniente dejar constancia de las consultas que se hicieron, en apoyo de las conclusiones y recomendaciones que se hacen.

* Índice.- Invariablemente un informe extenso debe iniciarse con el índice que relaciona los capítulos del mismo, así como las subdivisiones y el número de la hoja en que se inicia su desarrollo.

4.- Revisión.

Antes de entregar el informe se deben verificar algunos detalles que proporcionen confianza y seguridad de que el in-

forme cumple su cometido. Los detalles que es conveniente revisar son los siguientes:

* Concuerdan los títulos y las páginas de los capítulos - con el índice.

* Se enuncia claramente el tema y el propósito del informe en la introducción.

* No se ha omitido ningún punto de importancia.

* Las gráficas son claras y concuerdan con el texto.

* Se lee fácilmente; tiene congruencia y fluidez.

* No tiene repeticiones monótonas.

* La ortografía y la sintaxis son correctas.

Una vez establecidas las fases por las que pasa la elaboración de un informe técnico, se explicará el contenido que debe reunir un informe de obra para ser verdaderamente útil y - completo.

Índice que se sugiere para un informe de obra.

- I Directorio
- II Plano de localización del proyecto
- III Plano de conjunto.
- IV Presupuesto general y por contratista
- V Programa de obra actualizado.
- VI Gráfica costo tiempo general y por contratista
- VII Planos con el avance gráfico.
- VIII Control de personal
- IX Control de equipo.
- X Control de calidad

- XI Control de estimaciones
- XII Importe de obra realizada por frentes de trabajo.
- XIII Observaciones generales
- XIV Memoria fotográfica
- XV Relación de personas, departamentos, direcciones o dependencias a quienes se hace llegar copia del informe.

En seguida se ilustra y explica brevemente cada uno de los capítulos:

I.- Directorio.

Debe contener el nombre, cargo, dirección y teléfono de todas las personas que tienen una función importante dentro del proyecto.

II.- Plano de localización del proyecto.

Es una hoja del mismo tamaño de las que integran el informe, se hará, aunque sea a manera de croquis, la localización del proyecto, incluyendo la infraestructura urbana o rural según el caso.

III.- Plano de conjunto.

Es común que varias personas a las que se hace llegar el informe no conocen físicamente el proyecto en desarrollo, por lo que es conveniente, a manera de orientación y como referencia, incluir un plano de conjunto señalando cada una de las partes que integran el proyecto (ver fig. No. 39).

IV.- Presupuesto general y por contratista.

Frecuentemente en el desarrollo de un proyecto intervienen más de un contratista y tanto al propietario como al supervisor les es indispensable llevar el control individual

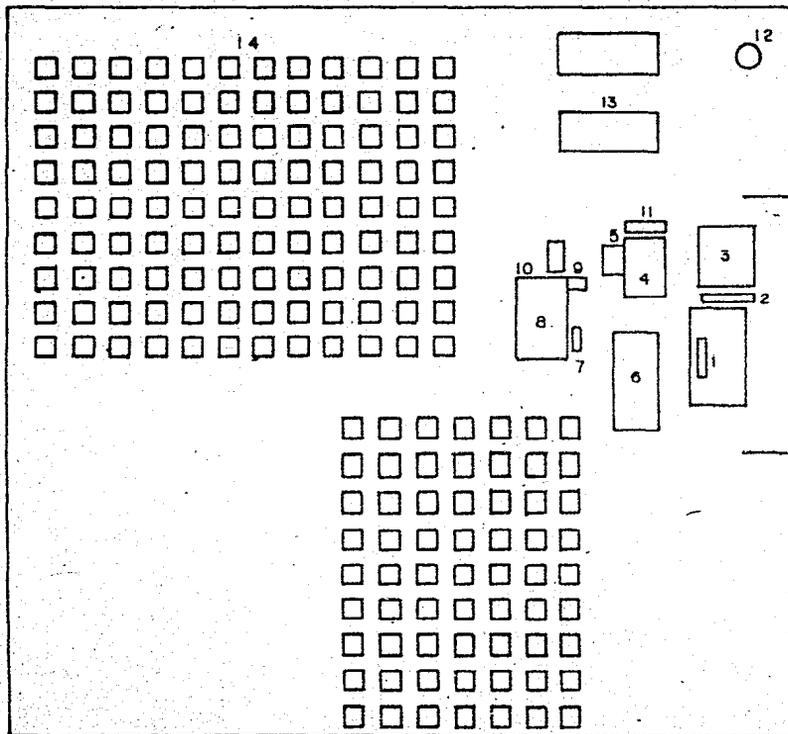
SECRETARÍA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PÚBLICAS

SAHOP CENTRO SAHOP-03 BCS

UNIDAD GENERAL DE OBRAS INTRAURBANAS

PLANO DE CONJUNTO DE LA
PRIMERA ETAPA DE DESARROLLOPROYECTO SONNTLAN
LAS BARRANCAS, BCS

| | |
|---|------------------|
| PERIODO DEL 18 DE ABRIL AL 10 DE MAYO DE 1982 | INFORME Nº 11 |
|---|------------------|



1. Caseta de control
2. Plataforma para container de refrigeración
3. Procesadora de pescado
4. Planta desaladora
5. Tanques de agua caliente
6. Tanque de agua de mar
7. Tanque de aceite caliente
8. Planta de potencia
9. Tanque diesel
10. Plataforma para planta generadora provisional.
11. Plataforma para container de - planta de ósmosis inversa.
- *12. Tanque elevado
13. Plataformas de ensamble
- **14. Colectores concentradores
- *15. Colectores planos

* Construidos
 ** Cimentación parcialmente construida

de cada uno de ellos, y el general que los engloba a todos.

V.- Programa de obra actualizado.

Para efectos informativos, el programa detallado de obra se resume en las partidas más importantes de acuerdo con la secuencia constructiva, se dibuja en una hoja del tamaño de las del informe y se actualiza. (Ver figura No. 40).

VI.- Gráfica costo tiempo.

Es un sistema coordinado se dibuja la gráfica de erogaciones, de acuerdo con el detalle obtenido del programa de trabajo. En dicha gráfica se va acumulando cada semana o cada quincena el valor de la obra realizada y se obtiene por diferencias el atraso o adelanto que se tiene con respecto al programa de erogaciones (Ver fig. No. 41).

VII.- Planos con el avance gráfico.

Para una información completa es necesario no solamente mencionar cantidades de obra realizada y compararlas contra el programa, también es muy útil mostrar gráficamente en donde se ha realizado dicha obra y comparar visualmente con lo que falta por realizar (Ver fig. No. 42).

VIII.- Control de Personal.

Se llevará un control con respecto al programa de obra para saber si el personal en obra es suficiente para cubrir las necesidades de la misma o si es deficiente Ver fig. No. 43. Al llenar esta forma se analiza todo el frente asignado al contratista, sin entrar en detalles de determinar donde están trabajando los recursos descritos.

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

SAHOP

CENTRO SAHOP N° 2
RESIDENCIA GENERAL DE CONSTRUCCION DE SISTEMAS
DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL ESTADO
DE BAJA CALIFORNIA — TIJUANA

PROGRAMA DE OBRA

CANALIZACION
RIOTIJUANA 2ª ETAPA

PERIODO DEL 0 al 20
de Noviembre de 1980 INFORME
N° 8

CONSTRUCTORA IASA

FECHA INICIO:
FECHA TERMINACION:

| ACTIVIDAD | VOLUMEN APROXIMADO EN MILES DE M ³ | IMPORTE APROXIMADO EN MILES DE \$ | A V A N C E | | IMPORTE EN MILES DE \$ | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|------------------------------------|-----|------------------------|---------------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| | | | VOLUMEN EN MILES DE M ³ | % | | | | | | | | |
| DESARROLLO DEL CANAL | 125 | 2,567 | 102 | 81 | 2,085 | | | | | | | |
| CORTE DE PLANTILLA | 312 | 6,587 | 364 | 116 | 7,437 | | | | | | | |
| BORDO COMPAC. AL 90 % | 295 | 8,705 | 307 | 104 | 9,068 | | | | | | | |
| BORDO COMPAC. AL 85 % | 173 | 3,470 | 144 | 83 | 2,880 | | | | | | | |
| AFINE DE TALUD | 19 | 1,559 | 16 | 88 | 1,374 | | | | | | | |
| REVESTIMIENTO TALUD | 18 | 5,688 | 14 | 80 | 45,242 | | | | | | | |
| CONST. DENT. TRANSV. | 1 | 5,275 | 0.4 | 60 | 3,181 | | | | | | | |
| URENES TRANSVERSALES | 2 | 1,079 | 0.8 | 36 | 385 | | | | | | | |
| AFINE DE PLANTILLA | 5 | 547 | 7 | 84 | 460 | | | | | | | |
| URENES LONGITUDINALES | 6 | 3,446 | 4 | 63 | 2,160 | | | | | | | |
| REVEST. DE PLANTILLA | 20 | 6,187 | 13 | 62 | 38,663 | | | | | | | |
| AGUAJES (DENTRO) | 1 lote | 2,573 | 1 lote | 21 | 547 | | | | | | | |
| DENTELLON PROT. TALUD | 3 | 8,171 | 0.3 | 10 | 650 | | | | | | | |
| REPARACION I ETAPA | 1 lote | 3,385 | 1 lote | | 321 | | | | | | | |
| OBRAS EXTRAS | 10 | 175 | 10 | 100 | 175 | | | | | | | |
| | | 166,100 | | 69 | 114,625 | | | | | | | |
| EROGACION MENSUAL | | | | | | 4'883,616 | 6'767,072 | 36'201,321 | 42'461,451 | 42'224,716 | 33'561,223 | |
| PROGRAMA DE EROGACIONES | | | | | | EROGACION ACUMULADA | 4'883,616 | 11'650,688 | 47'852,009 | 90'313,460 | 132'538,176 | 166'100,000 |

OBSERVACIONES:

AVANCE REAL \$ 114,625
SUMINISTRO 1,012
AVANCE TOTAL 115,637
Atraso 11 días

SIMBOLOGIA

AVANCE SEGUN PROGRAMA 73 %
AVANCE REAL AL 20 de NOV. 1980
FECHA DE Y CORTE 20 de NOV

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

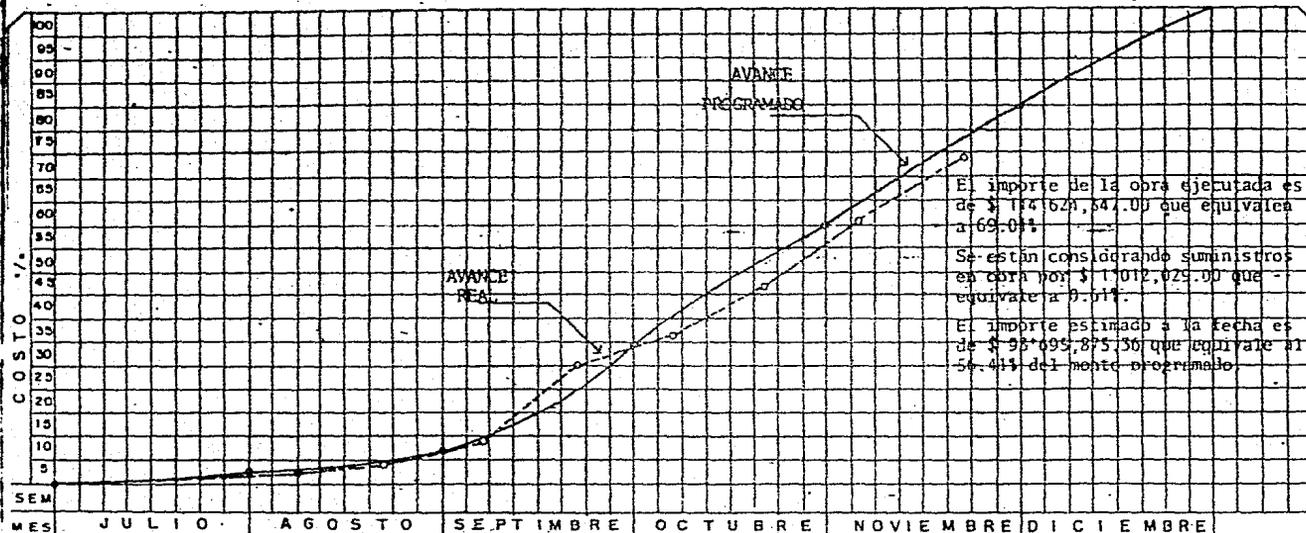
SAHOP

CENTRO SAHOP N° 2
RESIDENCIA GENERAL DE CONSTRUCCION DE SISTEMAS
DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL ESTADO
DE BAJA CALIFORNIA — TIJUANA

GRAFICA TIEMPO Y COSTO

CANALIZACION
RIO TIJUANA 2ª ETAPA

PERIODO DEL 00120 INFORME
de Noviembre de 1980 N° 6



| CONSTRUCTORA | MONTO DEL CONTRATO | AVANCE REAL | AVANCE PROGRAMADO | OBSERVACIONES | |
|--------------|--------------------|-------------|-------------------|--------------------|------------------|
| I.A.S.A. | \$ 166'100,000.00 | 69.62% | 73% | Obra realizada | \$114'624,347.00 |
| | | | | Suministros | 1'012,029.00 |
| | | | | Avance considerado | 115'636,376.00 |
| | | | | | |

Figura No. 42

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS
PUBLICAS
SAHOP CENTRO SAHOP-03 BCS
UNIDAD GENERAL DE OBRAS INTRAURBANAS

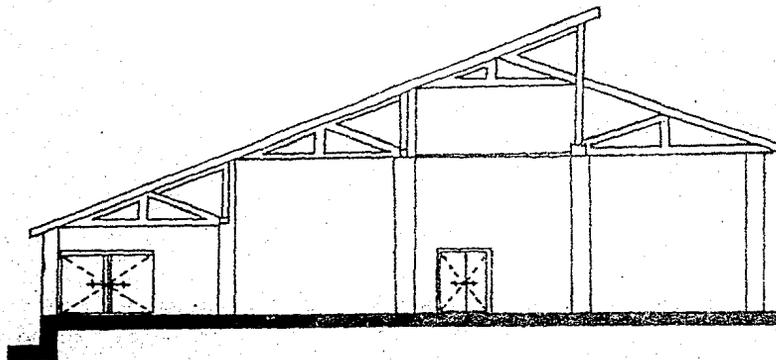
AVANCE GRAFICO

PROYECTO SONNTLAN
LAS BARRANCAS, BCS

PERIODO DEL 26
DE S.E.P. AL 10
DE OCT. DE 82

INFORME
N° 15

PROCESADORA DE PESCADO



100% ESTRUCTURA DE MADERA

100% LAMINA PINTRO

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
SAHOP CENTRO SAHOP N° 2
 RESIDENCIA GENERAL DE CONSTRUCCION DE SISTEMAS
 DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL ESTADO
 DE BAJA CALIFORNIA — TIJUANA

CONTROL DE PERSONAL

CANALIZACION
RIO TIJUANA 2º ETAPA
 PERIODO DEL 6 al 20 de Noviembre de 1950
 INFORME N° 5

| DESCRIPCION DE LA ESPECIALIDAD | PERSONAL ANTERIOR | PERSONAL ACTUAL | PERSONAL PROGRAMADO | DIFERENCIA | OBSERVACIONES |
|--------------------------------|-------------------|-----------------|---------------------|------------|--|
| Albañiles | 18 | 16 | 14 | (+) 2 | Se sigue trabajando con el mismo ritmo, carpinteros y fierros 12 horas diarias, albañiles, 2 turnos separados. |
| Carpinteros | 10 | 9 | 8 | (+) 1 | |
| Fierros | 9 | 8 | 12 | (-) 4 | |
| Topógrafos | 4 | 4 | 2 | (+) 2 | |
| Ayudantes | 149 | 138 | 80 | (+) 58 | |

IX. Control de equipo.

El análisis realizado para el control de personal es válido para el control de equipo. Ver fig. No. 44.

X. Control de calidad.

En este capítulo se hace referencia a la calidad lograda en la obra y al resultado de las actividades realizadas por el personal del laboratorio. En la fig. No. 45 se muestra un formato que puede usarse para dicho control.

XI. Control de estimaciones.

Este control se reduce a informar cuantas estimaciones se han realizado poniendo para cada una de ellas los siguientes datos:

- * No. de estimación.
- * Período que abarca.
- * Monto de la estimación.
- * Monto acumulado.
- * Porcentaje que representa el faltante por erogar.
- * Porcentaje que representa el monto acumulado con respecto al total.
- * Faltante por erogar.
- * Observaciones.

En la figura No. 46 se muestra un ejemplo de este control de estimaciones.

XII. Importe de obra realizada por frentes de trabajo.

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

SAHOP

CENTRO SAHOP N° 2
RESIDENCIA GENERAL DE CONSTRUCCION DE SISTEMAS
DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL ESTADO
DE BAJA CALIFORNIA — TIJUANA

CONTROL DE EQUIPO

CANALIZACION
RIO TIJUANA 2ª ETAPA

PERIODO DEL 6 al 20

de Noviembre de 1950

INFORME

N° 8

| DESCRIPCION DEL EQUIPO | EQUIPO ANTERIOR | EQUIPO ACTUAL | EQUIPO PROGRAMADO | DIFERENCIA | OBSERVACIONES |
|-------------------------------|-----------------|---------------|-------------------|------------|---|
| Tractores D-8 | 4 | 3 | 3 | - | |
| Tractores D-6 | 1 | 1 | 1 | - | |
| Motoconformadora | 3 | 2 | 3 | (-) 1 | |
| Rodillo vibratorio | 2 | 2 | 2 | - | |
| Camión pipa | 3 | 5 | 4 | (+) 1 | |
| Bomba para agua | 1 | 2 | 2 | (+) 1 | |
| Motocrespas | 2 | 3 | 3 | - | |
| Camiones de volteo | 10 | 15 | 10 | (+) 5 | |
| Afinadora RAHCO | 1 | 1 | 1 | - | |
| Traxcavo | 1 | 2 | 1 | (+) 1 | |
| Retroexcavadora | 1 | 1 | 1 | - | |
| Dosificadora de concreto | 2 | 2 | 2 | - | |
| Camiones Agitor (concreto) | 6 | 5 | 10 | - | Se trabajan dos turnos |
| Colocadora de concreto, RAHCO | 1 | 1 | 1 | - | |
| Vibrador de gasolina | 1 | 1 | 3 | - | Está siendo utilizado en el revestimiento de plantilla y dentellones. |

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
SAHOP CENTRO SAHOP N° 2
 RESIDENCIA GENERAL DE CONSTRUCCION DE SISTEMAS
 DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL ESTADO
 DE BAJA CALIFORNIA — TIJUANA

**CONTROL DE CALIDAD
 TERRACERIAS**

**CANALIZACION
 RIO TIJUANA 2ª ETAPA**
 PERIODO DEL 6 al 20 de Noviembre de 1980
 INFORME N° 8

| DESCRIPCION DE LA PRUEBA | UBICACION | N° DE PRUEBAS | OBSERVACIONES |
|---|---|---------------|---------------------------|
| Compactación al 90% del bordo derecho | Arroyo Alamar. 0 + 000 al 0 + 960 | 203 | Compactación promedio 90% |
| Compactación al 90% de la plantilla izq. | Río Tijuana 0 + 320 al 1 + 300 | 49 | Compactación promedio 91% |
| Compactación al 90% de la plantilla derecha | Río Tijuana 0 + 700 a 0 + 820 | 11 | Compactación promedio 91% |
| Compactación al 90% de la plantilla | Aguaje Negrete y " H " | 5 | Compactación promedio 89% |
| Compactación al 90% del Aproche | Aguaje Agua caliente | 4 | Compactación promedio 90% |
| Compactación al 90% del Aproche | Dentellones Transversales 0 + 600 al 0 + 800 | 4 | Compactación promedio 90% |

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS
SAHOP PUBLICAS
 CENTRO SAHOP-03 BCS
 UNIDAD GENERAL DE OBRAS INTRAURBANAS

RELACIONES DE
 ESTIMACIONES

PROYECTO SONNTLAN
 LAS BARRANCAS. BCS
 PERIODO DEL MES DE ABRIL AL 10 DE MAYO DEL 82 INFORME N° 11

| ESTIMACION N° | MONTO ESTIMADO | MONTO ACUMULADO | % | POR EROGAR | % | OBSERVACIONES |
|---------------|----------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|--|
| 1 | 2'876,640.39 | 2'876,640.39 | 5.7 | 47'653,359.61 | 94.3 | Del inicio de la obra al 15 de Oct. Estimación pagada. |
| 2 | 608,485.96 | 3'485,126.29 | 6.9 | 47'045,873.71 | 93.1 | Del 16 al 28 de Octubre. Estimación pagada. |
| 3 | 1'011,435.45 | 4'496,561.74 | 8.0 | 46'034,438.26 | 92.0 | Del 29 de Octubre al 8 de Noviembre Estimación pagada |
| 4 | 4'236,574.18 | 8'733,135.92 | 17.0 | 41'797,864.08 | 83.0 | Del 9 al 23 de Noviembre. Estimación pagada |
| 5 | 1'891,363.89 | 10'624,499.80 | 21.0 | 39'906,500.20 | 79.0 | Del 24 de Noviembre al 10 de Dic. Estimación en trámite. |
| 6 | 856,025.61 | 11'480,525.41 | 23.0 | 39'050,474.59 | 77.0 | Del 11 de Dic. al 15 de Diciembre Estimación en trámite |
| 7 | 3'930,301.56 | 15'410,826.97 | 30.0 | 35'120,173.03 | 70.0 | Del 16 al 20 de Diciembre Estimación en trámite. |
| 8 | 2'655,738.16 | 18'066,565.13 | 36.0 | 32'464,434.87 | 64.0 | Del 21 al 23 de Dic. Estimación en trámite. |
| 9 | 1'404,855.12 | 19'471,420.25 | 39.0 | 31'059,579.75 | 61.0 | Del 24 al 26 de Diciembre. Estimación en trámite. |
| | TOTALES | 19'471,420.25 | 39.0 | 31'059,579.75 | 61.0 | En las estimaciones no se incluyen suministros. |

Cuando el proyecto lo integran diversos edificios o zonas de trabajo bien definidas, es conveniente llevar un registro de lo que importa la obra realizada en cada edificio o zona.

XIII.- Observaciones generales.

El supervisor hace un resumen de todo el informe, interpreta los índices obtenidos, emite opiniones, plantea alternativas y da sugerencias, dejando al criterio del propietario la implantación de aquellas medidas que de alguna manera pueden alterar los tiempos de ejecución o el costo del proyecto.

Entre los índices que normalmente se citan en estas observaciones se tiene:

- * Días de atraso o adelanto.
- * Atraso o adelanto en pesos con respecto al programa de erogaciones.
- * Porcentaje de obra realizada.
- * Evaluación de recursos.
- * Interpretación de la tendencia con respecto a la fecha de terminación.

Las observaciones suelen ser:

- * Deficiente organización.
- * Falta de recursos.
- * Falta de suministros.
- * Falta de eficiencia.
- * Falta de cooperación del contratista.
- * Mala calidad, etc.

XIV. Memoria fotográfica.

Se procura mostrar siempre una panorámica del proyecto tomada desde el mismo sitio cada vez, para que se vea el progreso en la construcción entre dos informes consecutivos.

XV. Lista de las personas, departamentos, direcciones o dependencias a quienes se entrega copia del informe.

Es muy importante conocer a quienes llega la información de la obra, porque con ello se da seriedad a los asuntos que se traten en el informe.

Si las pretensiones de información no son satisfactorias con el contenido del informe, se puede agregar a éste anexos que contengan más detalles de lo que en él se asienta, por ejemplo.

- * Copia de los números generadores de las estimaciones.
- * Copia de las estimaciones.
- * Copia de las notas de bitácora.
- * Copia de los informes del laboratorio.
- * Copia de las minutas de las juntas de trabajo.
- * Copia de memoranda, oficios y circulares girados.
- * Copia de las notas de Bitácora.

El informe es útil cuando es oportuno, por lo que no debe exceder de cinco días el tiempo transcurrido entre el corte de actividades y la entrega del informe, si se excede este tiempo se corre el riesgo de entregar información obsoleta, dado lo cambiante de las circunstancias que rodean siempre a la etapa

de construcción.

VII . ACTIVIDADES DEL SUPERVISOR POSTERIORES A LA CONSTRUCCION.

VII .A. Recepción de la obra.

La recepción de la obra es el acto mediante el cual el supervisor, en representación del propietario, recibe los trabajos realizados por el contratista, aceptando con este acto que está conforme con lo realizado, salvo las excepciones que se establezcan en el acto mismo y las que prevé el contrato, que con algunas variantes, a la letra dice: "Se efectuarán recepciones parciales de obra en los casos que a continuación se detallan , siempre y cuando se satisfagan los requisitos que se señalan:

1.- Cuando sin estar terminada la totalidad de las obras, la parte ejecutada se ajuste a lo convenido y pueda ser utilizada, a juicio del PROPIETARIO. En este caso se liquidará al CONTRATISTA lo ejecutado.

2.- Cuando el PROPIETARIO determine suspender las obras, y lo ejecutado se ajuste a lo pactado. En este caso, se cubrirá al CONTRATISTA el importe de las obras realizadas.

3.- Cuando de común acuerdo el PROPIETARIO y el CONTRATISTA convengan en dar por terminado anticipadamente el contrato. En este caso, las obras que se reciban se liquidarán en la forma que las partes convengan.

4.- Cuando el PROPIETARIO rescinda el contrato en los términos previstos en el mismo. En este caso, la recepción parcial quedará a juicio del PROPIETARIO, quien liquidará los trabajos

que haya decidido recibir.

5.- Cuando la Autoridad Judicial declare rescindido el contrato. En este caso, se estará a lo dispuesto por la resolución judicial.

Tanto en el caso de recepción normal de las obras, como en aquellos a que se refieren los incisos anteriores, se procederá a recibir las obras de que se trate dentro de un plazo de 10 - días contados a partir de su terminación o de la fecha en que - se presente alguna de las situaciones previstas en los incisos - anteriores, levantándose al efecto el acta respectiva, y se procederá a formular la liquidación correspondiente.

Los riesgos y la conservación de las obras hasta el momen- to de su entrega será a cargo del CONTRATISTA.

Cuando aparecieren desperfectos o vicios en la obra dentro del año siguiente a la fecha de recepción de la misma por el - PROPIETARIO, éste ordenará su reparación o reposición inmedia- ta, que hará por su cuenta el CONTRATISTA sin que tenga derecho a retribución por ello. Si el CONTRATISTA no atendiere los re- querimientos del PROPIETARIO, éste podrá encomendar a un terce- ro o hacer directamente la reparación o reposición de que se - trate, con cargo al CONTRATISTA.

Además de los casos previstos en el contrato, se deberá e- xigir al contratista los siguientes puntos:

1.- Que los trabajos estén realizados de acuerdo con el -- proyecto y las especificaciones.

2.- Que haya realizado todas las reparaciones que se le ordenaron.

3.- Que haya retirado sus instalaciones provisionales, equipo y material sobrantes.

4.- Que la limpieza de la obra sea adecuada.

5.- Que haya realizado a satisfacción del supervisor todas las pruebas de los sistemas, instalaciones y equipos.

6.- Que estén conectados todos los servicios que sean de su responsabilidad, o que se le haya ordenado realizar.

Quando se hayan cubierto todos los requisitos se elaborará una acta cuya integración normal o más frecuente es la siguiente:

Acta de Recepción.

1.- Del objeto

2.- De la información básica inicial

2.1 Nombre del propietario

2.2 Nombre y localización de los trabajos

2.3 Entidad federativa donde se realizaron los trabajos.

2.4 No. de contrato, fecha y monto.

2.5 Contratista que realizó los trabajos.

2.6 No. del registro del contratista en el Padrón de Contratistas del Gobierno Federal de la S.P.P.

3.- De los antecedentes.

3.1 Fecha de iniciación de los trabajos según contrato.

3.2 Fecha real de iniciación.

3.3 Fecha de terminación de los trabajos según contrato.

3.4 Fecha de terminación según prórroga concedida, No. y -

fecha de oficio.

3.5 Fecha real de terminación de los trabajos.

4.- De la personalidad de los que intervienen.

4.1 Por el propietario.

4.2 Por el contratista.

5.- De los trabajos ejecutados.

5.1 Detalle de las partes o aspectos de los trabajos.

6.- De las modificaciones.

6.1 Modificaciones substanciales autorizadas en los alcances o en el programa.

7.- De las garantías.

7.1 Datos generales de la fianza o fianzas, indicando su monto y vigencia.

8.- De las estimaciones.

8.1 Número, fecha de expedición, período que comprende y monto de cada una.

9.- De las sanciones.

9.1 Causa de la sanción y su importe.

10.- De la liquidación.

10.1. Crédito a favor del contratista.

10.2. Cargos al contratista.

10.3. Saldo que se cancela.

11.- Términos bajo los cuales se efectúa la recepción.

12.- Nombre, cargo y firma de las personas que real y físicamente intervienen en el lugar, fecha y hora señalados.

VII .B. Liquidación del Contratista.

Es conveniente que al hacer la liquidación del contratista se revisen otros aspectos además de los contractuales. El contratista debe aportar la documentación que le corresponda para integrar un expediente que debe contener:

- 1.- Copia del contrato y sus anexos.
- 2.- Relación de modificaciones al proyecto y a las especificaciones.
- 3.- Copia de las fianzas que se hayan entregado.
- 4.- Copia de los trámites que se le hayan encomendado.
- 5.- Copia del último pago del INFONAVIT.
- 6.- Copia del último pago al I.M.S.S.
- 7.- Carta de no adeudo de los proveedores principales.
- 8.- Carta del sindicato de trabajadores local, liberándolo de todo compromiso.
- 9.- Copia de las estimaciones y números generadores.
- 10.- Garantía por escrito de los equipos y materiales que lo requieran, así como manuales de operación y mantenimiento, cuando procedan.

Además, el supervisor debe de verificar:

- 1.- Que el contratista haya cubierto los anticipos que se le entregaron.
- 2.- Que no haya ningún trabajo pendiente de conciliación y de pago.
- 3.- Que se hayan aplicado las sanciones a las que se hizo merecedor el contratista.

- 4.- Que en la recepción de la obra no hayan quedado asuntos pendientes.

Quando se tenga la documentación citada y se hayan hecho las verificaciones recomendadas, se hará la estimación de liquidación del contratista.

VII .C. Elaboración de la memoria técnica descriptiva.

Para culminar la participación del supervisor en el desarrollo del proyecto, éste debe de entregar al propietario toda información que haya recabado o generado durante su gestión. Esta información varía con el avance del servicio que se haya contratado. En el caso de un servicio completo, la documentación que se debe de entregar es la siguiente:

- 1.- Actas de recepción.
- 2.- Expediente formado con la documentación requerida al hacer la liquidación del contratista.
- 3.- Documentación oficial de trámites, permisos y licencias.
- 4.- Proyecto actualizado.
- 5.- Especificaciones actualizadas.
- 6.- Programas de obra que se hayan generado.
- 7.- Precios unitarios que se hayan generado.
- 8.- Relación de obra extra.
- 9.- Presupuesto actualizado.
- 10.- Informes de obra.
- 11.- Minutas de las juntas de trabajo.
- 12.- Memoranda, oficios y circulares.

13.- Bitácora de obra.

14.- Informes y resultados de las pruebas realizadas por el laboratorio.

15.- Memoria técnica descriptiva de la obra.

Por último la memoria descriptiva es el documento que se elabora. La memoria de la obra es el documento en que se relacionan los hechos relevantes acaecidos durante el desarrollo del proyecto. No existe un formato especial que deba seguirse en su elaboración y normalmente se hace con el criterio del supervisor.

A manera de sugerencia se describe la integración de una memoria técnica descriptiva, que es, desde luego, susceptible de cambios y complementos, de acuerdo con el tipo de obra y la profundidad con que se hayan desarrollado las actividades de supervisión y control.

1.- Antecedentes.

* Se hace una descripción de las necesidades que originaron la concepción del proyecto.

* Se describen los estudios realizados para seleccionar el sitio.

* Se describen los estudios preliminares que se realizaron acerca de las características del diseño.

* Se concretan los objetivos buscados con la realización del proyecto.

* Se complementa la información con planos de localización.

2.- Descripción del proyecto.

* Se describe cada una de las partes que integran el proyec

to mencionado su interrelación, su función, las características de los equipos, las características de los materiales, el funcionamiento de los sistemas, y se resalta la importancia que tiene cada una de las partes dentro del proyecto.

- * Se complementa la información con planos de conjunto, de detalle, de instalaciones, de acabados, croquis y diagramas de los sistemas, especificaciones de los equipos y datos de importancia de las memorias de cálculo.

3.- Organización.

- * Se describe el organigrama.
- * Se especifica la jerarquía y autoridad de los grupos participantes.
- * Se especifica la responsabilidad y funciones de los grupos participantes.
- * Se complementa la información con copia del organigrama y de los diagramas de coordinación.

4.- Desarrollo de la obra.

- * Se describen las actividades de control desarrolladas y se saca una conclusión de las mismas acerca de su resultado.

Diario de obra

Bitácora de obra

Juntas de trabajo

Informes de obra

Programas de trabajo

Informes de laboratorio

Control de avances

Control de personal

Control de equipo

Actas de recepción, etc.

* Se describen los cambios de proyecto estableciendo las causas que los originaron y la persona que autorizó el cambio.

* Se detalla el control financiero.

Ampliaciones de contrato

Precios unitarios

Obra extra.

Estimaciones

Sanciones

Liquidación

Costo total

Indices de costos

* Se complementa la información con gráficas que muestren el desarrollo del proyecto desde diferentes puntos de vista. Avances, erogaciones, calidad.

5.- Memoria fotográfica.

De ser posible se integra una memoria fotográfica que muestre las diferentes etapas constructivas.

6.- Relación cronológica de los hechos relevantes.

Se procurará hacer notar aquellos hechos que tuvieron influencia en el avance o suspensión de actividades, en la calidad o en el costo, como: Inicio de etapas constructivas o acti-

vidades específicas.

Cambios de proyecto.

Escasez de materiales

Escasez de mano de obra

Descompostura de equipos

Suspensión de actividades

Suministros

Autorizaciones de ampliación de plazo

Cambios de programas,

Devaluaciones de la moneda.

Cambios bruscos de precios en el mercado, etc.

VIII. C O N C L U S I O N E S

Este trabajo, trata de abarcar lo más relevante de la su pervisión de una obra, sin profundizar demasiado en la descripción detallada exponiéndose los aspectos teóricos generales, como es el caso de las relaciones supervisor-proprietario, supervisor-contratista.

Un buen supervisor de obra conoce el proyecto, los programas, los controles, es capaz de idear y diseñar procedimientos constructivos y es cumplido con sus responsabilidades.

Además el supervisor deberá de tener las siguientes cualidades.

- * Tener experiencia en la construcción.
- * Tener tacto o delicadeza para manejar las situaciones de controversia que se presenten.
- * Ser exigente en cuanto a la calidad de los trabajos, pero no perfeccionista.
- * Ser diligente en el cumplimiento de sus labores, tanto de campo como de gabinete.
- * Conocer cuales son las funciones y objetivos de una supervisión.
- * Tener iniciativa para resolver satisfactoriamente los problemas imprevistos y de emergencia -- que pudieran presentarse en la obra.
- * Que sea objetivo y justo en sus apreciaciones.
- * Ser honrado.
- * Ser respetuoso.
- * Tener sentido de responsabilidad.
- * Ser oportuno.

Un supervisor deberá de conocer el arte de la diplomacia para llevar por buen camino las relaciones en la obra, solucionando los conflictos que en está se presenten.

El supervisor deberá de percatarse de la necesidad de analizar o analizarse como supervisor, y capacitarse para poder desempeñar profesionalmente y eficazmente esa importante función.

Cabe recalcar por último que el supervisor es responsable de vigilar que el trabajo se realice conforme a los requerimientos de los planos, y las especificaciones. Esto, -- sin embargo no le da el derecho de interferir con las operaciones del contratista o interrumpirlas, sin razón grave.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Ingeniería de Sistemas
Compañía Editorial Continental, S. A.
Quinta impresión mayo de 1975.
- 2.- Apuntes del curso de Ingeniería de Sistemas
Promovido por la UNAM a través del Centro de Educación Continua Marzo de 1972.
- 3.- Bases y Normas para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas Edición Cámara Nacional de la Industria de la Construcción 1977.
- 4.- Supervisión de Obras de Concreto.
Arq. Jorge García Berrardini.
IMCYC 1976.
- 5.- Manual de supervisión de obras de concreto
Federico González Sandoval
Editorial Limusa.
- 6.- Supervisión y Control de Obras, Control de calidad.
Centro de actualización profesional
Colegio de ingenieros civiles de México.
- 7.- Apuntes de Ruta Crítica
Facultad de Ingeniería U.N.A.M.
- 8.- Supervisión y Dirección de Obras
Centro de Actualización profesional
Colegio de ingenieros civiles de México
- 9.- Normas generales para Supervisión y Coordinación de Obras. Fovissste, 1978.
- 10.- Especificaciones Generales de Obra
Fovissste, Septiembre de 1977.