

*Te*  
*11/15*  
*Qu. Ci*  
*1/10*  
*1988*

**UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA**

**Facultad de Ciencias y Humanidades**

**UNA INTERPRETACION  
SOBRE EL MANUAL DE  
SUPERVISION DE OBRAS CIVILES**

**OLGA AMARILIS GALVEZ ANDRADE**

**GUATEMALA**

**1988**

UNA INTERPRETACION SOBRE EL MANUAL DE  
SUPERVISION DE OBRAS CIVILES

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
Facultad de Ciencias y Humanidades

UNA INTERPRETACION SOBRE EL MANUAL DE  
SUPERVISION DE OBRAS CIVILES

OLGA AMARILIS GALVEZ ANDRADE

Trabajo de Investigación presentada  
para optar al grado académico de  
Licenciado en Ingeniería Civil


Guatemala

1988

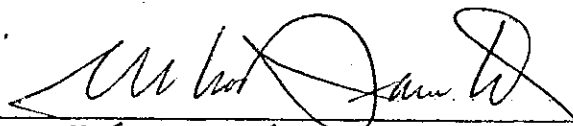
CON TODO MI AMOR A:

MI FIEL SEÑOR  
MIS PADRES  
MARCO ANTONIO  
ERICK

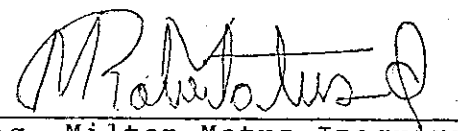
Vo. Bo. :

f)   
Ing. Moises Ramirez Quintanilla  
Asesor

Tribunal:

f)   
Ing. Moises Ramirez Quintanilla

f)   
Ing. Franklin Matzdorf Monroy

f)   
Ing. Milton Matus Izaguirre

Fecha de aprobación: 14 de octubre de 1988.

## CONTENIDO

	Páginas
I. INTRODUCCION	1
II. GENERALIDADES	3
A. Definiciones	3
B. Relación tripartita	6
1. Entidad Contratante	7
2. Contratista	8
3. Supervisor	9
C. Necesidades de controlar la ejecución de obra	10
1. Control de calidad	10
2. Control en la logística del proyecto	13
3. Control de costo	15
4. Control del concepto final del proyecto	16
III. DOCUMENTOS BASICOS	19
A. Contrato de ejecución de obra	20
B. Juego de planos	23
C. Especificaciones	24
D. Oferta	25
E. Programa de trabajo	26
1. Ajuste del programa de trabajo	27
VI. FUNCIONES	31
A. Generalidades	31
B. Frecuencia de visitas	32

	Páginas
C. Personal de contacto	32
D. Revisión detallada	33
E. Control de avance	34
F. Anotaciones en bitácora	35
G. Reporte	37
H. Estimaciones	39
V. LINEAMIENTOS A SEGUIR EN LA SUPERVISION DE OBRAS	41
A. Aspectos generales	41
B. Actividades preliminares	42
C. Documentación necesaria	42
D. Programa de trabajo	43
E. Iniciación de los trabajos	44
F. Lista de confrontación para la inspección de la obra	46
G. Control de obra	47
1. Control de campo	47
H. Informe de supervisión	52
1. Nota de presentación	53
2. Cuadro resumen de informe de avance físico	53
3. Cuadro informe de avance físico por obra	54
4. Cuadro control de modificaciones contractuales	55
5. Copia al carbón de la bitácora	56

	Páginas
6. Fotografías de la obra	57
7. Informe para elaborar estimación	57
8. Dictamen de sobrecostos	57
9. Problemas y aspectos relevantes, soluciones y recomendaciones	58
 VI. CONTROL ADMINISTRATIVO	
A. Condiciones generales para un control administrativo	67
1. Consenso en el control	67
2. Apoyo logístico	67
3. Agilidad en el proceso	68
B. El control de la información	68
1. Objetivo de la información	68
2. Criterios evaluativos de confrontación	69
3. Procesamiento de la información e in- interpretación	71
C. Seguimiento de campo para el control ad- ministrativo	76
1. Inspección de obra	76
2. Evaluación de la obra	77
 VII. CONCLUSIONES	79
 VIII. RECOMENDACIONES	81
 IX. BIBLIOGRAFIA	83

## LISTA DE CUADROS

Cuadro		Página
5.1	Nota de presentación	59
5.2	Cuadro resumen de informe de avance físico	60
5.3	Cuadro informe de avance físico por obra	61
5.4	Cuadro control de modificaciones contractuales	62
5.5	Informe para elaborar la estimación	63
5.6	Dictamen de sobre costos	64

## RESUMEN

El propósito de esta tesis es proveer de lineamientos al supervisor, para que ayude a desempeñar su labor en forma técnica y sistemática.

Se hace énfasis en la labor del supervisor, la cual debe proteger los intereses del usuario, e indirectamente, los del contratista, así como satisfacer las demandas del diseñador.

Al mismo tiempo enfoca la importancia del control administrativo, y como éste es el complemento de una supervisión de campo bien realizada. Estas dos actividades permitirán evaluar correctamente el proceso constructivo, tanto en la fase de acción, como al finalizar el mismo.



## I. INTRODUCCION

La construcción de un proyecto debe ser realizada en el menor tiempo posible, al costo mínimo, sin sacrificar la calidad. Esto representa un gran reto para las personas involucradas en el proceso constructivo, y se requiere de bastante esfuerzo para lograrlo.

Por lo anterior, el Control de Obra es sumamente importante para el buen desarrollo de todas las actividades y renglones de trabajo del proceso constructivo, proveyendo una forma organizada que permita la terminación del proyecto. Es por ello que la supervisión sistematizada de obras, constituye un aspecto a considerar en forma prioritaria en el control de las mismas, por la complejidad y variedad de factores que intervienen en su realización.

Cabe mencionar que cada supervisor tiene diferentes ideas de como realizar su trabajo. Pero hay ciertos conceptos básicos que se deben seguir para asegurar eficiencia, calidad y economía en el proyecto. El objetivo básico de la supervisión de obras consiste en garantizar que los proyectos destinados a construirse, se realicen físicamente de acuerdo con los planos, especificaciones, presupuestos y programas aprobados, y en conformidad con lo estipulado en los contratos celebrados para su construcción. Para alcanzar este objetivo es necesario que el supervisor tenga claramente definidas sus funciones, responsabilidades y obligaciones.

Se considera que para un eficiente control de Obra, com-

prendido en sus dos grandes áreas; control físico y control financiero, se debe de mecanizar el mismo. Por ello, parte de este trabajo da lineamientos para un efectivo control de campo y un control administrativo.

No se pretende que este trabajo sea completo, pues por existir tal cantidad de tipos de construcción y técnicas de construir, que es casi imposible llegar a tener un manual o instructivo que contenga todos los datos necesarios para la construcción de un proyecto en particular.

La finalidad de este trabajo es el de poder ayudar al supervisor de obras civiles a realizar una labor más eficiente, que redunde en un mejor desarrollo del proceso constructivo.

## II. GENERALIDADES

### A. Definiciones

Con la idea de poder tener una terminología estándar, se dan a continuación las definiciones que serán de utilidad para comprender conceptos empleados en este trabajo. El significado de las mismas debe ser interpretado así:

1. Acuerdo de cambio. Es el convenio suscrito entre el contratante y el contratista, aprobado por la autoridad correspondiente de la entidad contratante, para compensar al contratista por los gastos incurridos, en el caso de que por necesidad del trabajo contratado, el contratante emita un orden de cambio.

2. Acuerdo de trabajo extra. Es el convenio suscrito entre el contratante y el contratista aprobado por la autoridad correspondiente de la entidad contratante, sobre todo trabajo para el cual no exista renglón ni precio establecido en el contrato original.

3. Bitácora. Es un libro o cuaderno con carácter inamovible de la obra hasta la conclusión de la misma, en el cual se lleva una memoria de la construcción y es donde se asientan los sucesos ocurridos durante la ejecución de la obra en forma cronológica y descriptiva.

4. Contratista. Es la persona individual o jurídica con quien el contratante celebra un contrato para la ejecución de una obra.

5. Contrato. Instrumento jurídico suscrito entre el contratante y el contratista, de conformidad con las leyes de Guatemala, en donde se establecen los derechos y obligaciones de ambas partes.

6. Día Calendario. Cada día del año incluyendo sábados, domingos y días de asueto, concluyendo a la media noche del último de ellos.

7. Días de asueto. Los días de descanso con goce de salario, establecidos en las leyes de la República.

8. Especificaciones. Conjunto de normas, disposiciones y requerimientos elaborados por la entidad contratante, destinadas a regir la ejecución de la obra.

9. Estimación. Es la clasificación, medición y evaluación periódica, con fines de pago y progreso de la obra que elaborarán de común acuerdo el supervisor y contratista, sobre los renglones de trabajo realmente ejecutados a la fecha de cierre de período.

10. Fuerza Mayor. Lo que no podemos prever o resistir, que exime el cumplimiento en alguna obligación. El sentido estricto; lo que precede de la voluntad lícita o ilícita de un tercero.

11. Gobierno. La República de Guatemala que actúa por medio de representantes legalmente autorizados.

12. Obra. El trabajo o construcción a ejecutarse de acuerdo con los planos, especificaciones y demás documentos que forman parte del contrato.

13. Oferente. Persona individual o jurídica que está precalificada en el registro correspondiente, y que presenta una oferta a la entidad contratante.

14. Oferta. Es la propuesta que presenta el oferente, juntamente con los demás documentos requeridos.

15. Orden de cambio. Es la orden escrita que emitida por el supervisor, debidamente autorizada por la autoridad superior administrativa de la entidad contratante, con la finalidad que el contratista deje de ejecutar parcial o totalmente, uno o varios subrenglones de trabajo originalmente contratado.

16. Orden de campo. Orden escrita en el lugar de la obra, que emite el supervisor para que el contratista ejecute un trabajo cubierto en el contrato.

17. Orden de trabajo suplementario. Es la orden emitida por el supervisor, debidamente autorizada por la autoridad superior administrativa de la entidad contratante, para que el contratista ejecute cierto número de unidades adicionales de uno o más renglones de trabajo que tengan precio unitario aprobado en el contrato original.

18. Planos de proyecto. Las plantas, perfiles, secciones transversales, dibujos complementarios o de ejecución y detalle, incluyendo las modificaciones a los mismos que hayan sido debidamente aprobadas por las autoridades competentes de la entidad contratante, y muestren la ubicación, naturaleza, dimensiones y detalles de trabajo a ejecutarse.

19. Programa de trabajo aprobado. Es el documento preparado por el contratista con base en el programa de trabajo de oferta, que debe ser aprobado por el supervisor y es el que rige la ejecución de la obra y el pago de los trabajos contratados.

20. Proyecto. Es el conjunto de planos, especificaciones, disposiciones especiales y apéndices, a los que debe ajustarse la ejecución de una obra.

21. Superintendente. Conocido también como residente de obra. Es el jefe ejecutivo del contratista que dirige la obra, poseyendo plena autoridad para actuar como representante autorizado con relación al trabajo.

22. Supervisor. Conocido también como delegado residente. Profesional, ingeniero o arquitecto colegiado que representa a la entidad contratante en la obra para la que hubiere sido asignado y que tiene a su cargo la supervisión de la obra, los asuntos técnicos administrativos relacionados con la ejecución del trabajo contratado.

#### B. Relación Tripartita

La dirección profesional de la construcción reúne a un equipo tripartito; contratista, entidad contratante y supervisor, en forma de que todos participen en el proceso de construcción.

Lo ideal sería que el superintendente (representante del contratista) trabajara muy de cerca con el usuario y con el equipo elaborador del proyecto, desde el inicio del diseño hasta la terminación de la construcción. De tal forma el superintenden-

dente podría proponer alternativas de diseño y construcción para ser estudiadas por el equipo del proyecto durante la fase de planeamiento, y analizar los efectos de las distintas alternativas sobre el costo y programa de proyecto. Durante el programa de construcción el superintendente notifica y coordina, dirige el abastecimiento de materiales, equipo, y la selección y cumplimiento de todos los subcontratos.

La firma en forma indirecta a través del supervisor dirige los pagos a los contratistas, cambios y reclamos, inspeccionar con base en los requerimientos de diseño, y en general dirige costos actuales, programas y calidad de ejecución en relación al plan de proyecto.

1. Entidad Contratante. La entidad contratante (Usuario-proprietario), sea pública o privada es la parte interesada que posee y financia el proyecto, ya sea con recursos propios o con financiamiento externo.

Las entidades contratantes públicas son cuerpos de las distintas agencias o ramas del Gobierno y entidades municipales. Los proyectos públicos son pagados con presupuestos asignados, bonos, impuestos u otra forma de financiamiento, y son construidos para satisfacer una demanda real pública. Las entidades públicas y directivas administrativas deben proceder en acuerdo a los estatutos aplicables relacionados con anunciar licitaciones, procedimientos de licitación, contratos de construcción, contratos de administración y toda materia relacionada a los procesos

de diseño y construcción.

Los usuarios privados pueden ser individuales, asociados, corporaciones o una combinación de los anteriores. La mayoría de los contratantes privados no pretenden ser los usuarios finales, generalmente construyen para luego vender o rentar a un grupo específico de la población.

Cuando un usuario tiene la idea de un proyecto, entra en la relación con el Arquitecto o Ingeniero, también conocido como el diseñador profesional. Esta persona o firma que diseña el proyecto se le designa el término de Arquitecto o Ingeniero, debido a la naturaleza arquitectónica, de ingeniería o como es más común una combinación de ambos. El Arquitecto o Ingeniero en las dependencias públicas forma parte de la entidad contratante.

2. Contratista. Es también conocido como el contratador general, es la firma de negocios que está contratada por la entidad contratante para la construcción del proyecto, ya sea que ésta se haga cargo de todo o subcontrate renglones especializados. El contratista es la parte que reúne los diversos elementos del proceso constructivo y los coloca en un esfuerzo coordinado.

La función esencial del contratista es dirigir el control del proceso de construcción. Normalmente, el contratista está a cargo de las operaciones de campo, incluyendo la provisión del material y equipo necesario. La contribución mayor del contratista al proceso de construcción es la habilidad de diri-

gir y asignar los recursos (mano de obra, equipo y material) en el proyecto para lograr la completación a la máxima eficiencia de tiempo y costos. Un proyecto de construcción presenta al contratista varios problemas de dirección, la destreza con que esos problemas sean resueltos, son favorables para el propio trabajo del contratista, así como para el dueño del proyecto.

3. Supervisor. Cuando el usuario potencial de un proyecto bajo consideración reconoce la necesidad del mismo, él, generalmente utiliza los servicios de un ingeniero para hacer un estudio y determinar así si el proyecto es justificado. Si el estudio determina que es justificado se busca a un arquitecto o ingeniero que pueda ser encargado de supervisar la construcción del proyecto.

Es responsabilidad del supervisor dirigir de tal forma que el proyecto se realice de manera que satisfaga lo más posible las necesidades del usuario al mínimo costo práctico. El supervisor debe estudiar cada uno de los renglones mayores para determinar si es posible el reducir el costo sin reducir la calidad de servicio para lo que el proyecto está planeado. Será posible cambiar un diseño, modificar los requerimientos para la construcción o revisar partes de las especificaciones de tal forma que el costo del proyecto disminuya sin sacrificar el valor esencial. El supervisor que practica esta filosofía está dando servicio real a su cliente.

Es evidente que un arquitecto o ingeniero supervisor debe estar familiarizado con métodos de construcción si va a dirigir

un proyecto que será construido al mínimo costo práctico.

C. Necesidades de controlar la ejecución de obra

El foco esencial de una compañía constructora son sus proyectos en campo. Estos son después de todo, el corazón y alma de cualquiera de esta clase de empresas.

Si el proyecto será construido con un presupuesto y días calendario establecido, una administración y supervisión de campo son necesarias. Las condiciones del proyecto como; complejidad técnica, importancia de terminar en tiempo, limitaciones de recursos y costos, marcan un gran énfasis en la planificación, calendarización y control de las operaciones de construcción. Desafortunadamente, el proceso de construcción, una vez iniciado, no es un mecanismo autoregurable y requiere de una dirección experta si se quiere que los eventos lleguen a ser lo que está en planos.

1. Control de calidad. El control de calidad durante el trabajo de campo tiene que ver con asegurarse que el trabajo se está llevando a cabo de acuerdo con los requerimientos especificados en el contrato.

El Arquitecto o Ingeniero establece el criterio para la construcción y los programas de control de calidad, los cuales determinan si el contratista está cumpliendo con esas normas. Un programa de control de calidad de campo involucra inspección, pruebas y documentación para el control de calidad de materiales, recurso humano y métodos. En un proyecto dado, el programa de

control de calidad debe ser administrado por el arquitecto o ingeniero, el usuario, contratante, consultores o contratista.

En términos de los contratos comunes de diseño entre el usuario y el arquitecto o ingeniero, el diseñador acepta plenamente una responsabilidad muy limitada para la etapa de construcción. Si el arquitecto o ingeniero no acepta administrar el programa de control de calidad del proyecto, se asignará al proyecto un empleado tiempo completo, para proveer servicios administrativos y supervisión. Pruebas de laboratorio y de campo pueden ser hechos por esta persona, o un laboratorio comercial puede ser encargado de realizar el trabajo especializado.

Muchas agencias gubernamentales y corporaciones establecen sus programas internos de control de calidad para dirigir sus propios proyectos de construcción. Donde haya un programa continuo de construcción o donde hayan proyectos muy grandes y complejos, el usuario debe establecer un departamento funcional dentro del total de la organización que provea personal capacitado y normas para la aplicación de control de calidad en el campo.

Los usuarios, algunas veces, contratan consultores especializados, para proveerse de servicios de control de calidad de campo. En este contrato, un consultor es una firma técnica tal como lo es un laboratorio de prueba, ingeniero consultor especializado (no el diseñador del proyecto), o firmas de administración de construcción que proveen servicios de control de cali-

dad. Tales consultores son generalmente contratados en construcciones extremadamente complejas o en proyectos que tienen requerimientos de control de calidad especializado y altamente técnicos. Estas firmas son totalmente independientes del Arquitecto o Ingeniero y del contratista; y generalmente son contratadas antes que el diseño sea completado para asegurarse de proveer una adecuada calidad, así como asistencia técnica.

Durante los últimos años, algunas organizaciones públicas y privadas han utilizado contratistas para que tomen un rol más activo en el control de calidad del proyecto, haciéndolos que desarrollen y manejen sus propios programas de control de calidad. Contratos de construcción con estos usuarios requieren que el contratista mantenga un sistema de supervisión por sí mismo, y que realicen sus inspecciones que aseguran la realización del trabajo, conforme a los requerimientos del contrato. El contratista está obligado a mantener y permitir ver los registros adecuados de tales inspecciones. Bajo estos contratos, el contratista está obligado a proveer inspecciones significativas y específicas, así como una documentación que satisfaga tanto a sí mismo como al usuario de que el trabajo realizado llena los requerimientos del contrato. En el caso usual, el contratista está obligado a reportar sobre las bases diarias el progreso de la construcción, problemas encontrados y acciones correctivas que han sido tomadas, y el certificar que el trabajo acabado está conforme dibujos y especificaciones.

La entidad contratante es responsable por la inspección final, y puede inspeccionar en cualquier otro tiempo que le parezca conveniente, para asegurar el cumplimiento estricto a las provisiones del contrato.

El último aspecto de control de calidad es la inspección final, aceptación de los ensayos de campo y el inicio de funcionamiento del proyecto. El contratista o subcontratista involucrado, representantes de equipo, inician el funcionamiento del equipo del proyecto y de sistemas, con el usuario para revisar todas las operaciones de instrumentos. Esto incluye la simulación de operación normal y de condiciones de emergencia. La obra es entregada al contratante con un juego completo de registros de trabajo, planos de diseño, manuales de operación y mantenimiento, y planos de cómo se construyó.

2. Control en la logística del proyecto. El tiempo es un aspecto importante en el control de trabajo. Si un proyecto de construcción se desea que camine eficientemente y sea completado dentro del tiempo de contrato, el trabajo debe ser cuidadosamente planeado y calendarizado con anterioridad. Los proyectos de construcción son complejos, y un trabajo grande involucrará literalmente miles de operaciones separadas. Si estas tareas fueran una tras otra en una sola línea, la planificación y calendarización de trabajo sería relativamente simple, pero este no es el caso.

Cada operación tiene su tiempo estipulado, y su comienzo de-

pende de la completación de ciertas operaciones precedentes. Al mismo tiempo varias tareas son independientes unas de otras y pueden realizarse simultáneamente. De este modo un proyecto típico de construcción involucra muchas operaciones mutuamente dependientes e interrelacionadas, que en total combinación se comprimen en un tejido enmarañado de tiempo individual y relación secuencial. Cuando una tarea individual requiere material, equipo y recurso humano, se ~~sobreponen~~ lo de una y otra tarea, es obvio que la planificación y calendarización es una función administrativa muy complicada y difícil.

Las tareas tradicionales para el planeamiento y calendarización de un proyecto de construcción han sido los diagramas de barras. Se admite que esta representación gráfica de trabajo versus tiempo, es un útil y conveniente invento para representar una calendarización establecida de las operaciones constructivas y para registrar el progreso del proyecto. Como sea, el diagrama de barras dista mucho de ser un instrumento adecuado para planificación de proyectos, y el calendario que resulta está basado más en la experiencia e intuición del contratista que en un análisis racional del trabajo que será realizado. El diagrama de barras tiene una mayor debilidad, y es que no muestra la interrelación e interdependencia entre varias fases del trabajo y no es posible determinar que operaciones actualmente controlan el progreso total del proyecto. Consideraciones modernas de competencia intensa, altos costos, tiempo limitado y com-

plejidad creciente de procedimientos de construcción, han tenido gran ímpetu en el desarrollo de métodos más eficaces en la planificación y calendarización de proyectos de construcción. En lo personal uno de los métodos que considero más efectivos es el CPM/PERT.

3. Control de costo. Los reportes periódicos de costo hacen que la administración del proyecto pueda determinar rápidamente la posición relativa de costo del mismo, y poder precisar las áreas de trabajo en donde se han hecho gastos excesivos. En esta forma, la atención de la administración del proyecto se enfoca rápidamente en las clasificaciones de trabajo que lo necesite. Si la información de gastos del proyecto es preparada puntualmente, es posible que se pueda regresar a mantener el costo original. En un caso real, por supuesto, el control de costo de un proyecto empieza cuando se le da un precio al trabajo, debido a que esto es cuando el control del presupuesto es establecido. Ni la gran cantidad de experiencia en dirigir, ni aunque se tomen todas las acciones correctivas, se podrá salvar un proyecto que ha sido contratado a bajo precio. Tomando en cuenta eso, es casi seguro que siempre se encontrarán renglones de trabajo que sus costos actuales serán mayores de los estimados. Si algunos costos suben, se espera que puedan ser balanceados al ahorrar en otros renglones.

Si se ha identificado que el costo de producción es excesivo, la administración del proyecto debe decidir que hacer con

ello, si es que se puede hacer algo. De seguro las tasas de salario y de equipo no son controlables por la administración, la única oportunidad para el control de costo reside en el área de mejorar las tasas de producción. Este elemento de acción de trabajo puede hasta cierto punto, ser favorablemente influenciado por una buena supervisión de campo.

Cualquier esfuerzo en implementar la producción de campo debe ser basada en un conocimiento detallado de los hechos pertinentes. Si la causa de los costos excesivos no puede ser identificada con precisión, entonces no hay manera de encontrar una solución satisfactoria. Es imposible generalizar en esta materia en particular, pero es lógico que el tratamiento debe ser de acuerdo al caso. En un caso normal, una cooperación completa entre el supervisor, superintendente y administración es necesario antes de cualquier cambio en el costo sea real. Los supervisores de campo juegan un papel clave en la implementación de procesos correctivos. No hay lineamientos precisos para reducir costos excesivos de un proyecto. La efectividad de procesos correctivos depende grandemente de la ingeniosidad, recursos y energía de las personas involucradas.

4. Control del concepto final del proyecto. Se debe recordar que los proyectos son grandes esfuerzos únicos, limitados por el tiempo de duración que involucran un trabajo de naturaleza variable y no estandarizada. El trabajo de campo en la construcción puede ser afectado profundamente por eventos que

son difíciles, sino imposibles de anticipar. Bajo tal incertidumbre y condiciones variables, los requerimientos de costo y tiempo en construcción están constantemente cambiando y pueden deteriorar con poco o ningún avance.

Un esfuerzo de dirección experimentada y constante no es solamente deseable, sino que es absolutamente imperativo para lograr un resultado satisfactorio.



### III. DOCUMENTOS BASICOS

Para obtener el mejor control de una obra, el supervisor debe conocer con exactitud, así como estar enterado de todos aquellos instrumentos complementarios para la ejecución de la obra, tales como: registros, licencias y permisos, pólizas de fianza, etc., que junto con los documentos contractuales forman el expediente mismo de la obra. Para que esto pueda llevarse a cabo de una manera eficiente y que la supervisión siempre cuente de manera inmediata con el documento que necesite consultar para desempeñar adecuadamente su función, es imprescindible que un juego completo de estos documentos se conserve de manera permanente en la obra, durante el tiempo total de ejecución de la misma.

Estos documentos deberán estar, como se mencionó anteriormente, exclusivamente para consulta, y no deberán ser utilizados para actividades de construcción propiamente dichas, particularmente en el caso de los planos aprobados y debidamente autorizados del proyecto. El expediente completo deberá estar a cargo y custodia del residente de la obra y deberá permanecer siempre intacto en la oficina que, para efectos administrativos y de control, es responsabilidad del contratista tener en el sitio de la obra.

El expediente deberá estar siempre al día, y el supervisor deberá controlar periódicamente que todas las nuevas instrucciones, órdenes de cambio, eventos, estimaciones, etc., sean inte-

gradas debidamente registradas, así como las modificaciones al proyecto, las cuales deberán ser anotadas en la bitácora. Cuando la modificación o cambio de alguna parte del proyecto proceda, ésta deberá ser indicada en los planos correspondientes y deberán registrarse al expediente los nuevos planos con las correcciones realizadas.

Al término de obra, el expediente deberá contar con copia de todos los documentos relativos a la misma, y deberá ser entregado a la entidad contratante.

En el caso de ampliaciones, modificaciones o sencillamente de actividades de conservación y mantenimiento, éstas se dificultan y encarecen notablemente por la carencia de información y planos acerca de cómo se llevó a cabo la construcción original. El expediente tiene por lo tanto una importante función que va más allá de facilitar la etapa de control de ejecución de la obra.

#### A. Contrato de ejecución de obra

Siendo el objetivo principal de la supervisión vigilar que la ejecución de la obra se realice de conformidad con lo estipulado en el contrato, es fundamental que una copia de éste se encuentre integrada al expediente.

El contrato es el convenio bilateral suscrito entre la entidad contratante y el contratista para la ejecución de la obra, y se consideran parte integrante del mismo, formal y materialmente, los planos, especificaciones y la oferta del contra-

tista. Al suscribir el contrato, el contratista se compromete a realizar los trabajos de construcción estipulados, suministrando por su propia cuenta todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipos, etc., necesarios para tal efecto, y a entregar completamente terminada y en perfectas condiciones de funcionamiento la obra. El precio que la entidad contratante pagará al contratista por la realización de la obra, es el valor de su propuesta, mas el correspondiente reajuste por sobre costo que se pacte.

En el contrato se especifican claramente una serie de condiciones y características que el supervisor debe garantizar que se cumplan o se realicen bajo los criterios en él establecidos. Estos criterios comprenden aspectos particulares del contrato, tales como cómputo de tiempo, prórrogas o extensiones, rescisión, terminación, incumplimiento, etc., así como aspectos relativos a la responsabilidad legal y pública, a las condiciones generales referentes a las especificaciones, planos alteraciones o discrepancias en ellos, trabajos extra, equipo, suspensión de la obra, supervisión, limpieza y mantenimiento, etc., y a las particulares del control de la obra tales como inspección, control y almacenamiento de materiales, programa de la obra, progreso, calidad, suspensión temporal, medida y pago de partidas de trabajo, estimaciones y forma de pago, etc., y finalmente los relativos a la recepción y liquidación de la obra. Todos estos aspectos que en el contrato se señalan y se definen,

comprenden la obligación primordial de la supervisión. El que ellos se resuelvan satisfactoriamente depende de que ésta se lleve a cabo metódica y sistemáticamente.

Los contratos de construcción contienen varias provisiones no técnicas que están relacionadas a la conducción del trabajo. Estas cláusulas generales, convenios y acuerdos constituyen las condiciones generales, condiciones suplementarias y provisiones de acuerdo.

Estas cláusulas están proyectadas a la protección de la entidad contratante y deben ser cuidadosamente examinadas y estudiadas por el contratista para que las obligaciones que se van a asumir estén completamente comprendidas.

Es muy importante el mencionar las pólizas de fianza. Una póliza de fianza es el contrato que describe las condiciones y obligaciones pertenecientes a tal acuerdo. Estas actas son una expresión de crédito por la fianza, no en el sentido de un préstamo financiero sino como garantía. En los términos de la póliza de fianza, la afianzadora establece el indemnizar a la entidad contratante, llamada el obligado, contra cualquier falta o falla de las obligaciones del contratista, llamado el principal. Estas pólizas son acuerdos tripartitos que garantizan que el trabajo va a ser completado de acuerdo con los documentos contractuales y que todos los costos de construcción serán pagados.

Cuando el contratista cumple cabalmente con sus obligacio-

nes y después de un período de garantía cubierto por el contrato, el acuerdo de fianza es removido y ya no tendrá más ni fuerza ni efecto. Por otra parte, si el contratista falla en cumplir con las obligaciones contractuales, la afianzadora deberá completar el contrato y pagar todos los gastos que cubre el contrato.

La forma de póliza de fianza es un simple documento que no describe con detalle las responsabilidades específicas de la fianza, pero sí hace referencia a la cláusula contractual o específica.

Esta póliza garantiza todas las provisiones del contrato de construcción y las obligaciones de éste son idénticas a las del de construcción.

Las fianzas no son requeridas en todos los proyectos de construcción. Pero si son obligatorias por la ley en trabajos públicos.

#### B. Juego de planos

Los planos son instrumentos para la comunicación del diseñador hacia el ejecutor, de cómo la obra ha sido concebida y diseñada. En ellos se representan los aspectos físicos de la obra, mostrando el arreglo, dimensiones, detalles de construcción, materiales y cualquier otra información necesaria para la estimación y construcción del proyecto.

La ejecución del trabajo debe regirse a lo especificado en los planos por lo que forman parte de la documentación contractual.

Tanto el contratista como al supervisor se les deberá proporcionar un juego completo de planos, los cuales deberán cumplir con lo siguiente:

- Todos los planos estarán debidamente sellados y aprobados.

- Las copias deben ser legibles y entendibles.

- Contendrán como mínimo detalles topográficos, arquitectónicos, estructurales, de instalaciones y localización.

- Debe existir congruencia en la nomenclatura y detalles descritos en los planos con la descripción del catálogo de renglones presentado en la oferta, especificaciones y bases de licitación.

- Cualquier cambio o modificación a los planos deberá ser discutida con el contratista.

### C. Especificaciones

Las especificaciones son instrucciones escritas concernientes a los requerimientos del proyecto, describiendo como se debe de construir el proyecto y que resultados se deben alcanzar; éstas se refieren a enunciados específicos relacionados a requerimientos técnicos del proyecto como lo son: los materiales, mano de obra y normas durante la construcción. También es usual incluir la licitación y documentos contractuales junto con las especificaciones técnicas, y todo este conjunto se conoce como el manual del proyecto o especificaciones generales.

Podemos definir las clases de especificaciones; generales

y las especiales o cerradas. Las primeras, son aquellas que incluyen aspectos que pueden ser considerados en cualquier tipo de obra, mientras que las especiales o cerradas son específicas a determinada obra.

Generalmente las especificaciones tienen más fuerza legal que los planos y en algunos contratos se especifica que en caso de discrepancia entre los planos y las especificaciones, debe regir lo previsto en estas últimas.

Tanto el contratista como el supervisor tienen la obligación de conocer perfectamente, y consultar las especificaciones para la realización de cualquier concepto del trabajo contratado.

#### D. Oferta

El presupuesto u oferta del contratista, original o modificado, aceptada por las partes involucradas forma parte integral del contrato.

Es un documento que debe estar siempre accesible en el expediente, y que es particularmente importante para la supervisión, ya que es el instrumento básico para llevar a cabo el control económico de la obra. En él se indican cuales son los trabajos que hay que realizar, en qué cantidad y a qué precio.

Con base en el catálogo de renglones de trabajo, en el cual están listadas las actividades de trabajo cuantificadas, se establecerá el avance físico de la obra.

Cada renglón está formado por el conjunto de actividades o

subrenglones con características afines, con base en esto se puede establecer una codificación adecuada, es decir un sistema autorizado que facilite la función de supervisar.

La oferta está formada por el catálogo de renglones de trabajo y los precios de cada renglón, debidamente detallados.

E. Programas de trabajo

Después de haberle sido adjudicado el contrato, el contratista deberá preparar un programa detallado de avance de obra. Este estará basado en el que presentó junto con su oferta, pero actualizado y ajustado de acuerdo con las indicaciones de la entidad contratante.

En él se indicará el orden cronológico que se propone llevar a cabo las diferentes actividades del proceso constructivo escogido para realizar la obra. También contendrá en forma complementaria, una relación detallada de las fuentes de suministro de todos los materiales que se vayan a requerir en la obra, con las fechas en que los mismos serán entregados o estarán disponibles en el sitio de la obra, una relación precisa del equipo y su disposición, así como el programa de recursos (económicos y mano de obra).

Si este programa no satisface a la entidad contratante y a la supervisión, será reformado de manera que se asigne la correcta terminación de la obra dentro del plazo estipulado en el contrato.

El avance de la obra será comparado periódicamente

con el programa cronológico aprobado, y si el contratista se atrasa, el supervisor podrá, de acuerdo con la autoridad que se le ha conferido, requerir el empleo de mayor cantidad de equipo y personal, o modificar sus métodos operativos en forma tal que se asegure el cumplimiento de las fechas del programa.

El programa de trabajo en el transcurso o evolución de la obra va sufriendo modificaciones o ajustes, por lo cual hay una serie de procedimientos técnicos y contractuales que es necesario conocer por parte del control.

Si se demora notablemente, por causas naturales o por causas de fuerza mayor, el supervisor deberá recabar instrucciones de la entidad contratante y proceder de acuerdo en ellas.

El contrato prevé las eventualidades posibles relativas a suspensión de las obras; causadas por fuerza mayor, abandono, prórroga de los plazos, etc., que la supervisión deberá determinar y vigilar que se respete.

1. Ajuste del programa de trabajo. El ajuste del programa para cada una de las causas antes mencionadas, se hará conforme al procedimiento fijado por el Ministerio de Comunicaciones, basado en el último Decreto ley 112-85, el cuál dice así:

"Procedimiento que se utilizará para ajustar los programas de trabajo en forma general en los contratos de obras:

1. Suspensión debido a retrasos en el pago del anticipo: Cuando se ofrece el inicio de

las obras debido al atraso en el pago del anticipo, se tomará como fecha inicial de arranque de las obras la de la entrega del anticipo respectivo.

2. Suspensión parcial o total de las obras:

Cuando se autorice suspensiones totales o parciales en la obra, ésta se reflejará en el programa de trabajo como si no hubiese transcurrido ningún tiempo, es decir:

- En el caso de suspensiones parciales, se interrumpirán la o las actividades que sean suspendidas, reprogramándose en el tiempo que sea requerido (moviendo la barra o barras correspondientes a la actividad o actividades).

- En el caso de suspensiones totales, no se harán corrimientos de actividades, sino que únicamente se trasladará el período de suspensión, ajustando las fechas de inicio de la suspensión con la de reinicio de trabajo sin ningún corrimiento ni de barras ni de escala del programa.

3. Prórrogas: Cuando sean autorizadas pró-

rrogas en la ejecución de un contrato de obra, se efectuará un ajuste a la escala del programa de trabajo, es decir que utilizando el programa original presentado por el contratista para su solicitud de anticipo en el caso de obras que inicien después

de la vigencia del Decreto Ley 112-85, o en base del último programa que se tenga autorizado por la Unidad respectiva, se ajustarán los períodos de acuerdo al tiempo de la prórroga que se autorice, sin modificar el tamaño del programa únicamente ajustándolo en su escala, excepto en las prórrogas debidas a trabajos extras o suplementarios, en los cuales deberán reprogramarse las actividades correspondientes, al igual que en aquellos casos que por causas no imputables al contratista no sean ejecutados de acuerdo al programa."



#### IV. FUNCIONES

##### A. Generalidades

Se requiere de un control directo en cada obra a través de una supervisión adecuada, y de un control centralizado que norme y coordine diligentemente todas las actividades pertinentes.

Con el fin de facilitar estas labores, la entidad contratante asigna para cada obra a un profesional colegiado, ingeniero o arquitecto, que estará encargado de vigilar y controlar en forma directa y permanente la correcta ejecución de los trabajos y el cumplimiento de los aspectos técnicos y legales del contrato respectivo.

El supervisor, como se denomina a este profesional, debido a las actividades específicas que desempeña, podrá dictaminar sobre cuestiones técnicas y administrativas relativas al contrato, en los casos en que existan cambios obligados en los planos o especificaciones, deberá someter el asunto a la decisión de la entidad contratante. El supervisor decidirá, dentro de los límites estipulados anteriormente, todas las cuestiones que surjan respecto de la calidad, cantidad y aceptación de los materiales, trabajo ejecutado, forma de ejecución, progreso de la obra, interpretación de los planos, y especificaciones, así como el correcto cumplimiento de los términos del contrato.

Su decisión será definitiva y tendrá suficiente autoridad administrativa para hacer cumplir aquellas instrucciones y órdenes que el contratista no ejecute pronta y debidamente.

En este capítulo se tratarán las funciones más importantes que debe realizar un supervisor.

B. Frecuencia de visitas

Esta frecuencia de visitas es determinada por la Entidad Contratante en función de la importancia de la obra, y dentro de los compromisos contractuales debe quedar establecido el número de visitas que el supervisor debe realizar por mes a la obra asignada.

Para desempeñar el resto de sus funciones en forma eficiente, el supervisor debe influir y vigilar para que el contratista tenga una óptima organización en su planta de construcción, y esto lo podrá lograr en relación al grado de conocimiento (visitas) que él realice.

C. Personal de contacto

El supervisor debe evitar dar órdenes directamente al personal dependiente del contratista o los subcontratistas. Con el objeto de evitar malos entendidos y discusiones, deberá dirigirse siempre al contratista a través del profesional residente o del maestro de obras representante del residente.

Una adecuada y sistemática supervisión, no sólo debe exigir el cumplimiento de las obligaciones del contrato, sino prestar una colaboración permanente al contratista para el bien de la obra y por lo tanto de ambas partes, pero debe evitar todo aquello que pueda cohibir y limitar el fiel cumplimiento de sus funciones. Sin embargo, el supervisor no debe asumir responsa-

bilidades que le corresponden al contratista. La supervisión de las obras contratadas debe ser muy estricta al respecto, pero sin que esto lleve al supervisor a sobrepasar los límites de la ética profesional, prudencia, cordura y autoridad.

D. Revisión detallada

Esta revisión detallada lleva como objetivo final controlar la calidad y técnica que se está aplicando a la obra.

Durante la ejecución de los trabajos la supervisión deberá tener acceso permanente tanto al sitio de la obra, como a los talleres donde se encuentren en proceso de preparación o fabricación algunos de los trabajos contratados. A este respecto, el contratista tiene la obligación de proporcionar las facilidades necesarias para que los fabricantes permitan la inspección de los trabajos y/o materiales con destino a la obra.

Solamente serán empleados en la obra, materiales que concuerden estrictamente con los requisitos de las especificaciones y que hayan sido aprobados por el supervisor antes de su uso. Todo material cuyo uso se proponga podrá ser aprobado o inspeccionado en cualquier momento durante su preparación o uso. La fuente de abastecimiento de cada uno de los materiales habrá de ser aprobada por el supervisor antes de comenzar la entrega de tales materiales y se presentarán muestras de los mismos conforme él lo requiera.

La aprobación de muestras preliminares no constituirá garantía que todos los materiales de igual procedencia sean a-

ceptados. El supervisor podrá exigir el ensayo de cualquiera o todos los materiales después de la entrega, incluyendo los que hayan sido aprobados y aceptados en la fuente de suministro, y rechazará todos aquellos que no cumplan con las especificaciones técnicas. De todos los resultados de los ensayos, el supervisor deberá enviar copia a la entidad contratante y conservará un registro de los datos y demás información al respecto en el expediente de obra, haciendo las anotaciones pertinentes en la bitácora o libro de órdenes.

El supervisor deberá autorizar el inicio de cada subproceso de la obra y aprobar en principio la aceptación de cada uno de ellos, siempre que se realicen de acuerdo con sus instrucciones. El contratista no procederá antes de la aceptación por parte del supervisor, a cubrir trabajos tales como: cimentaciones, refuerzos del concreto, tuberías, etc.

En caso de exigirlo así el supervisor, el contratista en cualquier momento antes de la aceptación final de la obra, retirará y/o descubrirá las partes del trabajo terminado que se le ordene. El hecho de que no se rechace cualquier trabajo o material defectuoso, en ninguna forma impedirá el rechazo futuro al descubrirse dicho defecto, ni obligará a la supervisión a su aceptación final.

#### E. Control de avance

Quando se habla de avance, estamos esencialmente diciendo 'dónde estamos' de tal forma que podemos comparar esto con 'a-

dónde hemos planeado llegar', y por lo tanto identificar las áreas que necesitan atención.

El avance de la obra es uno de los componentes para un control de costos exitoso. En casos donde los costos están por debajo de lo estimado, es probable que el proyecto esté atrasado. Un proyecto que vaya adelante de tiempo puede estar arriba del presupuesto y posiblemente falto de calidad. La pregunta aquí es, ¿avance, pero a qué precio? Solamente cuando el avance del proyecto es directo al programa y dentro del costo estimado para el trabajo realizado, podemos decir que el proyecto se está llevando a cabo satisfactoriamente. Es por esto que una supervisión y un control en el avance del proyecto deben ser constantes.

Durante la etapa de construcción es vital el seguir el programa de trabajo, así el proyecto puede ser terminado en tiempo. La supervisión es de gran ayuda para determinar las causas de falla en el avance.

El avance físico de la obra es determinado por el trabajo periódico de recoger información en visitas en el campo.

El avance de la obra ayuda a evaluar el plan y programa, no solamente para que el proyecto sea finalizado en el tiempo estipulado, sino que también para sincronizar las fechas de ciertas etapas importantes.

#### F. Anotaciones en bitácora

Para control de la ejecución de la obra y para facilitar la

supervisión de la misma, la entidad contratante deberá mantener permanente en el sitio de la obra, y bajo custodia inmediata del contratista, un libro debidamente autorizado y foliado, en el que se anotarán las instrucciones que el supervisor gira al contratista sobre la ejecución de los trabajos. El contratista deberá anotar en cada caso que se da por enterado de las instrucciones giradas, y podrá usar el mismo libro para hacer las observaciones y consultas que estime necesarias y de las que se dará enterado el supervisor. Los asientos efectuados en el libro mencionado, se considerarán conocidos por ambas partes y su ejecución será obligatoria.

En la bitácora el supervisor deberá anotar los acontecimientos más relevantes desde el inicio de la obra hasta su terminación, analizando previamente las implicaciones que traigan estas anotaciones.

También en ella el supervisor deberá informar por escrito sobre las irregularidades que él observe sobre la conducta y competencia del personal de obreros y empleados del contratista, pudiendo solicitar el despido o traslado del personal que considere inconveniente para el normal desarrollo de los trabajos, aduciendo para ello las razones pertinentes.

El supervisor debe dejar constancia en la bitácora sus visitas que realice a la obra, indicando las fechas y asentando las observaciones. Debe especificar las observaciones que a su criterio sean motivo de oficio separado.

También podrán hacer anotaciones en la bitácora ciertas personas autorizadas por la entidad contratante. Estas anotaciones son en relación con sus funciones dentro de la obra. Estas tendrán validez sólo si están calzadas con la firma del supervisor.

La bitácora se considera como un documento insustituible en la etapa de construcción de la obra, y por lo tanto debe ser parte fundamental integrante del expediente. En ella el supervisor lleva una memoria de la construcción que debe contener una reseña cronológica y descriptiva de la marcha progresiva de los trabajos y sus pormenores.

#### G. Reporte

Una de las responsabilidades del supervisor es rendir periódicamente un informe detallado del estado de la obra y su desarrollo. Terminada la obra debe presentar un informe final de su realización.

Como vemos la supervisión debe proporcionar información veraz y oportuna sobre todos los aspectos relacionados con la ejecución de la obra. Por esto es importante que la información se realice cada semana para que los datos que en ella se incluyan puedan ser aprovechados a tiempo y no cuando ya sean obsoletos.

El reporte semanal tiene un gran valor porque puede, realmente, mantener bien informada a la entidad contratante del progreso diario, y así constituir un registro útil al cual referirse y utilizar para resolver asuntos actuales o dificultades poste-

rios.

En la elaboración de los reportes, el supervisor se debe basar en los datos asentados en la bitácora, en el programa de trabajo aprobado y en las anotaciones hechas en el diario de obra que todo supervisor debe llevar. Al igual que la bitácora, este diario debe ser proporcionado por la entidad contratante al comienzo de la obra y devuelto a ella al finalizar la misma. Las anotaciones importantes que el supervisor debe apuntar en su diario y que le ayudarán en la elaboración de su reporte están; las observaciones que el residente haga respecto del desarrollo, ejecución, calidad, defectos, etc. También debe de anotar las eventualidades, acontecimientos, visitas, pruebas y ensayos de materiales, entrega de los mismos y por menores al respecto, número de trabajadores, equipo, estado del tiempo e inclemencias excepcionales del clima, y en general cualquier causa que afecte el avance del trabajo. Estas anotaciones también le servirán para programar las actividades de su próxima visita, así como para recabar los datos necesarios para dar las instrucciones pertinentes en la bitácora al contratista.

En el reporte que se envíe a la entidad contratante se deberá incluir fotografías que muestren el progreso del trabajo, las cuales constituyen también un registro de mucho valor, particularmente si se les toma con regularidad y en forma oportuna.

#### H. Estimaciones

Cada mes se harán pagos parciales al contratista contra estimaciones de trabajo efectuado, estos tiempos podrán variar dependiendo de las disposiciones de la entidad contratante. Dichos pagos cubrirán todos los trabajos completados, aceptados y autorizados para su pago por el supervisor, conforme a los precios fijados en el contrato, en los acuerdos de trabajo extra y en las órdenes de cambio.

Las estimaciones periódicas serán realizadas por el supervisor conforme formularios aprobados por la entidad contratante para tal efecto. El supervisor, a petición del contratista y dentro de los 5 días hábiles siguientes, a la fecha fijada de cada mes para la entrega de estimaciones, hará una estimación escrita de los trabajos de construcción efectuados de cada partida, asentando su cómputo total, así como el de los trabajos extras y/o suplementarios.

Para la realización de cada estimación, el contratista deberá someter al supervisor una lista de los diferentes trabajos efectuados, indicando la cantidad de obra, precio unitario e importe de cada una y la suma de éstos o importe total. Dicha lista deberá ser confirmada en cuanto a su veracidad con las evidencias o pruebas que el supervisor indique, tales como medición física directa junto con el contratista, presentación de números generadores y fotografías del proceso constructivo, en donde se identifiquen los trabajos en con-

sideración.

Cada renglón de trabajo completado de la obra contratada, será medido por el supervisor de acuerdo con la unidad de peso o medida señalada en el catálogo de renglones para ese particular concepto, a menos que hubiese algún convenio que estipule otra cosa. En caso que hubiese diferencias entre las unidades de medida mostradas entre los documentos contractuales, será la entidad contratante la que dictamine al respecto.

Por ningún motivo se pagarán los trabajos que el supervisor califique como defectuosos o incompletos; éstos se liquidarán una vez que se hayan corregido o terminado a satisfacción del supervisor. En consecuencia, el supervisor es el responsable de las cantidades de trabajo que sean pagadas al contratista.

A medida que se van realizando los trabajos y son cobrados en las estimaciones correspondientes, la supervisión deberá llevar registro de estas actividades que señalará el estado contable al momento de la última estimación de pagos efectuada. También se deberá registrar el ajuste de cantidades y trabajos extra realizados, para tener un estado de cuenta útil y veraz en el momento que se requiera. Esta información es de gran provecho en el control de los programas de trabajo y montos económicos.

## V. LINEAMIENTOS A SEGUIR EN LA SUPERVISION DE OBRAS

El objetivo principal de este capítulo es proporcionar al supervisor los lineamientos generales para la determinación y organización del procedimiento que deberá emplearse en una determinada obra, para que el control de la misma se realice en forma eficiente. El procedimiento podrá ser semejante, aunque no igual, para todas las obras, ya que no se trata de proyectos tipo sino de proyectos totalmente disímiles.

### A. Aspectos generales

El primer punto que debe quedar claro es que el supervisor además de sus obligaciones específicas de vigilar el fiel y estricto cumplimiento de todas y cada una de las cláusulas del contrato, de las especificaciones, proyecto y el programa de la obra, debe ser un colaborador del contratista para que los recursos y esfuerzos de éste sean debidamente empleados y aprovechados.

La sola, exigente o benigna fiscalización de la labor del contratista, no redundará mayor cosa en beneficio del desarrollo de la obra.

El supervisor debe prestar, en su medida y capacidad, asesoría técnica y administrativa al contratista, y trabajar en coordinación con él, en la programación, ejecución, observación y solución de los problemas, etc., y en general en todas las actividades relativas a la obra a su cargo.

### B. Actividades preliminares

Al serle asignada por la entidad contratante una determinada obra o grupo de ellas, para su supervisión, el supervisor deberá realizar una serie de actividades preliminares que lo pondrán en posición ventajosa para el mejor desempeño de sus funciones. Entre esas actividades preliminares está conocer con exactitud la organización interna de la oficina a la que está adscrito y de la que depende administrativa y técnicamente, que es fundamental para poder desarrollar su trabajo. De esta oficina y su personal recibirá las instrucciones y documentos necesarios para realizar la supervisión de la obra u obras a él asignadas.

### C. Documentación necesaria

El supervisor deberá recabar de esta oficina los siguientes documentos y cualquier otra información referente al trabajo que tendrá a su cargo: copia del contrato y demás documentos contractuales, tales como planos completos del proyecto, bases, especificaciones, catálogo de renglones de trabajo, programa preliminar de trabajo, etc.; la bitácora que se llevará en la obra, el diario para el supervisor, los estudios especiales de mecánica de suelos u otros que hayan sido realizados o que se requieran, la memoria del proyecto (descripción, memoria de cálculo, etc.), los formularios tipo para cuantificar cantidades de obra y los requeridos para realizar estimaciones y reportes de avance de obra, etc.

Antes del inicio de las obras, el supervisor deberá conocer y comprender perfectamente todos estos documentos, estudiando particularmente el contrato, los planos y especificaciones, con el fin de compenetrarse de todos los detalles y de encontrar oportunamente las fallas u omisiones que pudieran contener. Las recomendaciones y observaciones al respecto deberá hacerlas a tiempo para que sean aprobadas, si proceden, evitando así adiciones y/o modificaciones que representen un costo extra posterior.

D. Programa de trabajo

Una vez que el supervisor haya analizado detalladamente el proyecto, la ubicación de éste, las condiciones locales, los servicios, las posibilidades reales del contratista, etc., deberá realizar conjuntamente con éste un programa definitivo de trabajo, para la ejecución de la obra que será más amplio y detallado que el programa preliminar que forma parte de los documentos incorporados al contrato.

En este programa definitivo deberán señalarse las actividades que se llevarán a cabo, su secuencia de realización y su duración, indicando las fechas de iniciación y posible terminación. El importe de cada partida presupuestaria y sus montos económicos mensuales deberá asimismo, estar incluido en el programa. El programa o programas que se elaboren para la ejecución de la obra tendrán que ser más detallados y pormenorizados, dependiendo de la magnitud y complejidad de los trabajos

por realizar. La selección del método gráfico para la programación, dependerá de estos factores y de los recursos disponibles.

#### E. Iniciación de los trabajos

Una vez que se ha establecido el programa definitivo para la ejecución de la obra, el supervisor deberá dividir el trabajo de supervisión en etapas, basadas tanto en el lapso asignado a cada actividad principal, como en el tipo de partida básica y sus renglones de trabajo a supervisar. De acuerdo con esta división, el supervisor deberá notificar al contratista cuáles trabajos será indispensable que se realicen únicamente bajo aprobación preliminar y autorización previa a su ejecución.

Para que estos trabajos puedan llevarse a cabo, el contratista deberá notificar al supervisor, haciendo uso de la bitácora, indicando la fecha en que piensa iniciarlos. Esta comunicación deberá hacerse con la anticipación necesaria para que el supervisor pueda tener todas las facilidades necesarias para desempeñar adecuadamente sus funciones.

La división de los renglones de trabajo en etapas de actividad, le permitirá al supervisor establecer una serie de criterios y normas que deberá observar que se cumplan en cada caso particular. A continuación, a manera de ejemplo, se presenta una relación de conceptos importantes a vigilar, que podrá ser aprovechada para que el supervisor elabore una relación si-

milar de acuerdo con las características particulares de la obra a su cargo.

Las primera actividades que el supervisor debe llevar a cabo en la obra son las siguientes:

- 1) Comprobación de la localización y dimensiones exactas del terreno asignado al proyecto.
- 2) Fijación del banco de nivel (inamovible) que servirá de base para los puntos topográficos de referencia.
- 3) Revisión del trazo de los principales ejes del proyecto, marcando en cada uno de ellos su cota base.
- 4) Levantamiento de secciones topográficas en cada uno de los ejes principales.
- 5) Tomas fotográficas desde un lugar determinado, que será siempre el mismo para tomas periódicas posteriores, que registrarán una secuencia del desarrollo de la obra.
- 6) Revisión de los trazos que integran el proyecto.
- 7) Determinación de espacios para zonas de trabajo y almacenamiento de materiales, oficinas provisionales de obra, sanitarios y facilidades para los trabajadores, etc.
- 8) Colocación de letreros y demás señalamientos necesarios.
- 9) Ordenar la colocación de vallas o cercas perimetrales provisionales y demás medidas de seguridad, a su criterio, que sean necesarias.
- 10) Verificación de la existencia en la proximidad o en el sitio de la obra, de los servicios públicos (agua, drenaje, e-

lectricidad, etc.) necesarios para la ejecución de la obra y el posterior funcionamiento del proyecto. En caso de existir, comprobar su capacidad para las necesidades mencionadas y en caso contrario entrevistarse con los funcionarios locales a fin de tomar las providencias necesarias, informando a la Entidad Contratante al respecto.

11) Comprobación de los trámites que lleva a cabo el contratista para la obtención de licencias y permisos para construcción, conexión de servicios, permiten la iniciación y adecuado desarrollo de la obra.

12) Certificación de que el contratista cuenta con copias de todos y cada uno de los documentos contractuales y que ha cumplido con todos los requisitos estipulados en el contrato, tales como fianzas, seguros, etc.

13) Revisión del expediente de obra y comprobación de que consta de todos los documentos necesarios.

14) Apertura de la obra, asentando los datos generales del proyecto, número de contrato, monto, nombre del contratista, del supervisor, fecha de iniciación, personas autorizadas a registrar o solicitar datos, etc., y demás información que se solicita en hojas iniciales de la misma bitácora.

F. Lista de confrontación para la inspección de la obra

Conviene tener presente una lista del catálogo de renglones completo, lo que ayudará al supervisor como guía, la que podrá ser ampliada o adaptada según la naturaleza del trabajo a super-

visar. En virtud de que cada obra en particular tendrá su catálogo, no se anotará ejemplo alguno.

G. Control de obra

1. Control de campo. El control de campo se refiere directamente a la obra en sí y está bajo la responsabilidad directa del supervisor de obra asignado por la entidad contratante.

Regularmente, el control de obra por la supervisión de campo estará enmarcado dentro de los conceptos y criterios explicados en el manual de supervisión elaborado por la entidad contratante, según las condiciones contractuales tanto de supervisión como de obra.

La supervisión y control se lleva a cabo, básicamente a través de dos grandes áreas: el control físico y el control financiero. A su vez, el primero se subdivide en control de calidad de obra y control de ejecución de obra.

En los incisos anteriores se dieron guías para realizar este control. Hay otros aspectos que se deben observar para una eficaz función de control de campo, entre ellos podemos mencionar:

a) Preparación del libro de bitácora para cada obra en sí, así como proporcionar todos los documentos considerados contractuales, al supervisor de campo.

b) Delinear el procedimiento para enviar la información del control físico-financiero de las obras a los diversos depar-

tamentos de la Entidad CONTRATANTE.

c) Elaboración del procedimiento para el control físico-financiero de las obras. Es decir, la preparación de formularios para cuantificación de obras ejecutadas, estimación de pagos, informes de avance de obra y reportes de calidad y desarrollo de los trabajos, así como otros que se consideren necesarios.

Dentro de estos formularios o formas podemos mencionar los siguientes:

i. Formas para cuantificación de volúmenes en obras de edificación:

- Cuantificación de acero de refuerzo: Permite el cuantificar el acero de refuerzo por elementos estructurales y según los distintos diámetros de varilla existentes. También permite conocer las cantidades precisas de acero que se requerirán para cada etapa de la obra.
- Cuantificación de formaletas y concreto: Da a conocer en forma sistematizada la cantidad de formaleta que se requiere para cada elemento que va a ser encofrado, así como el volumen de concreto requerido para esos elementos.
- Cuantificación de paredes, soleras y mochetas: Es posible cuantificar simultáneamente los metros cuadrados de pared y los metros lineales de soleras y mochetas. Cabe señalar que, por simplificación y orden en el trabajo, se recomienda iniciar la cuantificación de las paredes, según un plano de planta.

- Cuantificación de recubrimientos: Permite conocer el total de metros cuadrados de superficie que tiene cualquier recubrimiento, pudiendo tomarse en cuenta este mismo metraje para pintura en el caso de aquellas paredes en las que así esté especificado.
- Cuantificación de elementos lineales: Permite cuantificar conceptos de obra de las partidas de albañilería y acabados cuya forma de medición es por metro lineal. Se recomienda, como en el caso anterior hacerlo en plano de planta.
- Cuantificación de pisos y cielos falsos: Se pueden cuantificar simultáneamente cuando las áreas son coincidentes.
- Cuantificación de instalaciones eléctricas.
- Cuantificación de instalaciones hidráulicas.
- Cuantificación de instalaciones sanitarias.
- Cuantificación de Conceptos de Obra: Permite cuantificar aquellos conceptos de obra para los cuales no existe una forma específica de cuantificación.

ii. Formas de revisión de suministros:

- Comparación del equipo mínimo requerido y el existente en obra: Esta forma tiene como finalidad el hacer una comparación entre el equipo mínimo requerido para ejecutar la obra y el equipo de que dispone el contratista al momento de ejecución de la misma.
- Relación de mobiliario, equipo o material requerido en obra: Con esta forma se pretende llevar un control sobre el mobiliario

rio, equipo o material que se haya recibido en obra a fin de conocer en un momento determinado los inventarios existentes y determinar sus déficit.

iii. Formas para control de calidad de obra:

- Reporte de muestras de materiales ensayadas (ensayos específicos): Por medio de estas formas o reportes se pretende establecer un buen control sobre la calidad de material específico utilizado y que cumpla con el ensayo a que fue sometido.
- Control de deficiencias de obra: A través de esta forma se aspira mantener constantemente informado tanto al supervisor como al contratista sobre aquellos detalles de obra que deberán ser tomados en cuenta durante la ejecución de la misma a fin de evitar deficiencias en su ejecución o bien corregir aquellas que en forma involuntaria se hubieran generado.
- Control de ejecución de obra: Por medio de esta forma se conocerá el estado que guarda la calidad de la obra estableciéndose además de antemano, aquellos conceptos de obra que deberán ser verificados con todo detenimiento en su realización.

iv. Formas para control de avance de obra:

- Programa de obra: Esta forma permite controlar el avance de la obra de acuerdo a lo previamente establecido y compararlo con lo realmente ejecutado hasta la terminación de la obra.
- Informe mensual de avance de obra: Por medio de este informe se puede conocer en forma gráfica el avance porcentual mensual obtenido de la ejecución de la obra y compararlo con el avance

programado de tal manera que permita conocer las desviaciones habidas durante el desarrollo de los trabajos a fin de tomar oportunamente las medidas correctivas que sean necesarias.

- Formas de bitácora: Esta forma es una de las más importantes puesto que en ella se harán todas las anotaciones, órdenes o aclaraciones que sean pertinentes para el correcto desarrollo de la obra.

v. Formas para el control financiero de obra:

- Estimación de obra: Con este formato de estimación de obra es posible llevar el control financiero de las erogaciones efectuadas mensualmente. Asimismo, es posible conocer las cantidades de dinero por ejercer en función de los montos iniciales aprobados en el presupuesto.

- Cuadro resumen de estimaciones: La finalidad de esta forma es disponer de una manera condensada y completa de la información más relevante sobre las erogaciones que mensualmente se han efectuado.

- Trabajos por administración: En esta forma se podrán anotar las descripciones e importes de aquellos trabajos que no son realizados directamente por el contratista, sino que, o bien son efectuados por un subcontratista o son realizados con materiales de la entidad contratante y que normalmente son adicionales al contrato original, modificando obviamente su monto inicial.

- Ordenes de cambio o ajustes de volúmenes de obra: A través de esta forma es posible cuantificar las ampliaciones o modifi-

caciones al proyecto y determinar en dinero el monto de esas diferencias de tal manera que se puedan conocer en forma precisa en cuanto va a ser afectado el importe total presupuestado.

- Programa de pagos: Esta forma permite conocer de antemano y de acuerdo al programa de obra, las erogaciones programadas que se tendrán que efectuar mensualmente aproximándose con bastante exactitud a las que realmente se tendrán, permitiendo de esta manera separar los recursos económicos necesarios con anterioridad a la presentación de las estimaciones para su pago.

#### H. Informe de supervisión

Es importante que el informe sea presentado a la entidad contratante cada mes, con la intención de mantener actualizada la información. Para que sea eficaz su contenido deberá tener la menor cantidad de datos con la mayor información que ayuden a la toma de decisiones correctivas con oportunidad.

Un modelo de informe debe de estar diseñado de acuerdo a los siguientes objetivos:

1) Sistematizar el informe: Se persigue que todos los informes presentados al Control Administrativo tengan un patrón definido para manejar los mismos conceptos.

2) Simplicidad: El informe estará elaborado en su mayoría con cuadros impresos que tengan la facilidad de ser llenados a mano con la intención de facilitar y agilizar el trabajo.

3) Contractual: El informe deberá tener información que controle los términos fijados en el contrato y que se refieran

a la ejecución de la obra, así mismo será parte de la documentación contractual del supervisor por contrato.

4) Continuidad: Cada informe guardará relación con los anteriores, dando continuidad a la información.

5) Objetividad: Contendrá lo menos posible las apreciaciones subjetivas del supervisor.

Los datos deberán representar información sobre el avance de la obra en función de la inversión relacionada con los términos contractuales.

En base a las condiciones descritas anteriormente se presenta el formato de informe conteniendo lo siguiente

1. Nota de presentación. Lleva impreso toda la formalidad, dejando espacios para la fecha de presentación del informe, a quién va dirigido, No. de informe, período de supervisión, descripción de los proyectos o proyecto supervisado, para llenar a mano. (Ver cuadro 5.1)

2. Cuadro resumen de informe de avance físico. Este cuadro tiene como objeto presentar un resumen general de la información contenida en el informe. Su utilidad está cuando se informa sobre varias obras para poder así efectuar un análisis global del contrato. Ver cuadro 5.2

Este cuadro contiene un rayado dividido en dos partes en se apunta el avance acumulado según programa "p", el avance físico mensual acumulado de lo ejecutado en obra. Además en el cuadro hay que anotar el plazo en tramite PT; esto es debi-

do a que por los múltiples trámites que sigue a una aprobación administrativa es conveniente saber si el supervisor a iniciado un trámite de aplicación al plazo contractual.

También se debe de anotar la fecha estimada de terminación de obra FE, según el supervisor.

3. Cuadro informe de avance físico por obra. En este cuadro se reúne la totalidad de información de como se ha ido realizando determinada obra. Presente una comparación entre el programa original y el actual, permitiendo ver gráficamente el avance. Ver cuadro 5.3

Este cuadro está dividido en tres partes:

- a) Datos generales.
- b) Porcentajes de renglones contratados, ejecutados y programados. Los porcentajes por renglón se obtienen de dividir el monto total contratado entre el monto del renglón multiplicado por 100. La suma de todos los porcentajes será 100% y se coloca en la parte donde se indica el "% del total original".

Los "% del total modificado" se colocan cuando algunos de los renglones sufren un incremento o decremento, y es el resultado de dividir el monto original entre el incremento o decremento multiplicado por 100 y sumado al % del renglón al que corresponde. La suma del total modificado es la nueva meta a conseguir.

Las columnas donde se indica los acumulados "Al período anterior", "A este período" y "Avance en este período", se refie-

ren al avance porcentual por renglón de la obra.

Lo programado hasta este período representa el porcentaje acumulado de avance físico según lo programado hasta el período del informe, esto se obtiene del programa de inversión y ejecución actualizado a la fecha.

c) Por último está la gráfica de avance físico contra tiempo. En ésta se plotean dos curvas: lo programado y lo ejecutado, por mes acumulado.

4. Cuadro control de modificaciones contractuales. En este cuadro se tiene como objetivo el tener un control de las aprobaciones de la entidad contratante como resultado de incrementos y decrementos al contrato, donde se especifican los montos y plazos. Ver cuadro 5.4

Este cuadro consta de tres partes:

a) Datos generales.

b) En esta parte se cubren varios aspectos. Hay un rayado donde se colocan los meses de ejecución. En cada casilla del mes se puede registrar un total de tres modificaciones de incrementos o decrementos, a estos últimos se les debe colocar el signo + ó -, seguidamente se les coloca la razón; trabajo extra TE, trabajo suplementario TS, etc.

Si existe alguna modificación al plazo contractual, se registra en el cuadro anotando los días y por último se coloca la fecha de aprobación de la entidad contratante.

La columna de montos es de gran utilidad sobre todo cuando

existen varias obras dentro de un mismo contrato. El acumulado de aprobaciones resulta de sumar con su signo algebraico todos los incrementos o decrementos habidos a la fecha, a la par se le coloca el porcentaje que representa del monto original contratado de la obra. El monto ajustado de la obra es la suma del monto original más el acumulado de aprobaciones y a la par el porcentaje que representa; + ó - del 100%. El monto ajustado del contrato, si existieran varias obras dentro de un mismo contrato, es la suma de todas las aprobaciones de cada obra el monto original del contrato, a la par va el porcentaje que se incrementó o decrementó con relación al 100%.

c) En la tercera parte se hacen dos gráficas; los tiempos de ejecución y avance físico.

La barra del tiempo de ejecución se grafica de una vez, es decir que la barra inicia en la fecha exacta de inicio y termina en la fecha de finalización contractual. Si el tiempo se fuera prolongando, sólo se continúa la barra hasta la nueva fecha.

La barra de avance físico se empieza en la fecha real de inicio de la obra y que consta en la bitácora. Con cada mes transcurrido se va corriendo la barra y se anota en la parte superior de la misma el porcentaje para ese mes o período de avance físico que se obtiene del Cuadro informe de avance físico por obra.

5. Copia al carbón de la bitácora. Cada informe se deberá

presentar una copia al carbón manuscrita de la bitácora de la obra, donde estará anotada la fecha de la visita y firmada por el supervisor y el residente de obra. Se presentarán tantas copias como visitas se hayan efectuado.

6. Fotografías de la obra. El supervisor tomará las fotografías que considere del proyecto, y que reflejen el avance de la obra. Estas deberán ir pegadas en una hoja indicando la fecha y el lugar al cual corresponden, en caso de que se reporten varios proyectos. Cuando sea necesario el supervisor anotará las observaciones convenientes.

7. Informe para elaborar la estimación. En el informe para elaborar la estimación es importante hacer notar que éste se realiza a partir de descontar las cantidades de trabajo contratadas y que fueron presentadas en la oferta. Hay tres datos importantísimos; cantidad unitaria realizada, porcentaje que representa esta cantidad en relación a la contratada, y el importe por ello. Ver cuadro 5.5

8. Dictamen de sobrecostos. El supervisor deberá elaborar cada mes, conjuntamente con la estimación, el dictamen respectivo de acuerdo a los siguientes lineamientos: se llenará un formato en el que se indicará el mes correspondiente a cada uno de los renglones de pago que se deberá tomar para índice de estimación, para el efecto se tomará del programa de trabajo, el mes en que de acuerdo al mismo debió haberse realizado el renglón. Para los efectos de sobrecosto, por trabajos extras

anotará además, el mes en que efectuó la propuesta de precios para las mismas, (ver índice de oferta). Como ejemplo se muestra el cuadro 5.6

9. Problemas y aspectos relevantes, soluciones y recomendaciones. Todo lo que a criterio del supervisor deba de informar a la entidad contratante.

A continuación se presentan cuadros modelo de:

- Nota de presentación.
- Cuadro resumen del informe de avance físico.
- Cuadro informe de avance físico por obra.
- Cuadro control de modificaciones contractuales.
- Formulario para elaboración de estimación.
- Formato para cálculo de sobrecostos.

Estos modelos son específicos, brindados por la Unidad de Construcción de Edificios Educativos UCEE. Tomados como ejemplo, ya que cumplen con los lineamientos expuestos.

CUADRO 5.1

Guatemala, de de 19

Ingeniero

Jefe, Sección de Supervisión de Obras  
Edificio

Ingeniero

Por la presente me permito enviar a Ud. el informe No. \_\_\_\_\_  
de Supervisión correspondiente al período del \_\_\_\_\_  
al \_\_\_\_\_ de las siguientes obras.

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_
- 5. \_\_\_\_\_

Dentro de este informe estan contenidos los siguientes documen-  
tos:

- Cuadro resumen por escuela
- Cuadro de informe mensual de avance de obra
- Fotocopias de cuadros de control de obra
- Copias de bitácora
- \_\_\_\_\_ Fotografías

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



CUADRO 5.3

**INFORME DE AVANCE FISICO DE OBRA**  
 UNIDAD DE CONSTRUCCION DE EDIFICIOS EDUCATIVOS.  
 MINISTERIO DE COMUNICACIONES, TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS.

ESCUELA: \_\_\_\_\_ NOMBRE DEL CONTRATISTA: \_\_\_\_\_ ESTIMACION No.: \_\_\_\_\_  
 UBICACION: \_\_\_\_\_ NOMBRE DEL SUPERVISOR: \_\_\_\_\_ CONTRATO No.: \_\_\_\_\_  
 INICIO DE LA OBRA: \_\_\_\_\_ PERIODO: \_\_\_\_\_ VALOR CONTRACTUAL ESCUELA \_\_\_\_\_  
 TERMINACION DE LA OBRA: \_\_\_\_\_ FECHA DE CONTRATO: \_\_\_\_\_ MONTO AJUSTADO ESCUELA \_\_\_\_\_  
 NUEVO PLAZO: \_\_\_\_\_

CONGLON	DESCRIPCION	% DEL TOTAL ORIGINAL	% DEL TOTAL MODIF	ACUMULADO		AVANCE EN ESTE PERIODO	PROGRAMA EN ESTE PERIODO	GRAFICA:
				AL PERIODO ANTERIOR	A ESTE PERIODO			
100	TRABAJOS PRELIMINARES							
200	IMENTACION							
300	TEMPERERIA							
400	ESTRUCTURA PRINCIPAL							
500	ESTRUCTURA DEL TECHO.							
600	ACERADOS							
700	PUEBTAS							
800	VENTANERIA							
900	INSTAL HIDRAULICAS							
1,000	INST DE DRENAJES							
1,100	INST ELECTRICAS							
1,200	CARPINTERIA							
1,300	VEREDOS							
1,400	OBRA EXTERIOR							
	TOTALES							

\_\_\_\_\_  
 CONTRATISTA

\_\_\_\_\_  
 SUPERVISOR



CUADRO 5.5

Guatemala,

Señor Director  
Sr. Andrés Ramírez Quintanilla  
Jefe de la Unidad de Construcción  
de Edificios Educativos -UCEE-

De conformidad con el decreto Ley 112-85 se procedió a elaborar el cuadro de aplicación de índices por renglón del Contrato No. \_\_\_\_\_ de la Construcción de las escuelas del referido contrato, y que corresponde a la estimación No. \_\_\_\_\_ del período \_\_\_\_\_  
Con relación a lo anterior se presenta el cuadro siguiente:

DD Descripción	Mes a aplicar por obras												Observaciones
00 Trab. Preliminares													
01 Alimentación													
02 Carpintería													
03 Pint. Principal													
04 Pint. de Techo													
05 Carpintería													
06 Puertas													
07 Ventaneros													
08 Pint. Hidráulicas													
09 Pint. de Drenaje													
10 Pint. Hidráulicas													
11 Cementos													
12 Muebles													
13 Obra Exterior													
14 Otros Extras													
15 Mes de obra													

De acuerdo a la supervisión dictamina que el mes de aplicación en el índice por renglón descrito anteriormente es el que se debe aplicar a la fórmula de reajuste por sobre costo en el mes de estimación, que la empresa solicite en su oportunidad y que está de acuerdo al programa ajustado de ejecución de la obra y de acuerdo a las prórrogas acordadas.

V. B. Jefe, Depto. de Operaciones

Firma del Supervisor

## CUADRO 5.6

PRIMA DE CONSTRUCCION DE EDIFICIOS EDUCATIVOS -U.C.E.E. NOJA No.  
 ESCUELA: PARAJE MEDIA CUESTA CONTRATISTA: INGENIERIA Y DESARROLLOS  
 DIRECCION: ALDEA CIMIENTE-TOTONICAPAN SUPERVISOR: ING. J. ROBERTO DE LA CERDA  
 PERIODOS: CONTRATO No. 45-85  
 FECHA DE EMISION: 2 DE FEBRERO DE 1987

REG.	COD.	RENGLON Y SUBRENGLON	CANTIDAD UNID.	ESTA ESTIMACION	SALDO
68	0	TRABAJOS EXTRAS			
69	201	EXCAVACION ESTRUCTURAL	48.80 M.3		
70	202	RELLENO ESTRUCTURAL	18.00 M.3		
71	203	CIMIENTO CORRIDO 1	116.92 M.L.		
72	209	LEV. BLOCK 0.20 HASTA S.II.	36.70 M.2		
73	210	SOLERA DE IRMEDAD 1	110.08 M.L.		
74	212	SOLERA DE SOPORTE 1	9.70 M.L.		
75	214	LOSETA	4.76 M.2		
76	302	MURO DE BLOCK REF. 0.10	53.83 M.2		
77	304	MURO DE BLOCK REF. 0.20	189.50 M.2		
78	410	VIGA 10	44.50 M.L.		
79	412	VIGA 12	12.00 M.L.		
80	415	SOLERA DE REHATE	77.05 M.L.		
81	416	SOLERA DE MOJINETE	59.60 M.L.		
82	417	COLUMNA 1	23.40 M.L.		
83	418	COLUMNA 2	204.92 M.L.		
		Total Renglon			

## RETENCION POR DEMORA

PORTO PROGRAMADO : 0.-----  
 MONTO DEL ATRASO : 0.-----  
 RETENCION : 0.-----

## VI. CONTROL ADMINISTRATIVO

El control centralizado o administrativo es el seguimiento y evaluación de los controles de campo y está integrado directamente a la entidad Contratante. La razón de que sea llevado por la entidad contratante está en poder hacer verdaderas evaluaciones por períodos largos de tiempo, lo cual es difícil a personas contratadas por poco tiempo como lo son los supervisores.

Para realizar la función de control administrativo eficientemente se pueden tomar en cuenta las siguientes actividades:

a) Aprobación, si procede, del personal destinado a la supervisión directa de las obras.

b) Proposición del personal a contratar para la supervisión.

c) Designación del personal de supervisión para cada obra.

d) Capacitación del personal de supervisión que se contrata.

e) Formulación del programa de desarrollo de cada obra, en base al presentado por el contratista.

f) Elaboración del procedimiento para el control físico-financiero de las obras. Preparación de formularios para cuantificación de obra ejecutada, estimación de pagos, informes de avance de obra, reportes de calidad y desarrollo de los trabajos, etc.

g) Preparación del libro de órdenes o bitácora para cada obra.

h) Delinear el procedimiento para enviar la información del control físico-financiero de las obras a la oficina de la Entidad Contratante, responsable de que se tramiten las decisiones o documentos necesarios y pertinentes en forma expedita.

i) Control del desarrollo de la construcción de cada una de las obras, con base en los reportes elaborados por los supervisores.

j) Aprobación, cuando proceda, de los presupuestos y precios unitarios presentados por los contratistas para la realización de trabajos extraordinarios y/o suplementarios de los contratados.

k) Elaboración del procedimiento para que los supervisores soliciten aprobación de los precios señalados en el inciso anterior, e indicación de la información que deben suministrar para tal efecto.

l) Verificación y aprobación de las estimaciones de los trabajos realizados y facturas de mobiliario y equipo entregado en las obras.

m) Presentación de la información que permita la calificación profesional del trabajo realizado por los contratistas de cada obra, así como de los supervisores de las mismas.

n) Verificación y evaluación técnico-constructiva del proyecto, presupuesto y especificaciones de acuerdo con el desa-

rollo de la construcción. Confrontación con la información presentada por los diseñadores.

o) Recepción de la obra.

p) Liquidación total a los contratistas.

En general, se parte de la base que un control administrativo de cualquier tipo, es una regularización que asegura que la actividad controlada sea evaluada sistemáticamente y modificada de acuerdo con decisiones correctas basadas en la evaluación periódica.

A. Condiciones generales para un Control Administrativo.

A continuación se dan tres condiciones generales para un sistema de control administrativo, tomando en cuenta sus implicaciones de organización, programas, proyectos y evaluaciones ideales.

1. Consenso en el control. En todas las personas involucradas en el control administrativo debe existir un consenso de los objetivos de trabajo, una misma interpretación y clasificación en indicadores, metas y valores normales, con un concepto flexible que permita adaptarse constantemente a las nuevas exigencias y decisiones. Para esto es importante tomar en cuenta todo el personal relacionado con el control o controles.

2. Apoyo logístico. Es importante contar con la mayor cantidad de recursos tecnológicos, como las computadoras y otros, así como una adecuada preparación del elemento humano pa-

ra poder implantar ciclos de control cada vez más eficientes.

3. Agilidad en el proceso. Se debe permitir una clara asignación de responsabilidades que establezcan criterios de evaluación de niveles de decisiones que puedan ser sistematizados y automatizados. Para su funcionamiento se debe de implementar el sistema de manera que una vez efectuada la evaluación, se tomen medidas y decisiones de tipo correctivo si fuera el caso.

B. El control de la información.

Controlar y poseer la información en forma adecuada permite mejores oportunidades en la toma de decisiones. Para el desarrollo de un modelo administrativo de control de obra, lo más conveniente para el manejo de la información es estructurarlo de acuerdo a los sistemas de procesamiento de datos, las razones son obvias puesto que permite que en un momento dado se utilice una computadora integrando la informática a las Ciencias Administrativas.

Para el control de obra, se deben fijar los objetivos y con ello saber que debe contener la información. Para esto se crean los mecanismos necesarios que recaben la información con la intención de procesar y evaluar la misma para el análisis y la toma de decisiones y que al final realimenten los distintos departamentos de la entidad Contratante responsables del proyecto, para su estudio.

1. Objetivo de la información. El objetivo de la informa-

ción es de convertirla en control y esto se logra si la información se genera con un grado de autoridad, hábito y sistematización.

i. Autoridad en la información: es la confianza que el control administrativo atribuye a la fuente de la información recibida.

ii. Hábito en la información: es la frecuencia con que ésta se recibe, para ello se fijan fechas de su recepción, regularmente cada mes o lo que se considere conveniente.

iii. Sistematización en la información: se refiere a los formatos donde se recaban los datos para el control, usualmente se diseña un formato de informe de supervisión, conteniendo los datos necesarios de acuerdo a un sistema de control.

Así que, la información contendrá los datos que permitan establecer un seguimiento del avance periódico de lo físico y financiero de la obra.

2. Criterios evaluativos de confrontación. Para establecer un control de un proyecto a través de la información, hay que definir criterios de evaluación para una continua confrontación entre lo esperado y lo realizado, obteniendo las conclusiones al respecto.

A continuación se dan algunos criterios evaluativos de confrontación que deben ser tomados en cuenta:

a) Análisis del programa de inversión y ejecución: en base al programa presentado por el contratista debidamente aprobado, se dibujarán en ese mismo programa barras que correspondan a los períodos reales de ejecución de cada uno de los renglones, éstos se confrontarán con los programados para establecer si se sigue el orden programado. Esto se hace con el objeto de establecer si la lógica del proceso es la correcta.

b) Análisis y evaluación de cantidades:

- Confrontación de precios unitarios entre oferta y presupuesto por la entidad contratante, con el objeto de determinar si existen discrepancias notables.

- Cuando existan modificaciones a las cantidades contratadas, que generen decrementos o incrementos, se verificará la posibilidad de los mismos, en base analógica, con proyectos similares o con una recuantificación.

- Establecer si las prórrogas concedidas al plazo de un contrato, están dentro de la realidad constructiva.

c) Confrontación del avance físico contra lo programado anotando las posibles causas y razones de un desfase y sus consecuencias.

d) Finalmente, para que se cumpla el objetivo que la información se convierta en control, se deben realizar evaluaciones periódicas tanto de la calidad de ésta como la veracidad de los datos.

Para establecer si la calidad es correcta en la información,

se verifica si los datos reflejan lo que queremos saber sin necesidad de consultar otras fuentes para su interpretación.

Con respecto a la veracidad, esto se logra haciendo inspecciones de obra con cierta eventualidad, teniendo cuidado de no caer en una duplicidad con la supervisión.

3. Procesamiento de la información e interpretación. Ya que se han dado lineamientos a los supervisores para que estos elaboren un informe, es conveniente proceder a una evaluación del contenido del mismo. Esta evaluación se hace con la intención de mantener un control que permita establecer si hay un cumplimiento del supervisor con respecto a lo solicitado y del contratista conforme a lo contratado.

i. Evaluación del informe. Con relación al supervisor existen un mínimo de requerimientos básicos que deben ser cumplidos, condicionados por la política administrativa del control. Estos son:

a) Número de visitas a la obra: Esta condición que regularmente es un aspecto contractual tiene como objetivo que la supervisión sea efectiva, determinando un número mínimo de visitas a la obra, dependiendo de la magnitud, distancia e importancia del proyecto.

b) El contenido de la información: Tal como fue dispuesto en el formato de informe para que este se cumpla, tiene como objeto estimular al supervisor a tomar en cuenta aspectos sistematizados que son considerados importantes para el control de

obra. El sistematizar la información es mantener un mismo patrón o modelo que facilita su interpretación y que conduce a la aplicación de un estandar de conceptos evaluativos.

Para el control de obra centralizado, revisar un informe de acuerdo a un estandar de formato obliga a conducir la evaluación de acuerdo a criterios preestablecidos que permita un conocimiento general y objetivo de primera intención del informe, sin quedar afuera algunos puntos importantes por olvido o apreciación subjetiva del revisor.

ii. Análisis de la información. Una vez establecido que el informe contiene lo necesario para su estudio se procede hacer el análisis de la información.

a) Análisis de avance físico de la obra: Se entiende como avance físico de la obra, la suma de los porcentajes de los renglones ejecutados en obra en forma ponderada al valor total de la obra.

La definición anterior se considera la más seria y objetiva para establecer el avance físico de la obra. El análisis consiste en estudiar el comportamiento de los porcentajes de lo acumulado del período y lo programado.

La razón más importante de utilizar porcentajes ponderados de los renglones relacionados a la ejecución e inversión de la obra es que coincide con los términos contractuales, donde los juicios, dictámenes, observaciones al respecto van fundamentadas en lo jurídico contable e incluso tienen validez para fines

presupuestarios en el Estado.

Cabe mencionar la importancia de definir el avance porcentual. Hay que referirnos al programa de trabajo o de inversión y ejecución, observando que existe un porcentaje de inversión por período, tanto parcial como acumulado, representado el avance programado o esperado contractualmente. Según el informe, el avance acumulado a este período se debe observar una coincidencia del porcentaje ejecutado con lo programado en condiciones ideales. El avance en forma general se puede dividir en dos tipos de comportamiento:

1) Avance dentro o por encima de lo esperado: Implica que el contratista muestra un porcentaje de avance por encima de lo programado, para ello se dan algunos criterios de la razón de este comportamiento:

- Excelente administración dentro de la organización del contratista.
- Solvencia económica del contratista.
- La supervisión ha sido buena, más cualquiera de las dos anteriores.
- Amplio margen de ganancia en el contrato.
- Un plazo muy amplio para la ejecución de la obra.
- Eficiente control administrativo, más cualquiera de los tres incisos primeros.

Estudiar y evaluar el por qué del éxito de un contratista en el cumplimiento de su contrato permite establecer característi-

cas óptimas que sólo pueden ser descubiertas en el ejercicio de la construcción por contrato. No es necesario para el control entrar en detalles, sino hasta el final de la obra para no restar agilidad al proceso del control.

2) Avance por debajo de lo esperado: Para este caso diferenciamos dos tipos de avance; creciente y decreciente. Lo interesante en este caso es establecer la factibilidad de que la obra sea concluída.

- Avance creciente: Este tipo de avance refleja un aumento del porcentaje de avance mensual mayor que el reportado el mes anterior, implicando una situación optimista con respecto a la conclusión de la obra. Es importante establecer una fecha estimada de terminación; para ello se puede utilizar el promedio del avance mensual y dividirlo entre el avance que falta por ejecutar. También es necesario establecer las razones del desfase que regularmente son originados por una mala administración y condiciones muy difíciles de cumplir en el contrato.

La práctica ha demostrado que hacer análisis más detallados no representan mejores resultados en las estimaciones por aspectos que están fuera de cualquier control y que pueden hacer variar cualquier pronóstico. Lo fundamental está sucediendo y tomar las medidas correctivas a tiempo. La anterior observación con relación a la práctica también es válida para el avance decreciente.

- Avance decreciente: Esta clase se representa por una

marcada desaceleración del ritmo de trabajo. Lo más usual es un reflejo de una descapitalización del contratista. Este avance está representado por un porcentaje menor o muy pequeño en relación al mes anterior. Detectar una desaceleración de trabajo por varios períodos significa encontrar la razón y tomar medidas contractuales que corrijan tal situación por parte del contratista.

b) Análisis de las fotografías: Las fotografías representan una herramienta visual para el control administrativo, ya que da una idea bastante objetiva de la situación de la obra. El modo de hacerlo consiste en comparar los renglones ejecutados según el informe, con las fotografías que deberán tener puntos coincidentes de avance a groso modo.

Finalmente la información sobre el avance de la obra deberá ser coincidente con los renglones cobrados por el contratista en las estimaciones.

iii. Interpretación: Para hacer una interpretación adecuada de la información proporcionada, contará mucho el criterio del evaluador y del conocimiento que tenga de los términos contractuales a pesar de que la evaluación tiende a ser dirigida a base de criterios evaluativos preestablecidos, su interpretación seguirá teniendo el factor humano.

La interpretación correcta está en base a las exigencias de la política administrativa de la entidad contratante, cada dato puede decirnos varias cosas, pero no todas pueden servirnos pa-

ra los fines de la administración, por lo tanto este aspecto debe estar bien claro para el control central.

Es importante que la información llene los requisitos que se adjuntaron anteriormente y muestra que el estilo o técnica de interpretación no condicione su contenido sustancial, puesto que los datos son reflejo de una realidad objetiva y que la interpretación está condicionada a las políticas, a un evaluador o factor que puede variar con el tiempo y las circunstancias, no así el record del proyecto que podrá ser estudiado en cualquier época. Por eso se dice que el control administrativo de obra deberá ser dinámico y que la información contenga continuidad. Por último el sistema aquí presentado pretende dar un concepto sobre un modelo de control base a conceptos básicos que pueden ser adaptados a cualquier otro sistema de ejecución de obra con las modificaciones que sean necesarias.

#### C. Seguimiento de campo para el control administrativo.

El seguimiento de campo para el control administrativo significa el cierre de un ciclo de control, con lo cual se puede llegar a una evaluación sobre el proyecto lo más objetiva que sea posible.

Este control de campo consiste en visitar las obras que sean necesarias en forma eventual, con el fin de verificar las apreciaciones de la obra que aporta la información proporcionada por el informe de supervisión.

##### 1. Inspección de obra. La inspección de obra por parte del

control central deberá ser perfectamente de carácter sorpresivo y sin ninguna ingerencia sobre el desarrollo de la obra en el momento de la visita, o con carácter legal. No debe interferir con las decisiones de la supervisión, su finalidad es exclusivamente de confrontación.

A continuación se dan algunos puntos a considerar y que son importantes a la hora de una inspección:

a) El primer paso es establecer la existencia de la bitácora donde se anotará la visita con el nombre de las personas que la efectúan.

b) Se anotará el número de laborantes encontrados en el momento de la inspección, así como cargos y nombres.

c) Se llevará la última estimación cobrada por el contratista y se confrontará con el ejecutado en la obra, sin entrar en mucho detalle salvo caso especial.

d) Se verificará la existencia de materiales de construcción en la obra con un inventario muy general, anotando las observaciones necesarias.

Los datos obtenidos en la obra servirán para sustentar cualquier juicio que resultara de la evaluación parcial o final de la obra.

2. Evaluación de la obra. Después de realizadas las inspecciones de campo que se consideraron necesarias, cerrando el ciclo de control, se procede hacer una evaluación parcial o total del proyecto con la finalidad de realimentar a los distin-

tos departamentos que de alguna forma se involucran en el proceso de la planificación, contratación, lo financiero, lo jurídico, etc.

El análisis de un proyecto se reforzará y ampliará en base a la información recabada, obteniéndose las conclusiones que reflejen la necesidad de algún cambio en el proceso.

El control se debiera llevar a cabo desde la planificación hasta la entrega del proyecto.

## VII. CONCLUSIONES

1. La entidad Contratante debe de valerse de todos los medios posibles para establecer claramente la experiencia, capacidad técnica y capacidad del personal con que cuenta, tanto la compañía que será contratada para realizar el proyecto, como el supervisor asignado al mismo.
2. Es necesario que desde el inicio, se controlen acertadamente los programas de trabajo físico y financiero del proyecto, para establecer y definir criterios a utilizar durante el desarrollo del mismo.
3. Al ejecutar los programas de trabajo se debe tomar en cuenta las holguras adecuadas para cada actividad, sin que estos márgenes de tiempo y recursos afecten los costos de producción de una manera exagerada, y que tampoco aumente el tiempo ideal de ejecución.
4. Aplicando un sistema adecuado de control de obra, se obtiene una programación realista y actualizada de los trabajos, pudiéndose optimizar la aplicación de los recursos con una economía para el proyecto.
5. Es sumamente importante el control de avance de los programas de trabajo, ya que permitirá la selección de alternativas de corrección, con la finalidad que el proyec-

to sea terminado conforme al tiempo programado y a un costo cercano al originalmente estimado.

6. En resumen, el éxito de un proyecto dependerá de la calidad de los controles físico, financiero y administrativo, así como de la aplicación de los mismos.

## VIII. RECOMENDACIONES

1. Dentro del esquema de organización y mando de un proyecto, debe dársele la importancia que amerita al Control de obra, pues constituye una fuente de información fidedigna, en base a la cual se pueden detectar circunstancias favorables o desfavorables, presentes y futuras, que redundarán en el mejor desarrollo del mismo.
2. Es indispensable que exista un buen control sobre el programa de obra y sobre todo, en los recursos, ya que por falta de un buen control se podrían tener consecuencias negativas para el desarrollo de la obra y por lógica el programa no llenaría los objetivos principales.
3. Es necesario planificar adecuadamente el tipo y manejo de la información que deberá suministrar el contratista y la que deberá suministrar el supervisor, en el transcurso de los trabajos.
4. La entidad contratante debe mantener una estricta observancia sobre las funciones y lineamientos para una buena supervisión, así como los procedimientos para un control total de la obra, a fin de que los planes técnicos y administrativos se cumplan en tal forma, que los objetivos de la Entidad logren los beneficios deseados y cumplir

con la sociedad a través de los bienes y servicios que brinde la construcción.

5. El supervisor debe mantener siempre en mente que el trabajo que el desempeña es sumamente importante, ya que él está velando por los intereses de la entidad contratante y brindando una valiosa colaboración al contratista, con el único fin de que el proyecto se realice en el tiempo estimado y lo más económico posible manteniendo su nivel de calidad.

## IX. BIBLIOGRAFIA

- Ahuja, Hira N. Successful construction cost control. New York. John Wiley & Sons, Inc. 388 pp. 1980
- Barrie, Donald S. Directions in Managing Construction. New York. John Wiley & Sons, Inc. 468 pp. 1981
- Clough, Richard H. Construction contracting. 4th ed. New York. John Wiley & Sons, Inc. 425 pp. 1981
- Debo, Harvey; L. Diamant. Construction Superintendent's Job Guide. New York. John Wiley & Sons, Inc. 166 pp. 1980
- Especificaciones generales para construcción de carreteras y puentes. Dirección general de Caminos, Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas. Guatemala. 1975
- Formas y Procedimientos para la supervisión de Obras de Pemen. 1978 Mexico. Conescal.
- Ley de Compras y contrataciones, su reglamento y leyes conexas. Guatemala.
- Manual de supervisión de la Unidad de Construcción de Edificios Educativos UCEE. Guatemala. 1986
- Peurifoy, Robert L. Construction planning, equipment, and methods. New York. McGraw-Hill. 534 pp. 1956
- Tumblin, C. R. Construction cost estimates. New York. John Wiley & Sons, Inc. 406 pp. 1980

