

Guías para el Desarrollo del Recurso Físico en Salud

G 18

**Ejecución y Fiscalización de
la Obra de Arquitectura
e Ingeniería**



ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

Programa de Desarrollo de Servicios de Salud (HSD)

FONDO NACIONAL HOSPITALARIO - F.N.H.
BOGOTA, COLOMBIA.

Ejecución y Fiscalización de la Obra de Arquitectura e Ingeniería



ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
OFICINA SANITARIA PANAMERICANA
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
1990

Proyecto Subregional "Fortalecimiento y Desarrollo de los Servicios de Ingeniería y Mantenimiento de los Establecimientos de Salud". Convenio RE -HS-02 Centro América y Panamá. Financiado por el Gobierno Real de los Países Bajos.

Copyright© Organización Panamericana de la Salud 1990

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida o transmitida en ninguna forma y por ningún medio electrónico, mecánico, de fotocopia, grabación u otros, sin permiso previo por escrito de la Organización Panamericana de la Salud.

Publicación de la
ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
525 Twenty-third Street, N.W.
Washington, D.C. 20037, E.U.A.

1990

Impreso en Guatemala

OPS / OMS

Programa de Desarrollo de Servicios de Salud H.S.D.:
Asesores Regionales de Servicios de Salud

Asesor Regional en Recursos Físicos y Mantenimiento:
Programa de Desarrollo de Políticas de Salud H.P.D.
Asesor Regional
Representación O.P.S./O.M.S. - Guatemala

Dr. Jose María Paganini
Dr. Humberto de Moraes Novaes
Dr. Roberto Capote, Dr. mario Boyer, Lic. Miguel Segovia
Ing. Angel Viladegut
Dr. Cesar Vicira
Dr. Jorge Castellanos
Dr. Juan Antonio Casas

FONDO NACIONAL HOSPITALARIO - F.N.H. BOGOTA, COLOMBIA.

Dr. Humberto Duque Zea, Dr. Eduardo Díaz Uribe, Ing. Jorge Enrique Villamil Gutiérrez, Ing. Juan Gonzálo Castellanos, Arq. Norma Villegas, Arq. Jaime Facundo, Arq. Amadeo Vita, Economista Juan Trisancho, Arq. Eliacer Robles, Asistente Olga Campos.

**GUIAS PARA EL DESARROLLO DEL RECURSO FISICO EN SALUD
EJECUCION Y FISCALIZACION DE LA OBRA DE ARQUITECTURA E
INGENIERIA**

G 18.

Autor: Fondo Nacional Hospitalario - F.N.H. Bogotá, COLOMBIA

INDICE

1. INTRODUCCION.....	1
1.1. MARCO CONCEPTUAL.....	4
2. CONTENIDOS.....	5
2.1. IDENTIFICACION.....	5
2.2. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	5
2.3. UBICACION DENTRO DEL PROCESO.....	6
2.4. OBJETIVOS DE LA ETAPA.....	7
3. ANTECEDENTES.....	8
4. METODOLOGIA.....	8
DESARROLLO DE LA METODOLOGIA.....	10
Actividad 1. Establecer un esquema de comunicación.....	10
Actividad 2. Documentar el proyecto.....	11
Actividad 3. Acordar el plan de trabajo.....	12
Actividad 4. Identificar y definir un sistema en el proceso de control.....	13
4.1. Reconocer un proceso de control.....	13
4.2. Identificar áreas y elementos a controlar.....	17
4.3. Determinar un tipo de control.....	18
4.4. Identificar y establecer mecanismos e instrumentos de control.....	19
Actividad 5. Ejecutar el plan de trabajo.....	20
5.1. Establecer un esquema de organización.....	20
5.2. Integrar los recursos necesarios para la interventoría.....	20
5.3. Ejecutar el control técnico.....	20
5.4. Ejecutar el control administrativo.....	25
5. RESULTADOS.....	58
6. GLOSARIO.....	
7. BIBLIOGRAFIA.....	59

1. INTRODUCCION

Las prioridades programáticas definidas por la XXII Conferencia Sanitaria Panamericana en la Resolución XXI establecen la necesidad de transformar los Sistemas Nacionales de Salud en base al desarrollo de la infraestructura de los servicios de salud con énfasis en la descentralización.

Reconociendo la urgencia de acelerar estos procesos, con el fin de favorecer la aplicación de la estrategia de atención primaria y de hacer realidad la meta de Salud para Todos en el Año 2000, la Resolución XV de la XXXIII Reunión del Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud solicitó al Director en su apartado (a) que "... Refuerce la cooperación técnica a los países miembros para movilizar los recursos en las actividades de transformación de los sistemas nacionales de salud y de apoyo a los programas prioritarios en base al desarrollo de los sistemas locales de salud, en especial los aspectos referidos al desarrollo de la planificación y los sistemas de información, la administración, la participación social, la conducción del sector, y la capacitación del personal "...

Dentro de esta misma línea de pensamiento las recomendaciones expresadas en el 11º Seminario Internacional de Salud Pública OMS/FIH/UIA-Grupo de Salud- Moscú 1988, solicitan a la OMS un esfuerzo para "...el desarrollo de guías nacionales e internacionales para ser utilizadas como instrumentos técnicos para: evaluación de los recursos existentes y definición de necesidades...planeamiento y programación de recursos en salud...diseño arquitectónico ...operación y mantenimiento..." y "...el apoyo a programas de capacitación que aseguren a profesionales de países con recursos limitados la más eficiente utilización de los recursos disponibles en virtud de los instrumentos técnicos desarrollados..."

La situación de crisis económica de los países de la Región y la reducción de los presupuestos para llevar adelante programas de beneficio social, tienen profundas repercusiones en el sostenimiento y aprovisionamiento de los servicios de salud.

Ello obliga a buscar enfoques ingeniosos para la programación del recurso físico en salud y hace evidente la imperiosa necesidad de colaboración recíproca entre los países, no sólo entre las instituciones del Sector Salud, sino de los diferentes sectores involucrados y de los profesionales de distintas especialidades que intervienen en este proceso.

Por lo tanto y a fin de contribuir al proceso de desarrollo del recurso físico en salud en la Región, la OPS/OMS, a través del Programa de Desarrollo de Servicios de Salud (HSD), ha elaborado las "Guías para el Desarrollo del Recurso Físico en Salud", con la conformación de un grupo de trabajo integrado por: Centro de Investigación en Planeamiento del Recurso Físico en Salud -CIRFS- Universidad de Buenos Aires-Argentina, el Centro de Ingeniería Biomédica UNICAMP Universidad Estatal de Campinas -Brasil, el Fondo Nacional Hospitalario FNH Ministerio de Salud, Bogotá-Colombia, incorporándose en 1988 el Centro de Desarrollo y Aplicaciones Tecnológicas CEDAT, Ministerio de Salud, México.

Los objetivos generales y específicos fijados para estas Guías son:

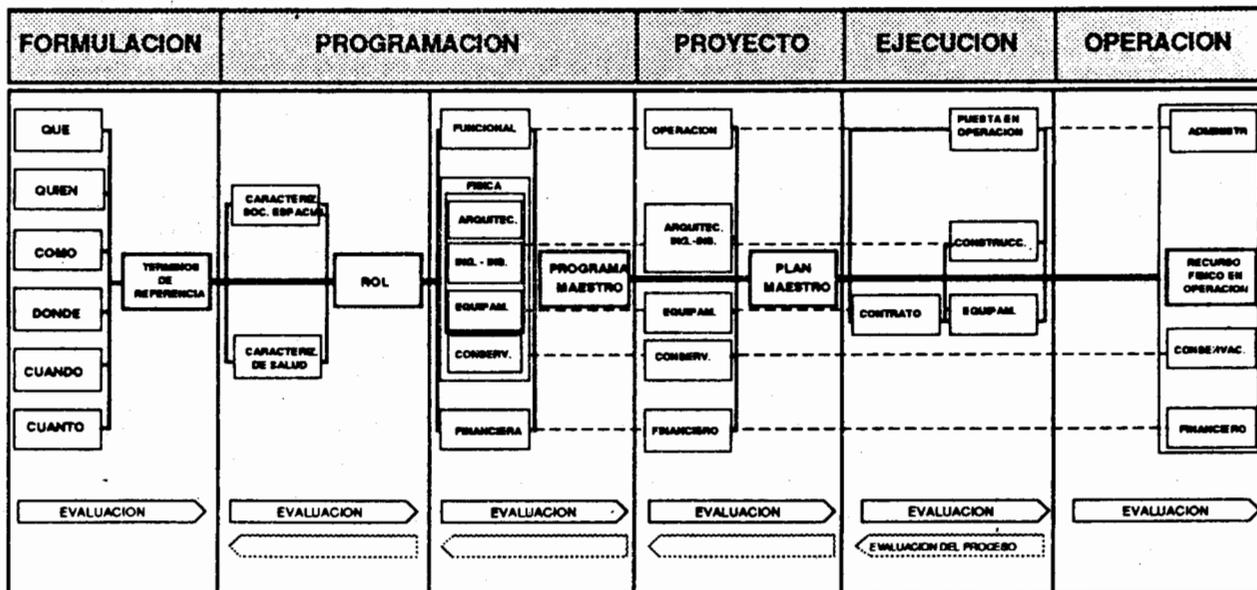
- Orientar en forma racional y coordinada el desarrollo del Recurso Físico en Salud en los países de la región teniendo en cuenta los aspectos sociales, económicos y tecnológicos a fin de facilitar una respuesta adecuada a las necesidades de salud de la población.
- Estimular y ayudar a reconocer en el desarrollo del Recurso Físico un proceso integral y sistémico, que permita incorporar la realidad y recursos de cada país, impulsando ideas renovadoras en la búsqueda de las soluciones.
- Enfocar el planeamiento del Recurso Físico en salud, teniendo en cuenta la conceptualización y desarrollo del proceso de implementación de los Sistemas Locales de Salud (SILOS), contemplando la readecuación y optimización de la capacidad instalada existente en los países de la región.
- Desarrollar la participación interdisciplinaria en la resolución del Recurso Físico en Salud.
- Proporcionar lineamientos metodológicos que permitan obtener soluciones alternativas, sin presentar modelos terminados.
- Contribuir a la selección de las tecnologías adecuadas, sean de procesos como de productos - resultados, en la coherencia analítica con el medio y con los recursos existentes o potenciales.

- Desencadenar un proceso de normatización a nivel de las instituciones responsables del desarrollo del Recurso Físico en Salud.
- Suministrar un medio de enseñanza aprendizaje para formación del recurso humano.
- Racionalizar la toma de decisiones en materia de inversiones en el sector salud.
- Suministrar un medio de intercambio y comunicación de experiencias entre los países de la Región a fin de mejorar la capacidad de solución de problemas del Planeamiento del Recurso Físico en Salud.

Estas Guías se encuadran en un marco conceptual que reconoce al recurso físico como un medio espacio instrumento para acceder a la salud, condicionado por el medio ambiente social y físico, a partir de la interacción de los recursos humanos, financieros y legales, y concebido mediante un proceso de desarrollo desde su formulación hasta su operación.

En el proceso de planeamiento del recurso físico en salud, se ha configurado una metodología en la cual se reconocen cinco etapas:

- Organización para la formulación del proceso de desarrollo del Recurso Físico en Salud.-
- Programación del Recurso Físico en Salud.
- Proyecto del Recurso Físico en Salud.
- Ejecución del Recurso Físico en Salud.
- Operación del Recurso Físico en Salud.



La interacción entre etapas permite profundizar con un grado de definición creciente el tema de análisis mediante una dinámica que acompaña la vida del Recurso Físico como un continuum de planificación implementación y control - evaluación, en un feed-back horizontal y vertical de recreación de sus contenidos o componentes. La etapa de Organización para la Formulación tiene como finalidad la obtención de los Términos de Referencia que fijan el marco en el cual se va a desarrollar el proyecto y que incluye los objetivos, participantes, metodologías, cronogramas y costos. La etapa de Programación se divide en dos subetapas cuyos resultados surgen del análisis en dos escalas: a nivel del Sistema (nacional, regional y local), donde se definen espacialmente las redes de tecnologías de operación en el área de estudio y los roles que desempeñarían cada uno de los nodos de dicha red; y a nivel del nodo (la unidad de salud), que culmina en el Programa Maestro, expresión de la dinámica temporal de la programación funcional, física y financiera.

La etapa de Proyecto termina en el Plan Maestro, que señala la dinámica de cambio del Recurso Físico a partir de los Proyectos de Operación, de Arquitectura, de Equipamiento, de Conservación-Mantenimiento y Financiero, llegando finalmente a la etapa de Operación donde se implementan las técnicas de evaluación del proceso y de los resultados.

Es necesario observar este proceso a través de algunas "ideas fuerza" que contribuyen a definir líneas de pensamiento acordes con el cambio que se propone.

- La integralidad entre los componentes del proceso y su resultado.
- La tarea interdisciplinaria que se manifiesta con la participación oportuna, armónica y coordinada de las disciplinas participantes, buscando el adecuado equilibrio entre el aporte de cada una de ellas y el todo.
- La dinámica, concurrente con la dimensión temporal del análisis, acciona en la definición de la programación y en el diseño de la propuesta, generando condiciones de variabilidad y flexibilidad.
- La dimensión espacial en el enfoque del sistema: nacional, regional y local, estudiando los aspectos geográficos, demográficos, sociales, culturales, económicos y de salud en términos espaciales; y en el análisis a nivel del establecimiento, en la caracterización del espacio en la programación física y su materialización en el sistema espacial del proyecto.
- La evaluación como una actividad requerida para la selección de alternativas y para la toma de decisiones en las distintas etapas del proceso.
- La selección de tecnología, o nivel tecnológico, acorde con el impacto de las soluciones propuestas, en el medio social y físico, buscando en cada etapa del proceso la tecnología apropiada en los componentes físicos y lógicos.
- La visión económico-financiera, calificando, de acuerdo con costos de inversión, operación y financieros, cada una de las soluciones alternativas, para contribuir en la toma de decisiones, según la mejor relación costo- beneficio.
- La política de conservación-mantenimiento, cuyo objetivo es dar una respuesta de durabilidad integral del bien social, no solamente conservando el hecho material en sí mismo, sino como una garantía de la continuidad del servicio que se brinda a la sociedad, en calidad y cantidad.

La Organización Panamericana de la Salud, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, pone a disposición de las instituciones de salud de la Región y de los profesionales responsables del planeamiento de la infraestructura física las "Guías para el Desarrollo del Recurso Físico en Salud". Este material de transferencia tecnológica, compuesto por veinticuatro guías, en su aplicación en diferentes escenarios de la Región, inicia un proceso de recreación y retroalimentación a partir de los aportes y sugerencias de los diferentes usuarios.

Programa de Desarrollo de Servicios de Salud (H.S.D.)
Julio de 1990

1.1. MARCO CONCEPTUAL

La interventoría se desarrolla dentro del esquema de evitar que surjan en las obras problemas de índole técnico o administrativo de forma que rebaje la calidad del resultado, se cumpla el programa de trabajo o aumentan excesivamente los costos frente a los presupuestados.

Es cierto que gran parte de los problemas en las obras tienen su origen en el mismo momento de los diseños y en el caso de las obras para salud desde el mismo origen del diseño y en el caso de obras para programas de salud desde el mismo origen de la idea. Falta de estudios, mala escogencia de ubicación, problemas no detectados de suelo, poca capacidad operativa del constructor, poca capacidad administrativa del equipo directivo, son algunas de las causas de los problemas.

El interventor, que en esta guía tratamos en singular, debe ser en realidad un equipo interdisciplinario de trabajo que colaborará mancomunadamente con el equipo constructor y el propietario para dar solución o evitar problemas mencionados que se presentan en toda obra.

Planos insuficientes e incompletos e incongruentes; especificaciones, inspecciones, impresisas, inconstantes, excesivas; materiales y elementos de mala calidad, almacenados, mala apariencia, inseguros, no acordes al proyecto, instalaciones y equipo con especificaciones y comportamiento diferente o deficientes; son algunos de los problemas de orden técnico que debe atacar el grupo interventor.

Desperdicios, daños, pérdidas, sobre costos, indemnizaciones, sanciones, costos financieros, plazos, reajustes, lucro constante; errores en medidas, en precios, en pagos, financiamiento irregular, insuficiente, a destiempo; Subutilización o sobreutilización de recursos, casos de fuerza mayor; pólizas no pagadas, otras no cobradas descuentos que se olvidaron efectuar, son ejemplos de tipo económico.

Finalmente del lado administrativo se encuentran suministran irregulares, fallas en pedidos y entregas, deficiencias de control, mala capacitación de personal; problemas de conducta, rendimiento, remuneración; retrasos e incumplimiento en la programación; poca previsión de riesgos, mala protección del personal, no utilización de dispositivos de seguridad; daños y reclamaciones legales, multas, litigios.

2.CONTENIDO.

2.1 IDENTIFICACION

La guía desarrolla el siguiente contenido temático: "Metodología general para el control técnico y administrativo de ejecución de obra de arquitectura e ingeniería en el proceso de desarrollo del recurso físico en salud".

2.2. ALCANCE Y LIMITACIONES.

La guía establece actividades e instrumentos para la fiscalización en la ejecución de obras de arquitectura e ingeniería, específicamente con algunas ideas sobre equipamiento.

Su rango de aplicación es la fiscalización o interventoría tanto de obras nuevas como de obras de remodelación.

Sus principios son igualmente útiles para controlar un proyecto en particular o un conjunto de proyectos que se ejecuten simultáneamente.

Elabora conceptos y suministra instrumentos para la fiscalización de las obras en aspectos tan importantes como la supervisión y el control administrativo, financiero del proceso de construcción.

Se ha considerado que un interventor o fiscalizador de la ejecución de proyectos de arquitectura e ingeniería, tratase de una persona o de una empresa consultora no solo debe realizar labores de tipo técnico sino también administrativo-financiero y administrativo contable, dependiendo claro está del tipo de contrato establecido entre propietario y constructor.

La guía no trata de interventoría del proyecto, etapa en la cual el interventor participa en el proceso de planificación y diseño.

La fiscalización en esta guía se entiende como una actividad general con componentes técnico-administrativos que no impide la subcontratación de otros interventores o consultores especializados para trabajos específicos por ejemplo el control técnico de estructuras, instalaciones hidráulicas, equipamiento ,etc.

La información se ha organizado por actividades que el interventor realiza en cumplimiento de sus funciones pretendiendo generalizar la forma de hacerlo, pero particularizando los casos específicos que se presentan según el tipo de contrato.

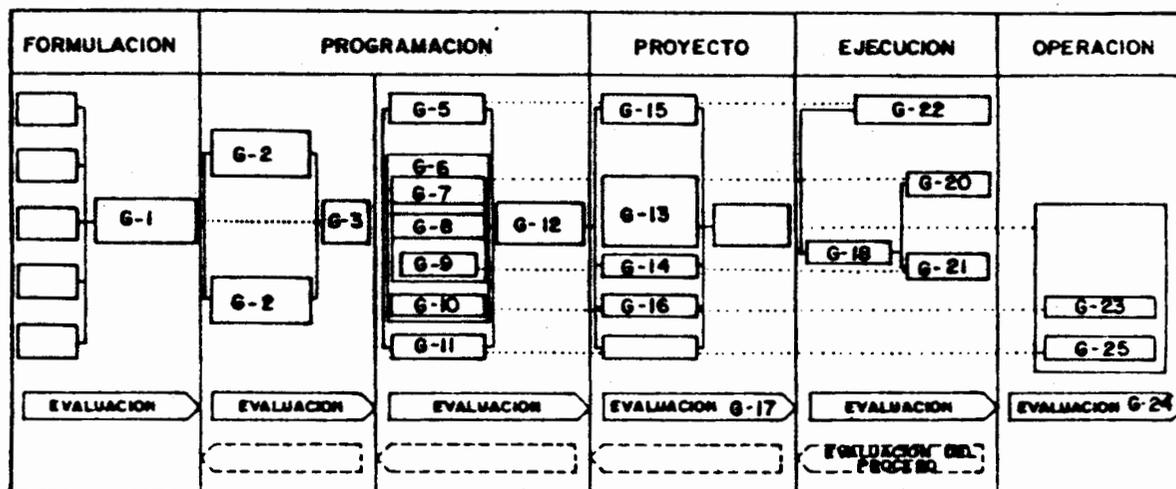
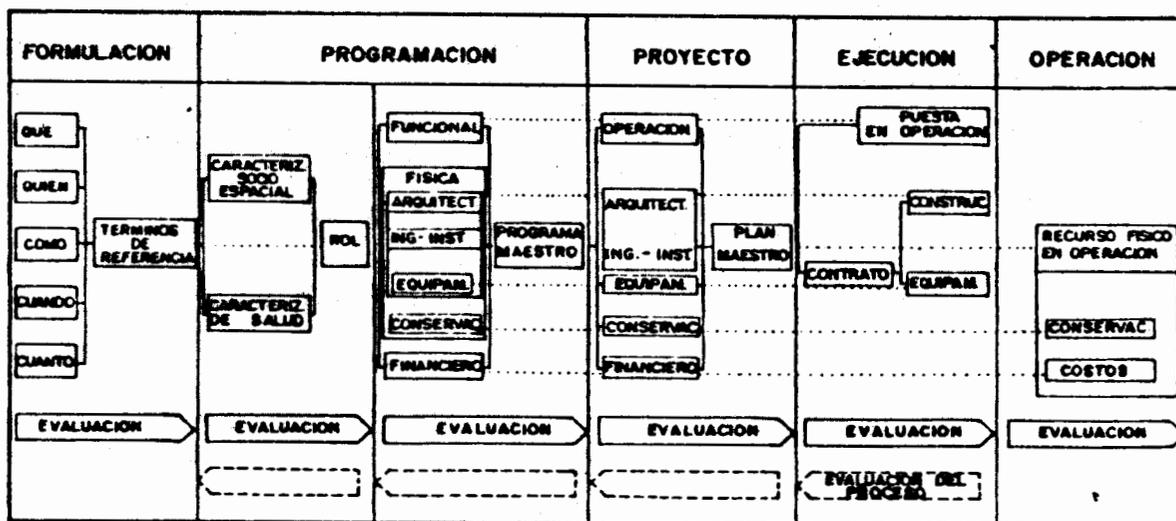
2.3 UBICACION DENTRO DEL PROCESO.

La guía G-20, desarrolla concepto y metodología para la fiscalización de obras durante la etapa de ejecución en el proceso de desarrollo del recurso físico en salud.

Como tal tiene como antecedentes el proceso de licitación y contratación y explícito en la guía G-18 y la información técnica proveniente de los proyectos de arquitectura (G-13), equipamiento (G-14) y mantenimiento (G-16) integradas a la programación funcional (G-15) en el Plan Maestro.

Los resultados de la interventoría pueden alimentar la evaluación del proceso G-17 y fijar pautas para la administración del mantenimiento G-23.

PROCESO DE DESARROLLO DEL RECURSO FISICO EN SALUD



2.4 OBJETIVOS DE LA ETAPA

Objetivos Generales.

La etapa de ejecución materializa los resultados de la elaboración de proyectos y metas de la programación funcional, física y financiera.

Las guías de esta etapa, incluyendo la presente guía No 20 presentan conceptos e instrumentos útiles para manejar la complejidad y amplitud que representan las diferentes propuestas y contratistas que participan en el constructivo.

Objetivos particulares

La interventoría tiene como propósito:

- Asegurar al propietario, que el constructor va a ejecutar unos trabajos, utilizar más materiales y entregar unos resultados cumpliendo las metas de un programa, homologando las especificaciones planteadas en el peligro de condiciones. Va a utilizar métodos y procedimientos de construcción e instalación más adaptada a la situación y técnicamente correctas dentro de la práctica profesional ordinaria.
- Asegurar al propietario la correcta utilización por parte del constructor de los fondos y dineros que se le entregan de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos.

Objetivos de la guía.

- Sistematizar los conceptos ordinarios en torno a la interventoría y control de proyectos de construcción.
- Presentar una visión total del proceso fiscalizar con la variable a controlar, y al sistema que puede utilizar para lograr los objetivos específicos enunciados.
- Suministrar unos instrumentos y ejemplos mencionados los problemas o enfoques que cada actividad tiene con las posibles alternativas de implantación.

3. ANTECEDENTES

Para llevar a cabo la fiscalización de la obra se debe conocer información de dos tipos:

Derivada del proceso de desarrollo del recurso físico, como la proveniente de los programas y proyectos de operación, arquitectura, ingeniería, equipamiento, mantenimiento.
La información del programa financiero.

Otra información externa al proceso pero que influye en diversas fases y etapas como normas y reglamentaciones relacionados con aspectos de la construcción, del personal, del manejo y operación de materiales y equipo.
Permisos y licencias, etc.

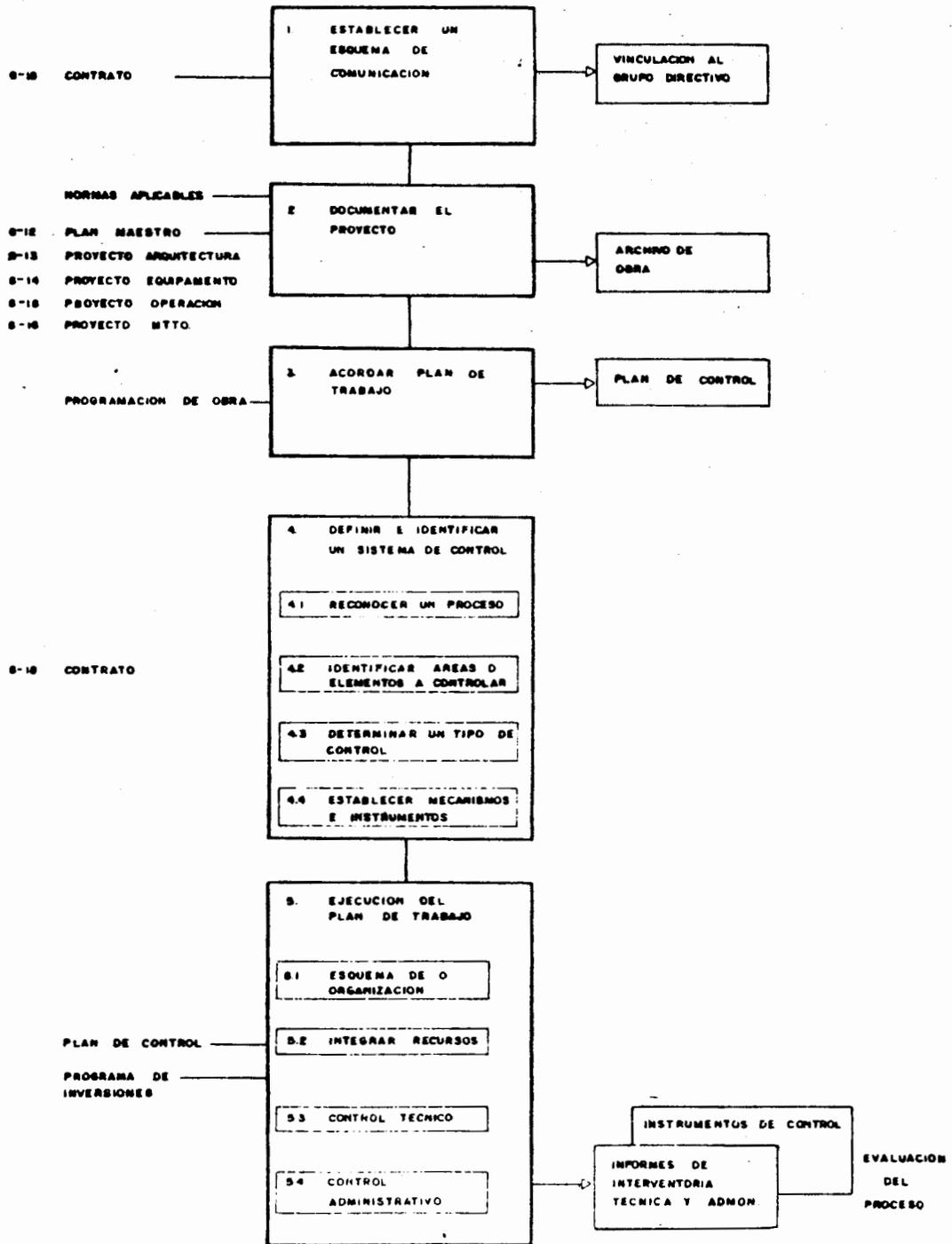
4. METODOLOGIA

El contenido de guía se presenta en tres niveles de detalle:

- Cuadro que muestra las actividades principales que se deben llevar a cabo para ir desarrollando la guía con las interrelaciones existentes entre actividades y resultados que se van alcanzando.
- Matriz que describe la relación entre las actividades en el sentido horizontal, por la excepción de propósitos, enfoque, resultados, duración y responsable para cada una.
- Descripción de las actividades, desagregándolas en otras actividades menores que la componen. Se presentan instrumentos y ejemplos ilustrados.

GUIA- 20 INTERVENTORIA DE OBRAS

PRECEDENTE _____ ACTIVIDAD _____ RESULTADO _____ SUBSECUENTE



DESARROLLO DE LA METODOLOGIA

La interventoría de obras es una actividad general que permite implantarse y ejecutarse en la fase de ejecución del proceso de desarrollo del recurso físico se presentan las actividades preliminares que se deben llevar a cabo antes de ejecutar la interventoría propiamente dicha:

- 1. ESTABLECER UN ESQUEMA DE COMUNICACION ENTRE EL INTERVENTOR, EL CONSTRUCTOR Y EL PROPIETARIO**
- 2. DOCUMENTAR EL PROYECTO QUE SE VA INTERVENIR**
- 3. ACORDAR UN PLAN DE TRABAJO CON EL CONSTRUCTOR**
- 4. DEFINIR E IDENTIFICAR UN SISTEMA EN EL PROCESO DE CONTROL**
- 5. EJECUTAR EL PLAN DE TRABAJO DE CONTROL**

Actividad 1. ESTABLECER UN ESQUEMA DE COMUNICACION ENTRE EL INTERVENTOR, EL CONSTRUCTOR Y EL PROPIETARIO

El proposito de esta actividad es para el interventor o supervisor de obra, establecer un sistema o vías de comunicación clara con la entidad que lo contrata o lo designa para incluir esta función.

Establecer este esquema de comunicación implica conocer claramente, los objetivos, metas filosofía generales de la entidad contratante o propietaria del proyecto.

Es importante establecer, ante quien responde el interventor a quien entrega sus reportes e informes, con quien debe coordinarse y a quien quiere contratar y consultar.

Cuál será el procedimiento específico para componer y recomendar y ante quien debe elevar requerimiento específicos para que surjan en el transcurso de la ejecución de los proyectos.

Se acordarán, en estas actividades el tipo de instrumentos e informes que exige la entidad propietaria o el propietario para el control y fiscalización de obras y los instrumentos que se utilizara el interventor asado en su criterio y experiencia.

Un instrumento importante en el establecimiento de un esquema de comunicación es la participación del interventor en la **Junta o Comité de la Obra**.

Esta junta constituida por el propietario o su delegado, el constructor, y el interventor como núcleo principal puede entregar al responsable de la programación de las obras y eventualmente a asesores o consultores para problemas específicos. También participan por invitación los contratistas y los responsables de los proyectos.

Son propósitos de la junta de obras, la determinación y análisis de los problemas técnicos, económicos y administrativos, la búsqueda común de soluciones y la toma de decisiones sobre la implantación de unos o varios caminos de acción. La junta no exime a sus participantes de las responsabilidades que le correspondan independientemente.

Celebra una reunión por semana y tiene el poder de conformar comités especiales según la magnitud y características de la obra (compras, licitaciones, seguridad, financiamiento, etc.) La junta es un grupo de trabajo que se reunirá sin convocatoria previa para dar agilidad al estudio de las situaciones que se presentan. La junta o comité nombra un presidente o coordinador y lleva actas o memorias de ayuda o de trabajo donde se dejan por escrito las decisiones importantes tomadas por el grupo.

La junta revisa informes de programación, costos, financieros y analiza aspectos técnicos y puramente administrativos según una agenda para cada reunión.

Actividad 2. DOCUMENTAR EL PROYECTO

El objetivo de esta actividad es la recopilación y asimilación por parte del interventor o supervisor de obra o toda la información y documentación relacionada con el proyecto incluyendo los antecedentes que dieron origen al mismo.

La información es de tipo:

Técnico:

- Estudio de factibilidad, programación macro-micro.
- Estudio de suelos.
- Planos arquitectónicos.
- Informes de inventaría, de pruebas y de ensayos.
- Cuadros de resultados de análisis técnicos.
- Especificaciones de los proyectos.
- Fichas de control técnico.

Administrativo:

- Programa de trabajo.
- Actas de juntas o comité de obras y otros eventos.
- Informes de avances, programación.

Legal:

- Licencias y permisos de construcción.
- Licencias de servicios provisionales ocupación de vías, domicilios.
- Contratos suministros.

Normas - estándares:

- Códigos de construcción, sanitarios.
- Reglamento de trabajo, legislación laboral.
- Normas técnicas nacionales e internacionales.
- Normas de contratación pública.
- Especificaciones de materiales.
- Procedimientos

Presupuestal - financiera.

- Contratos y condiciones de financiación.
- Reglamentos de auditoria.

Actividad 3. ACORDAR EL PLAN DE TRABAJO.

El interventor o supervisor de obra acordará con el propietario un Plan de Control que es dependiente del tipo de contrato que se vaya a ejecutar entre el propietario y el constructor.

Se hace necesario un Plan de Control que no se puede establecer un modelo general de control técnico o administrativo para las obras, dadas las características particulares que cada uno tiene.

El plan de trabajo del interventor debe de corresponder a necesidades específicas de la obra en cuestión definiendo:

- Necesidades de control según el tipo de contrato.
- Areas donde se ajustará control técnico o administrativo según el caso.

- **Metas de Control.**

Establece la calidad y profundidad, grado de detalle del control especialmente para las prioridades trazadas.

- **Cronogramas de Trabajo.**

Tanto para control técnico como administrativo correlacionado con el programa de la obra.

- **Recursos para el control.**

Humanos: Equipo de trabajo, personal administrativo, personal auxiliar necesario para la interventoría.

Físicos: Medios de transporte, de comunicación, lugar de trabajo, adecuación del lugar del trabajo; equipo, instrumentos, etc.

Técnicos: Visita, libro de obra, guías/fichas de control, órdenes de trabajo, archivo de obra, instrumentos para el control administrativo.

Económicos: Honorarios, costos reembolsables, etc.

Actividad 4. DEFINIR E IDENTIFICAR UN SISTEMA DE CONTROL

Para definir un sistema de control el supervisor de obra o interventor deberá hacer lo siguiente:

- 4.1. RECONOCER UN PROCESO DE CONTROL**
- 4.2. IDENTIFICAR AREAS Y ELEMENTOS A CONTROLAR**
- 4.3. DETERMINAR UN TIPO DE CONTROL**
- 4.4. IDENTIFICAR Y ESTABLECER MECANISMOS E INSTRUMENTOS DE CONTROL**

4.1. RECONOCER UN PROCESO DE CONTROL

El control se atiende como un sistema compuesto por los siguientes elementos:

- * Normas, especificaciones, estándares, factores.
- * Métodos y medidas de prueba.
- * Forma de reporte, informe.
- * Métodos de verificación, comparación.
- * Toma de decisiones, órdenes.

En la interventoría o control técnico de arquitectura e ingeniería, el primer elemento **normas** toma la forma de pautas técnicas contenidas en los planos y especificaciones constructivas de instalación fruto de los proyectos de arquitectura, ingeniería y equipamiento, especificaciones de materiales, normas sobre procedimientos técnicos. La obra o los trabajos en ejecución deben medirse y verificarse contra estos elementos.

El control administrativo también tiene normas, procedimientos, estándares de trabajo que se utiliza para comprar el desempeño general (manejo de recursos, procesos y resultados) del constructor de la obra. Por ejemplo estándares de uso de recursos de uso personal, tiempo, costo, equipo para determinadas tareas: disposiciones oficiales o gubernamentales, sobre el manejo de fondos; el presupuesto de obra es una norma o patrón de comparación para el control administrativo, lo mismo que el cronograma.

Los métodos de medida y prueba se aplica la interventoría o supervisión de obras están relacionados en la parte técnica con las formas de medir y comprobar dimensiones, niveles, plomos, escuadra, aliaciones o excentricidades, cantidades de obra y con los ensayos y pruebas. En la parte administrativa los métodos de medida y prueba están ejemplificados en la toma de datos sobre tiempo - obra ejecutado, equipo utilizado, horas/hombre utilizadas, datos para la contabilidad de costos.

Las formas de reporte o informe que pueden ser verbales, manuales o automáticas están representadas en el control administrativo por informes sobre marcha de trabajos, uso de recursos, resultados que se van obteniendo.

El control técnico requiere reportes o informes relacionados con resultados de pruebas y ensayos, mediciones de obras, registros de calidad. La comparación entre técnico requiere reportes o informes relacionados con resultados de pruebas y ensayos, medición de obras, registros de calidad.

La comparación entre lo medido y lo ejecutado y el patrón o norma constituye la verificación que da lugar a que se detecten desviaciones. Pueden también ser de dos tipos administrativos, desviación en la ejecución de un procedimiento, en el logro de resultados concretos o metas, en el uso de recursos humanos, físicos, económicos; la comparación o verificación técnica detectará desviaciones en el cumplimiento de normas, especificaciones, planos, calidades, en la utilización o aplicación de determinados métodos técnicos especializados para ejecutar una tarea, etc. implica la revisión de los datos reportados.

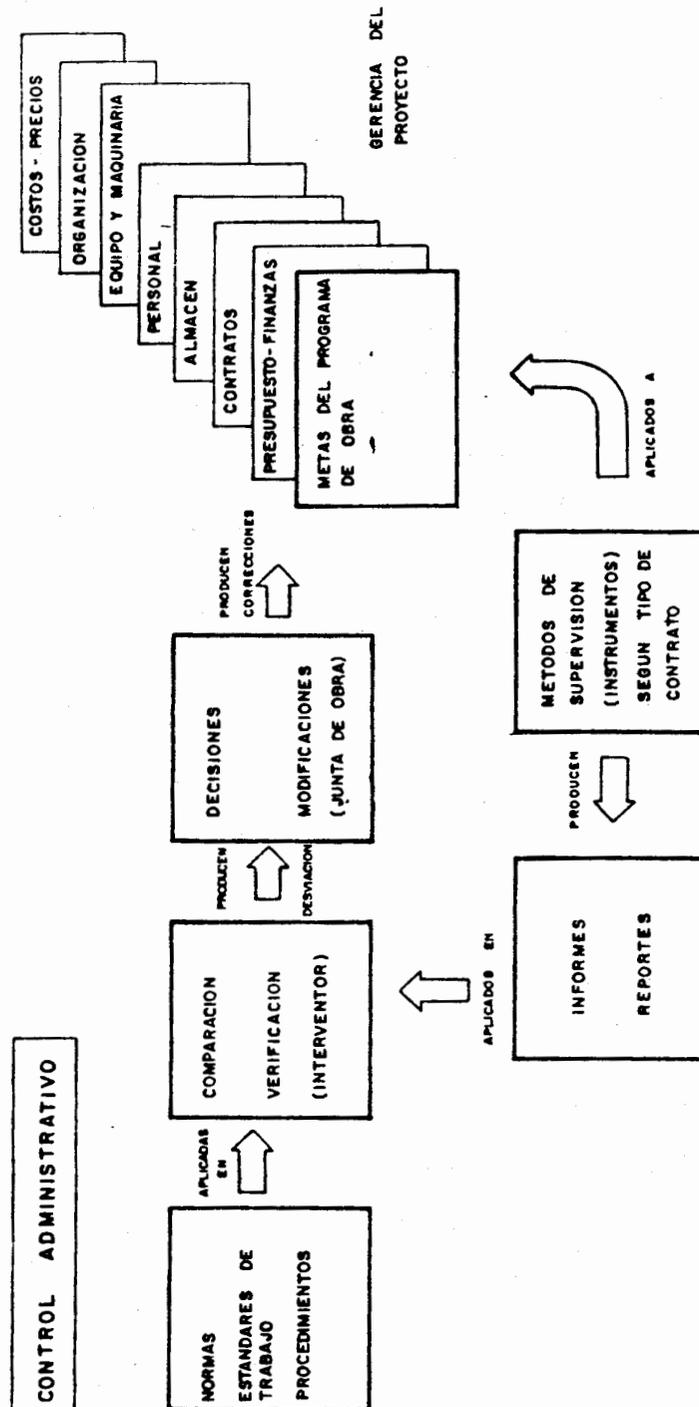
La toma de decisiones pretende corregir esas desviaciones o incongruencias entre lo planeado o lo especificado y lo que se a medido como resultado de una tarea específica y lo que se a medido como resultado de una tarea específica administrativa o técnica. Tomar decisiones se hace más fácil si el personal que es responsable de ejecutar la decisión participa en determinar que acción debe seguirse.

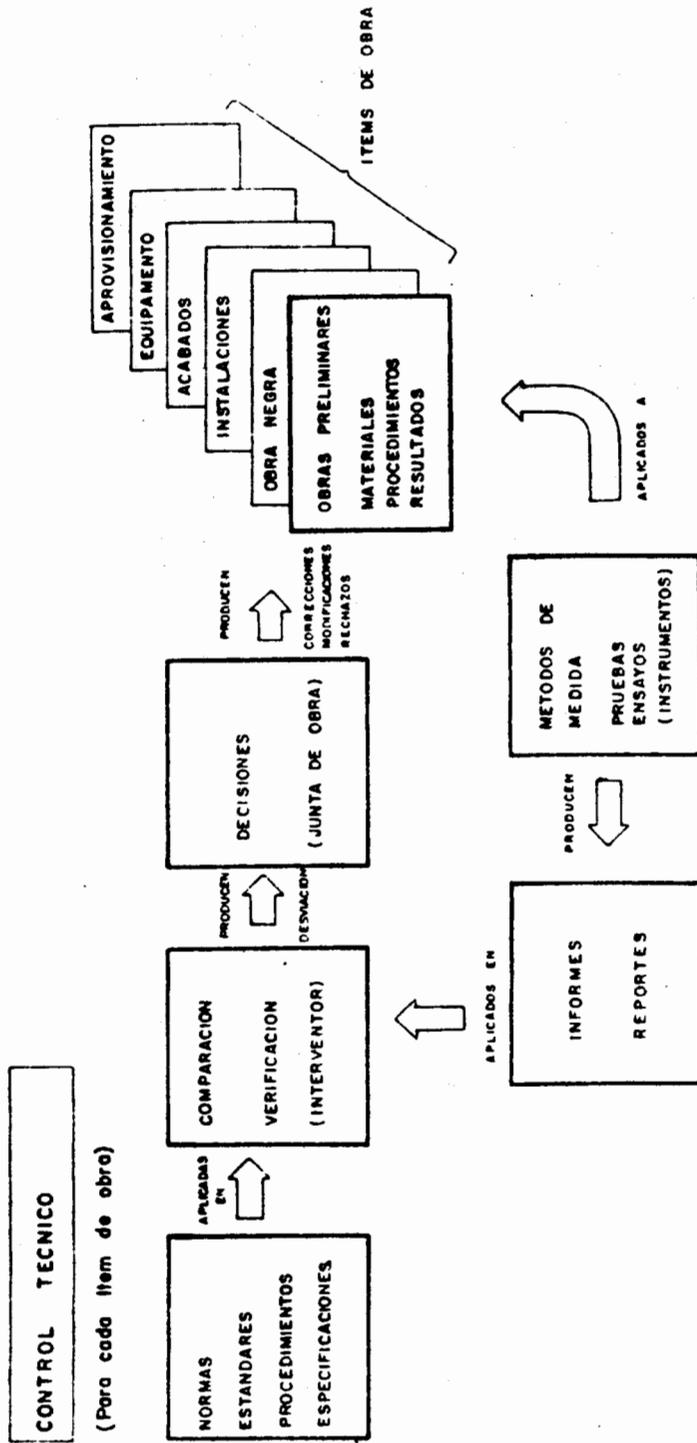
Esto es recomendable por tres razones:

- Aumenta la motivación de los responsables en ejecutar la decisión.

- Utiliza la experiencia de varias personas para buscar una decisión.
- Hace que los participantes responsables sean cuidadosos y racionales en lo que proponen.

El interventor o supervisor de obra, debe implantar de acuerdo con el propietario y con el contratista un sistema de control administrativo y técnico que tenga todos los elementos anteriores. Su papel será más importante en las fases de verificación y toma de decisión.





4.2 IDENTIFICAR AREAS Y ELEMENTOS A CONTROLAR

Como ya se ha dicho el control y supervisión de obra que debe ejecutar el instructor debe hacerse sobre la administración de ejecución de obra y sobre los aspectos técnicos fruto del diseño y elaboración de los proyectos respectivos.

En el área administrativa

Es importante para el éxito de la interventoría o supervisión de obras de control de:

- * Contratos - subcontratos-seguros y garantías, actas, leyes y reglamentos.
- Costos - precios - reajustes.
- Finanzas - Presupuesto - Flujo de fondos - flujo de caja, pagos, liquidaciones.
- * Personal.
- * Materiales, almacén.
- * Organización.
- * Metas del programa - plazos.
- * Procedimientos administrativos.

En el área técnica

El inventor supervisará:

- * Calidad de materiales.
- * Procedimientos y sistemas técnicos, métodos.
- * Uso de maquinaria y herramienta.
- * Chequear, ensayar, pruebas, prueba al vacío.
- * Seguridad - higiene - prevención de accidentes.
- * Cumplimiento de especificaciones en los resultados del proceso (obras, instalaciones, montajes)

En esta área técnica la interventoría tiene responsabilidad por asegurar la calidad y las especificaciones en:

- * Las obras preliminares.
- * La obra negra.
- * Las instalaciones.
- * Los acabados.
- * Las obras complementarias.
- * El equipamiento
- * El aprovisionamiento.

4.3. DETERMINAR TIPO DE CONTROL

La cantidad de profundidad de las actividades de control que se realizan en una obra, dependen del tipo de contrato firmado entre propietario y constructor.

En la guía G-10 se describieron los tipos de contrato que más comunmente se utilizan para obras de arquitectura e ingeniería.

Se pueden inferir unas actividades de control comunes a todos los tipos de contrato y unas específicas, pero esta diferencia sólo se da en el control administrativo pues en el área de control técnico al pretender garantizar al propietario la conformidad de la ejecución con las especificaciones de cada proyecto, no es previsible hacer diferencias según el contrato.

Dentro de las labores de índole general para todos los tipos de contrato, que el control administrativo realiza están:

- * Deligenciamiento de actas.
- * Tratamientos de garantías.
- * Cumplimiento de reglamentaciones.
- * Manejo de anticipos.
- * Control de cuentas, flujo de fondos y presupuestas.
- * Sanciones y Descuentos.
- * Información de obra (archivo) (banco de datos).
- * Control de programación.

En el contrato por precios unitarios, además de las acciones anteriores se realizan:

- * Medición de obras.
- * Elaboración de actas parciales.
- * Aprobación de precios unitarios.
- * Transmisión de reajustes.

En los contratos a precios globales el control administrativo no se ejerce dada la independencia del contratista frente al propietario en la organización y administración de la obra. La función de interventoría es de carácter técnico únicamente.

En los contratos por administración delegada es donde más se requiere control administrativo y técnico dado que el contratista- constructor actúa en nombre y en representación del propietario y en esta calidad ejecuta los trabajos y administra los fondos que se le entregan.

La interventoría tiene atribuciones planas para ejercer la fiscalización administrativa y contable en este tipo de contrato. Su trabajo es complejo y su campo de aplicación amplio por la variedad y multiplicidad de aspectos que deben controlarse.

Además de las actividades generales ya citadas, en el contrato por administración delegada, la interventoría debe realizar:

- * Aprobación de extractos.
- * Liquidación de honorarios
- * Supervisión de compras.
- * Contratos y subcontratos.
- * Control de personal.
- * Control de almacén.

4.4 IDENTIFICAR Y ESTABLECER MECANISMOS E INSTRUMENTOS DE CONTROL.

Los medios de que se vale la interventoría para ejercer el control técnico y administrativo de los trabajos de arquitectura e ingeniería son en general.:

- * Visitas, inspecciones.
- * Comunicaciones.
- * Informes.
- * Guías y fichas de control - listas de chequeo.
- * Ordenes de trabajo / cambio
- * Memoria de control.
- * Archivo de obra.
- * Libro de obra.

Específicamente cada aspecto a controlar necesita el desarrollo e implantación de unos instrumentos particulares. Así el control admon. necesita de:

- * El presupuesto de obra.
- * El programa y metas de construcción.
- * El esquema de organización del proyecto.
- * Cuadro de contratos y subcontratos..
- * Los resúmenes de los reportes de tiempo.
- * Reportes de progreso de los trabajadores.
- * Normas admon. sobre procedimientos.
- * Reglamentaciones.
- * Archivo de obra.

El control técnico se ejerce a través de instrumentos como:

- * Guías y fichas de control o lista de chequeo.
- * Reportes de medición, pruebas, ensayos.
- * Registro de calidad de materiales.
- * Libro de obra.
- * Normas y estándares nacionales e internacionales sobre procedimientos, materiales y productos.

Actividad 5. EJECUCION DEL PLAN DE TRABAJO

En la ejecución del plan de trabajo descrito en la actividad 3. de esta guía el interventor de las obras de arquitectura e ingeniería debe realizarse los siguiente:

- 5.1. ESTABLECER UN ESQUEMA DE ORGANIZACION**
- 5.2. INTEGRAR LOS RECURSOS NECESARIOS PARA LA INTERVENTORIA**
- 5.3. EJECUTAR EL CONTROL TECNICO**
- 5.4. EJECUTAR EL CONTROL ADMINISTRATIVO**

5.1. ESTABLECER UN ESQUEMA DE ORGANIZACION

Según las características la complejidad y la magnitud de la obra podría ser necesario que la interventoría de las obras constará en uno o varios grupos de trabajo que se dividieran en las funciones y responsabilidades del plan de trabajo.

Estos grupos no necesariamente son subalternos del interventor, pueden ser asesores especializados en diferentes áreas técnicas o administrativas que se requiere controlar.

5.2. INTEGRAR LOS RECURSOS NECESARIOS PARA LA INTERVENTORIA

La integración de recursos, se refiere a la consecución preparación de recursos humanos físicas y técnicas mencionadas en el plan de trabajo de la interventoría.

Al integrar los recursos se pone en marcha el plan de trabajo asignando responsabilidades y suponiendo su cumplimiento.

5.3. EJECUTAR EL CONTROL TECNICO

Con el proposito de garantizar que se cumplan las especificaciones del proyecto y los fines de la obra, deben controlarse los materiales, componentes y equipos utilizados y los medios y métodos que se llevan a cabo en el proceso de la construcción.

En tal sentido el control, supervisión o interventoría se ejerce para cada elemento o de la obra sobre tres aspectos:

- Los materiales y demás elementos utilizados.
- Los procedimientos y métodos aplicados en el proceso constructivo de la instalación y montaje.
- Los resultados obtenidos en el proceso, que deben cumplir con las especificaciones técnicas preescritas.

Relacionado con los materiales

En los materiales utilizados para realizar cada ítem de obra, en el control sobre su calidad es difícil por parte del interventor ya que éste depende de la calidad de la materia prima, del proceso de su producción, de la forma de almacenamiento y transporte y finalmente del procedimiento de recepción y almacenamiento hasta su utilización.

Un real control de calidad debería influir sobre cada una de las anteriores instancias, por lo general las responsabilidades están repartidas entre productor y el personal de la obra.

En caso de concreto el control técnico puede abarcar desde la cantidad, tipo, clase, grado de finura, humedad, contenido de óxido del cemento y la cantidad, PH y contenido de sustancias del agua hasta la relación de peso entre ambos.

Puede también controlarse la cantidad granulometría dureza forma humedad contenido de sustancias de los agregados y aditivos.

Este control se realiza en la fábrica junto con el control de variables importantes durante el mezclado y transporte como son el tiempo, la temperatura, la homogeneidad.

La labor de control de calidad de los materiales se facilita en países donde los fabricantes tienen productos homologados contra normas estándares nacionales e internacionales y existen entidades gubernamentales o privadas que expiden certificados de o sellos de calidad. En la mayoría de países en Latinoamérica, al carecer de este nivel tecnología se hace indispensable apelar al buen juicio de quien desempeña la función del control técnico vale decir del interventor cuya idoneidad, experiencia y criterio resultan fundamentales para cumplir esta tarea.

Relacionado con los procedimientos y métodos en el proceso constructivo de instalación y de montaje.

Este control se refiere a los medios y métodos utilizados en la ejecución de cada ítem de construcción o de obra vale decir la forma como interactúan y se relacionan la mano de obra, las herramientas y los equipos en el proceso que va desde la preparación previa hasta su comprobación final.

Esta labor puede implicar según el caso varias verificaciones antes, durante y después de la ejecución.

Se observa y analiza el uso del equipo y herramienta y los aspectos de seguridad higiene y prevención de accidentes.

En el mismo ejemplo del concreto para la estructura el control sobre los procedimientos se ejerce sobre formaletas (dimensiones resistencias estabilidad y preparación) y armaduras (acero sección forma localización fijación cantidad ductibilidad estado) sobre el proceso de mezcla (resistencia consistencia tiempo) sobre el transporte interno (método tiempo temperatura homogeneidad) sobre la fundida (homogeneidad y continuidad) sobre la compactación el curado el acabado o terminación la protección y finalmente con el método de descimbrado. Nuevamente algunos de estos aspectos se controlan en las plantas que suministran el concreto y otras directamente en la obra.

Relacionados con los resultados del proceso constructivo, de instalación y montaje.

Los resultados del proceso constructivo son los ítems de obra desarrollados hasta su presentación final de acuerdo a las especificaciones técnicas y a las condiciones del contrato.

Los resultados se encaminan por medio de ensayos pruebas y medidas. El logro de buenos resultados depende del uso de buenos materiales de ejecución correcta de procedimientos y métodos técnicos. La interventoría para asegurar resultados según lo acordado y de acuerdo a las especificaciones y normas técnicas debe ejercer su función sobre los materiales y los procedimientos que se usaron para llegar a los resultados.

Se reconoce que los ensayos tienen por objeto analizar y seleccionar los materiales y componentes verificar propiedades y asegurar especificaciones y se llevan a efecto antes durante o después de la ejecución de ítem de obra. En algunos casos son responsabilidad de la interventoría los ensayos en los tres tiempos anotados en otros casos los ensayos producen en la fábrica de materiales y se rectifican.

Continuando con el ejemplo del concreto estructural, desde el punto de vista de los materiales cemento, acero, agregados estos son objetos de ensayo y pruebas en fábrica dado el carácter especializado de los análisis. Así en el cemento se analiza la superficie específica (finura) masa unitaria tiempo fraguado pérdida al fuego expansión contenido de óxidos sulfatos aluminos etc.; sobre el acero se hacen ensayos espectro químico de composición química (hierro carbón manganeso fósforo) resistencia a la tracción resistencia a la flexión soldabilidad ductibilidad etc. los agregados se analizan para caracterizar su dureza rigidez granulometría contenido de alcalis sales materia orgánica etc, humedad en el agua se trata de identificar el contenido de sustancias y grado de acidez-alcalinidad.

Durante la ejecución de la obra se hacen análisis y pruebas al concreto fresco y al concreto endurecido por medio de ensayos de tipo constructivo y no destructivo donde se miden parámetros como la consistencia\asentamiento el contenido del aire la resistencia a la compresión simple la dureza superficial al arranque la frecuencia de resonancia mecánica las variaciones de densidad el contenido de humedad la permeabilidad el espesor de recubrimientos la localización de los estados de los refuerzos. Cada una de estas medidas y pruebas tienen un método de instrumento particulares entre otros Conos de Abrams probado bola Kelly RAM (rapid analis machine) cilindros normalizados cilindros testigos núcleo esclérometro pistolas péndulo martillo-percutor, pernos ultrasonido rayos X rayos gama neutrones resistividad eléctrica acústica microondas etc.

Items de obra a controlar

El análisis y el control que el interventor ejerce sobre materiales, procedimientos y resultados se aplica a su vez para cada uno de los items de obra motivo de la intervención según la decisión del propietario o junta de obra.

En el apartado anterior se dió como ejemplo el tipo de control técnico que se hace sobre un item de obra como estructura por medio de la verificación y comparación entre las normas y procedimientos estándares y entre los resultados y ensayos pruebas medidas y observaciones de los materiales procedimiento y estructuras determinada.

Para cada item de obra deben examinarse los tres elementos (materiales procedimientos resultados) y en caso de identificar y establecer los instrumentos y métodos para medirlos probarlos y ensayarlos.

Los items de obra sobre los cuales el interventor puede hacer el control técnico se menciona a continuación entendiéndose que en cada caso la naturaleza técnica particular impone instrumentos y métodos diferentes que no es de alcance de esta guía entrar a explicar pero pueden identificarse fácilmente en manuales y documentos técnicos de cada especialidad.

Trabajos preliminares.

Se entiende por trabajos preliminares el conjunto de obras que deben ejecutarse antes de iniciar la construcción de la edificación propiamente dicha.

Comprende este grupo los siguientes ítems:

- Demoliciones
- Limpieza y descapote
- Cerramientos provisionales.
- Campamentos e instalaciones provisionales.
- Localización, trazado y replanteo.

Obra Negra.

Comprende todos aquellos trabajos que no requieren una determinación para la presentación definitiva del edificio, comunmente se conoce como la terminación de la albañilería burda.

- Movimiento de tierra (nivelación cortes y rellenos del terreno)
- Excavaciones (a mano o a máquina)
- Cimientos y sobrecimientos
- Estructuras (pilotes, vigas, losas, columnas, etc.)
- Impermeabilizaciones (sobrecimientos placas muros tanques etc.)
- Manpostería (muros tabiques tabicones)
- Prefabricación en concreto (placas vigas alfagias remates)
- Cubierta (horizontales inclinadas cáscaras mixtas etc.)

Instalaciones.

Son todos aquellos sistemas para provisionar al edificio de los servicios de agua potable energía comunicaciones aire gases combustibles vapor como también el desalojo con las aguas servidas (aguas negras) aguas lluvias y drenajes.

- Redes de suministro de agua potable (tubería de agua fría o caliente)
- Redes de evacuación de agua servida (tuberías de aguas negra lluvias drenajes y red de ventilación.
- Redes eléctricas
- Redes de vapor
- Redes de gases
- Redes de comunicación.
- Señalización e indicadores
- Redes de acondicionamiento de aire
- Redes para combustibles
- Sistemas de prevención y lucha contra incendios.

Acabados y revestimientos.

Este grupo comprende los capítulos e ítems de construcción necesarios para dar al edificio su presentación definitiva para su dotación y puesta en funcionamiento se clasifican en acabados primarios corrientes y superiores y los cuales son aplicados en los cuales son los diferentes ambientes de la obra.

- Primario.
Pañetes o revoques : (lisos y burdos).
Afinados (pisos placas y pendientados)
- Corrientes.
Pañetes, enchapados, Pisos y guardaescobas, cielo raso, escaleras y pasamanos , carpinterías, Carpintería, Metalistería, Pintura, vidrios cerraduras herrajes.
- Superiores
Enchapes, pinturas, aparatos y accesorios sanitarios.

- **Especiales.**
Rayos X, medicina nuclear, cuartos fríos.
- **Obras complementarias.**
Obras exteriores, arborización, iluminación exterior, cerramientos, limpieza general y retiro de sobrantes.
- **Equipamiento.**
Comprende la instalación y montaje de los equipos y aparatos siguientes: según el proyecto de equipamiento.
Servicios de planta, planta de vapor, planta de emergencia, planta de aire acondicionado, planta de refrigeración, aire comprimido y gases medicinales, oxígeno y gases médicos, planta de vacío, tratamiento de aguas, servicio de lavandería, servicio y comedor, servicio basura y desechos, lavado y aseo, esterilización, transporte vertical, transporte horizontal, servicio de almacenes, equipo instrumental, tratamiento de terapia, intervención y cuidado intensivo, análisis de laboratorio, prevención, conservación de energía.

Guías / Fichas de control técnico

Un instrumento de control técnico muy importante lo constituyen las guías y fichas de control que sistematizan la tarea de control y ordenan el trabajo de inspección evitando improvisaciones en las que no sigue pauta alguna.

Son listas de chequeo más o menos complejos dependiendo de la complejidad de los ítems de obra que se pretende examinar.

Pueden ser también, en su forma más sofisticada formatos para llenar durante las inspecciones y pruebas y constituyen en conjunto un catálogo de verificación de las acciones de la interventoría. Contiene aspectos a revisar clasificados en relación con las actividades o trabajos antecedentes a la ejecución a un ítem de obra los materiales utilizados los procedimientos y las características del resultado. También estipulan aspectos de seguridad y observaciones útiles fruto de la experiencia sobre pasos importantes y punto clave del proceso constructivo o del resultado (ítem de obra) que examina.

5.4. EJECUCION DEL CONTROL ADMINISTRATIVO

El control administrativo como ya se dijo depende del tipo de contrato establecido entre el propietario y el constructor.

El más amplio y complejo de todos es el contrato por administración delegada que fue descrito en la guía No 18.

Las actividades de control generales para todos los contratos y específicas para cada tipo se describieron en el numeral 4.3 del desarrollo de la metodología de esta Guía G-20.

Las áreas de control administrativo por parte de la interventoría pueden visulizarse como sigue:

- Contratos seguros garantías
- Costos precios reajustes
- Finanzas presupuestos flujo de fondos
- Organización
- Procedimiento administrativo
- Personal
- Almacen materiales
- Equipo y maquinaria
- Metas del programa-plazos.

Puede resumirse que el control administrativo se ejerce sobre el uso de los recursos los procesos administrativos de ejecución y los resultados.

Uso de recursos

Personal
Almacen materiales
Equipo maquinaria
Presupuesto finanzas
Compras

Procesos administrativos

Organización
Procedimientos administrativos
Contratos garantías
Información de obras

Resultados

Costos precios
Metas del programa plazos

Control del uso de los recursos.

Personal.

En este aspecto la interventoría debe supervisar la administración de personal que comprende las siguientes actividades:

- Proceso de promoción
- Instrumentación en el trabajo.
- Evaluación del desempeño del personal.
- Sueldos salarios beneficios.
- Bienestar social.

Se entiende por personal tanto el de obra como el auxiliar o asistente interventoría.

La interventoría observará el cumplimiento de reglamentos y normas de carácter gubernamental o dictadas por la propia entidad en los aspectos anteriores.

Materiales - almacén

Supervisión de los procedimientos utilizados para el manejo y control de materiales y elementos y de la aplicación de normas nacionales o entidad relacionada con:

solicitud de pedido	comprobantes de ingreso
kárdex	órdenes de entrega
órdenes de compra	stocks recomendables
libro de almacén	relación de caja menor
facturas.	

Equipo - maquinaria

El control de uso de maquinaria es importante como información útil en el control de costos en lo referente a los costos de operación de maquinaria y equipo, valor de la depreciación de los mismos, y en la verificación del cumplimiento de normas nacionales, internacionales o de los fabricantes.

Es importante el control del mantenimiento

- Plan de trabajo - prioridades
- Hojas de vida
- Mantenimiento preventivo, frecuencias, rutinas
- Mantenimiento de reparación, repuestos, materiales
- Inspecciones de seguridad
- Costos de mano de obra, materiales y repuestos
- Contratos de mantenimiento
- Sistema de información para mantenimiento

Finanzas y presupuesto

Las actividades de la interventoría en esta área general están relacionadas con la supervisión y el cumplimiento de normas nacionales o del propietario a:

- Manejo de anticipos
- Control de flujo de fondos / flujo de caja
- Aprobación de extractos
- Liquidación de honorarios
- Pagos
- Control de presupuesto

Compras

En este aspecto la interventoría velará por:

- Aplicación de procedimientos de compras
- Ejecución de las compras según cuantía
- Verificación de ingreso de elementos y materiales al almacén
- Aprobación de cuadros comparativos de ofertas
- Control de precios y formas de pago y aplicación de las cuentas
- Control de gastos reembolsables al constructor por compras

De acuerdo a las pautas, normas y reglamentaciones de carácter nacional o dictadas por la propia entidad propietaria de la obra

Control de los procesos administrativos

Contratos y garantías

La interventoría al ejercer control administrativo sobre los contratos vigilará especialmente los siguientes aspectos:

- Seguros y garantías
- Subcontratos
- Cumplimiento de reglamentaciones
- Diligenciamiento de actas
- Aprobación de actas especiales
- Liquidación del contrato.

Con relación a las actas debe decirse que son instrumentos importantes para dejar constancia de diversos eventos y acuerdo no sólo durante el proceso de construcción sino en acciones previas*.

Inspección de edificaciones vecinas
Entrega de documentos al contratista
Entrega del terreno
Entrega del anticipo
Iniciación de la obra.
Liquidación parcial de obra ejecutada

(*) Puyana G, control integral de la edificación : Administración y mantenimiento vol, 3, Escala Ltda: Bogotá, 1986: 29-41

Suspensión/reanudación de la obra.
Modificaciones al contrato.
Prórroga del plazo de entrega
Recibo parcial de obra
Prueba y recibo de equipos
Recibo final de la obra
Prueba y recibo de equipos
Recibo final de obra
Liquidación del contrato
Accidentes de trabajo
Fuerza mayor

Los seguros y garantías mas frecuentes exigidos durante el proceso de construcción son:

Seriedad de oferta
Responsabilidad civil extractual.
Manejo del anticipo.
Cumplimiento de contratos.
Estabilidad de la obra.
Salarios y prestaciones sociales e indemnizaciones laborales.
Seguros del constructor.
Seguros colectivos de vida.
Seguros de contratista.
Seguro de transporte.

Orden de ejecución de trabajo.

Orden de trabajo número:

Fecha (en letras y números):

Ubicación: Localidad.

Contratista:

Control y fiscalización.

Plazo: (Tiempo en días en letras y números):

DESCRIPCION DE LA OBRA

ITEM DESCRIPCION UNIDAD CANTIDAD VALOR UNITARIO VALOR PARCIAL

Valor parcial\$
Gastos generalesPorcentaje(%).....\$
ImprevistosPorcentaje(%).....\$
Subtotal\$ _____
HonorariosPorcentaje(%).....\$
Valor total orden\$ _____

Son: (en letras):

Forma de pago.

Contra entrega de los trabajos a entera satisfacción.

Plazo.

Fecha de iniciación (en letras y números).

Fecha de terminación (en letras y números).

Ordenador del gasto.
(Nombre, firma y sello).

Acepto la presente Orden de ejecución de trabajo, en sus descripciones, especificaciones y valores, que me comprometo a entregar realizada a entera satisfacción de (Contratante)..... el día (en letras y números).

Contratista
(Nombre, firma, número documento de identificación).

Condiciones

Primera. ESPECIFICACIONES: EL CONTRATISTA se obliga a ejecutar a su costa los trabajos motivo de esta Orden de Trabajo, en un todo de acuerdo con las especificaciones, instrucciones y formatos para reproducir, que le suministre el Contratante. _____, siendo entendido que el CONTRATISTA conoce todas las condiciones y circunstancias que en cualquier forma pueden influir en su desarrollo y valor.

Segunda: DIRECCION DE LOS TRABAJOS: EL CONTRATISTA deberá dirigir personalmente el trabajo ordenado siendo El el directo responsable de su ejecución.

Tercera: PERSONAL Y PRESTACIONES: EL CONTRATISTA se obliga a emplear el personal suficiente e idóneo para cumplir la presente Orden de Ejecución del Trabajo y a pagarles oportunamente, todos los sueldos, salarios y demás, como también las prestaciones que de acuerdo con las leyes les correspondan. (Contratante) podrá abstenerse de cancelar al CONTRATISTA, el pago de la presente Orden si se halla pendiente de pago algún sueldo o prestación. Por este motivo (El contratante) podrá exigir las pruebas que estime conveniente para este efecto.

Cuarta: CONTROL DE TRABAJO: para el control y ordenación en la ejecución de los trabajos, el CONTRATISTA reconocerá como representante autorizado del (Contratante) al (Arquitecto o Ingeniero) en calidad de fiscalizador (Interventor) a quien atenderá en forma oportuna las órdenes que le impartan.

Quinta: RESPONSABILIDAD DE LA EJECUCION: EL CONTRATISTA está obligado a responder por la buena marcha de los trabajos que se ejecutan mediante la Orden de Ejecución de Trabajo, por lo tanto los errores que se presenten serán subsanados por él a su costo y riesgo.

Sexta: FORMA DE PAGO: (Contratante) cancelará el cien por ciento (100%) del valor de la presente Orden, al recibir los trabajos a entera satisfacción, de acuerdo con lo estipulado en la Orden de Ejecución del Trabajo No. ___ mediante Acta de recibo de obra suscrita entre el CONTRATISTA (Contratante) o su (Representante) y (fiscalizador).

Séptima: MULTAS: El incumplimiento injustificado del plazo señalado para la entrega de los trabajos, dará derecho a (Contratante) para imponer al CONTRATISTA una multa equivalente al (valor porcentaje) del valor total de la Orden de Ejecución de Trabajo por cada día de retraso, incluyendo domingos y festivos, suma que podrá ser tomada de la suma a favor del CONTRATISTA. Si pasados (Número de días estipular) de vencido el plazo y el trabajo no hubiera sido entregado a entera satisfacción de (Contratante) la presente orden será caducada por (Contratante) y se procederá a su liquidación, descontando el valor de las sanciones por mora o retraso.

Octava: PLAZO: EL CONTRATISTA: Se obliga para con (Contratante) a entregar los trabajos, motivo de esta Orden el día (en letras y números) del mes de _____ de año (en letras y números).

CONTRATISTA

Nombre, firma y número de documento de identidad.

CONTRATANTE

Nombre, firma y sello.

Sub-contrato.

Contratante: Fondo Nacional Hospitalario.
Contratista: Ing. Adolfo López Parra.
Obra: Hospital Regional de Diutama.
Subcontratista: Jesús García.
Fecha: Abril 10 de 1985.
Objeto: Estructura metálica sala cirugía.
Sub-Contrato: No. 042-85.

El suscrito Ingeniero contratista de la Obra Hospital Regional de Diutama, autoriza al Señor Jesús García, con Cédula de ciudadanía No. *231.487 de Cartago, para realizar la estructura metálica -sala cirugía, bajo las siguientes condiciones.

I. El subcontratista se compromete a ejecutar la estructura metálica en todos sus detalles, para la suspensión de las lámparas cielíticas de las salas de cirugía, localización y replanteo de la sala, adaptación de rieles y fijación a la misma platina con tornillería. Colocación de soportes de lámpara cielítica de acuerdo a los planos suministrados por el Fondo Nacional Hospitalario. Construcción de rieles en U para soporte de Cieloraso, instalación e emparrillado de varilla redonda para colocación de malla.

II. Alcance de Obra. El trabajo comprende lo siguiente:

- a. Colocación de vigas doble tee, de 6" x 3" debidamente ancladas y soldadas, niveladas y plomadas para soporte de platina 3/8".
- b. Perforación soldada y anclada de planchas de acero superior e inferior de 100 x 100 mts. x 3/8" de soporte para lámparas cielíticas de salas de cirugía.
- c. Anclaje, amarre y soldada de platina circular de cielíticas a platinas matrices (plancha de acero).
- d. Ejecución de correas en "U" en ángulo doble de 2" x 2" x 3/16".
- e. Montaje de las mismas como soporte de estructura de cielorastos.
- f. Montaje de 3/8 cada 30 cms. y ángulo de 11" x 1/8" cada 30 cms. para alistar.

III. Valores y forma de pago.

- a. Se estima un tiempo de diez (10) días hábiles por sala, para un total de cincuenta (50) días en las cinco (5) salas de cirugía.
- b. El valor de los trabajos descritos y todos los demás que se requieran, dejando listo cieloraso para la colocación de malla con vena, será de noventa y un mil pesos (\$91,000.00) por cada sala.
- c. El valor total de los trabajos es de: Cuatrocientos cincuenta y cinco mil pesos (\$455,000.00) mcte. pagaderos de acuerdo con el avance de los mismos en medidas parciales cada quince (15) días.

Para constancia se firma por las partes integrantes de la Presente Orden de Trabajo:

ADOLFO LEON FLOREZ PARRA LUIS FERNANDO HENAO J.

Ing. Contratista Arq. Director de Obra.

Vo.Bo. JAIME MONTAÑA SANTOS JESUS GARCIA

Arquitecto Interventor. Sub-contratista.

Acta de Iniciación de Obra.

FECHA: (en letras y números).
UBICACION: (LOCALIDAD).
CONTRATISTA:
CONTROL Y FISCALIZACION:
CONTRATO No:
PLAZO:

En la ciudad _____ a los (letras y números) _____ días del mes de _____ de (año en letras y números) en el (Nombre de la obra) se reunieron los señores _____ en calidad de (Arquitecto o Ingeniero), Interventor en representación del _____ (Contratante) y (nombre del contratista) con el objeto de dejar constancia de la iniciación de las obras materia del contrato No. _____ y No. _____ de (año) suscrito entre el (Contratista) y (contratante) para la ejecución de (Descripción de obra contratada).

El día (en letras y números) del mes de _____ de (año en letras y números) se dió iniciación real de las obras y la fecha de terminación definitiva de las obras, de acuerdo con el plazo de (Tiempo en letras y números) y el estipulado en el Contrato es de (en tiempo en letras y números) y para su cumplimiento se conviene entre el Contratista y (Contratante) que el programa de trabajo presentado a (contratante) y aprobado por este según oficio No. de fecha _____ se deja constancia de que la no iniciación de los trabajos en la fecha estipulada en el contrato se debió a las siguientes razones: _____ y que esta(s) circunstancia(s) no modifica en nada la fecha de terminación de los trabajos, señalada en el contrato. Igualmente, se deja constancia de que el contratista ha inspeccionado y recibido los terrenos en los cuales se adelantará la obra materia del contrato No. _____, con el estado de las mismas.

Para constancia se firma la presente Acta, por las que en ella intervienen, una vez leída y aprobada en original y cinco (5) copias.

El contratista

El interventor.

Vo.Bo.

Contratante.

Acta de ubicación de obra por sub-contrato.

UBICACION:
CONTRATISTA:
INTERVENTOR:
SUB-CONTRATISTA:
TIPO DE OBRA:
SUB-CONTRATO No.:
SISTEMA DE CONTRATACION:
VALOR SUB-CONTRATO:
VALOR:
PLAZO:

En (localidad) a los (letras y números) días del mes _____ de año (en letras y números); en el sitio de obra se reunieron los señores: (nombre) en calidad de contratista de la obra del _____ el arquitecto o ingeniero (nombre) en su calidad de interventor y en representación de (contratante) y el señor (nombre) _____ como sub-contratista encargado de ejecutar los trabajos objeto del (sub-contrato) No. _____ de (año) _____.

Por medio de la presente Acta se autoriza al señor: (Nombre sub-contratista) _____ para iniciar los trabajos correspondientes a: _____
(descripción de la obra a ejecutar por sub-contrato) _____

Para constancia se firma la presente acta en original y cinco (5) copias por los que en ella intervinieron una vez leída y aprobada.

CONTRATISTA
Nombre, firma, sello.

INTERVENTOR
Nombre, firma, sello.

SUBCONTRATISTA
Nombre, firma y número de documento de identidad.

Acta de recibo parcial de obra.

UBICACION:
CONTRATISTA:
INTERVENTOR:
TIPO DE OBRA:
CONTRATO No.:
SISTEMA DE CONTRATACION:
VALOR CONTRATO:
PLAZO:
FECHA DE INICIACION:
FECHA DE TERMINACION:

En _____ (ubicación) a los (letras y números) días del mes _____ de año (en letras y números); en (Nombre de la obra) de la localidad, reunieron los señores: _____ en calidad de (Arquitecto o Ingeniero) _____ Interventor en representación de (contratante) _____ (como arquitecto o ingeniero) Contratista (en representación de:) (nombre de la firma contratista) _____ Auditor Fiscal ante (Localidad o Entidad) de: (localidad) con el objeto de recibir al Contratista la obra parical, ejecutada en el mes de: _____ año _____ en cumplimiento del contrato No. _____ efectuadas las correspondientes medidas y de acuerdo a los precios unitarios pactados se recibieron las siguientes cantidades y valores:

CLASE DE OBRA	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
---------------	--------	----------	----------------	-------------

SUMAS

(gastos de administración, honorarios, etc.)	\$
A) Suma valor de la presente Acta	\$
B) Menos ____% para amortizar el anticipo	\$
C) Saldo a favor del contratista	\$

Valor de la presenta Acta (a) \$ _____ (en letras)

Para constancia se firma la presente acta por los que en ella intervinieron una vez leída y aprobada en original y cinco (5) copias.

El contratista.

El Interventor.

RESUMEN DE ACTAS.

Valor del contrato No. _____ \$ _____ Acta No. 1 Fecha: _____
\$ _____
Acta NO. 2 Fecha: _____ \$ _____
Acta No. 3 Fecha: _____ \$ _____
Obra para ejecutar a partir de la presente acta: _____ \$ _____
suma iguales _____ \$ _____

AMORTIZACION DEL ANTICIPO.

Valor del anticipo \$ _____

AMORTIZACION

Acta No. 1 Fecha: _____ \$ _____
Acta NO. 2 Fecha: _____ \$ _____
Acta No. 3 Fecha: _____ \$ _____
Valor para amortizar a partir de la presente Acta: _____ \$ _____
Suma iguales _____ \$ _____

Interventor.

Acta de reiniciación de la obra

UBICACION:

CONTRATISTA:

INTERVENTOR:

TIPO DE OBRA:

CONTRATO No.

SISTEMA DE CONTRATACION:

VALOR CONTRATO:

PLAZO:

En (localidad) a los (en letras y números) días del mes de _____ (año, letras y números): en el sitio de la obra se reunieron las siguientes personal:(nombre) Interventor de la obra del (nombre obra) quien obra en nombre y representación de (Contratante) y (nombre) contratista de la obra, con el fin de reiniciar las obras objeto del contrato No. _____ una vez superados los motivos que causaron la paralización de los trabajos de acuerdo con el Acta de suspensión temporal de contratos y paralización de la obra de fecha _____ (En letras y números).

Para constancia se firma la presente Acta por las que en ella intervinieron una vez leída y aprobada en original y (letras y números) copias.

Contratista

Interventor.

Ambos nombre, firma y sello.

Vo. Bo.

Contratante.

Nombre, firma y Sello.

Acta de recibo final de la obra

UBICACION:
CONTRATISTA:
INTERVENTOR:
TIPO DE OBRA:
CONTRATO No.:
SISTEMA DE CONTRATACION:
VALOR CONTRATO:
PLAZO:
FECHA DE INICIACION:
FECHA DE TERMINACION:

CONTRATISTA _____ INTERVENTOR _____
_____ EN _____ (ubicación) a los () (letras y números) días del mes de _____ de (año en letras y números) en el (Nombre de la obra) de la localidad, se reunieron los Señores _____ en calidad de (Arq. e Ing) _____ Interventor en representación del (contratante) _____ Contratista en representación de: (nombre de la firma contratista) y _____ Auditor fiscal ante (localidad o Entidad) de: (localidad) con el objeto de recibir al contratista la obra parcial y final ejecutada en el mes de : _____ de (año en letras y números) en cumplimiento del Contrato No. _____ efectuadas las correspondientes medidas y de acuerdo a los precios unitarios pactados, se recibieron las siguientes cantidades y valores:

CLASE DE OBRA UNIDAD CANTIDAD VALOR UNITARIO VALOR TOTAL

Suma. \$
(Gastos de Admon., honorarios, Etc.).... \$

A) Suma valor de la presente Acta \$
B) Menos ____% para amortizar el anticipo \$
C) Saldo _____ \$

Valor de la presenta Acta (a) \$ (en letras)

Para constancia se firma la presente acta por los que en ella intervinieron una vez leída y aprobada en original y cinco (5) copias.

El contratista.

El Interventor.

RESUMEN DE ACTAS.

Valor del contrato No. _____ \$ _____ Acta No. 1 Fecha: _____
\$ _____
Acta NO. 2 Fecha: _____ \$ _____
Acta No. 3 Fecha: _____ \$ _____
Obra para ejecutar a partir de la presente acta: _____ \$ _____
suma iguales _____ \$ _____

AMORTIZACION DEL ANTICIPO.

Valor del anticipo \$ _____

AMORTIZACION

Acta No. 1 Fecha: _____ \$ _____
Acta NO. 2 Fecha: _____ \$ _____
Acta No. 3 Fecha: _____ \$ _____
Valor por amortizarse el acta de liquidación del contrato
\$ _____

Interventor.

Organización

En este aspecto la interventoría contribuye a asesorar y recomendar:

- El esquema funcional y organización más ordenado para llevar a cabo las labores.
- El sistema o los procedimientos de comunicación entre los diferentes niveles de la organización de la obra y con los subcontratistas.
- El establecimiento de grupos de enlace con otras partes de la organización o en la entidad no involucrados directamente con el proyecto y con fuentes externas.
- La constitución de comités para el tratamiento y la solución de problemas especiales durante el proceso constructivo. También son llamadas "juntas" comisiones "grupos de trabajo" o "equipos"
- La organización de reuniones con el propietario o grupo responsable de la obra y con los grupos de proyectos y subproyectos.

3. Procedimientos Administrativos.

La interventoría tiene hacia los procedimientos administrativos la función de:

- Hacerlo conocer de los responsables de seguirlos.
- Informar como operar bajo ellos, porque son necesarios y a que propósito sirven.
- Revizar y actualizar los procedimientos a esto se ha llamado auditoría administrativa.
- Limita los procedimientos a los que claramente se buscan y son necesarios. Evaluar el costo en tiempo y en dinero de implantar el nuevo procedimiento.
- Reconocer los procedimientos como sistemas que relaciona varias partes de una estructura orgánica.
- Analizar que los procedimientos no contradigan disposiciones de orden gubernamental o propias a la entidad propietaria.

Información de la obra

La interventoría tiene la responsabilidad de exigir que se organice y mantenga un sistema de información y un archivo de documentos.

- Libro de obra.
- Información para el control del proyecto.
 - * Copias de órdenes de compra.
 - * Reportes de viaje.
 - * Facturas.
 - * Reporte de tiempo.
 - * Reporte de progreso.
 - * Comentarios sobre actividades.
 - * Datos para control contable.
- Descripciones esquemáticas de todos los proyectos y subproyectos de la obra - memorias.
 - * Descripción de actividades y trabajos.

- * Estimativo de costos.
- * Cronograma de trabajos.
- * Presupuesto.
- * Esquema de organización del proyecto.
- Acuerdos, contratos con fuentes externas.
- Decisiones de reuniones de grupos, juntas.
- Licencias y permisos.
- Estudios técnicos.
- Planes.
- Actas.
- Informes de interventoría.
- Reportes de prueba y ensayos.
- Kárdex de personal-hojas de vida.
- Normas administrativas.
- Normas técnicas.

Ademas vigilará porque la información sea compatible en materia de códigos, vocabularios descriptor, etc.

Control de resultados

Costos y precios

En este aspecto la interventoría desarrolla actividades de:

- Control contable.
- Tramitación de reajustes.
- Manejo de cuenta.
- Aprobación precios unitarios.
- Aplicación de sanciones y descuentos.

El control contable es una de las actividades más importantes del desarrollo de una obra, el interventor debe garantizar un manejo confiable de los recursos económicos de la obra, verificando el cumplimiento de normas. En tal sentido el interventor debe de supervisar:

- La obtención oportuna de la información de costos directos como reportes, informes de parte de:
 - El grupo director de la mano de obra en cada proyecto o contrato.
 - Los talleres de reparación cuando sea aplicable.
 - El equipo y maquinaria de construcción.
- La obtención oportuna de la información necesaria de costos indirectos de parte de:
 - Las oficinas superiores.
 - Dirección general.
 - Departamentos.

Que en una u otra forma atiende las necesidades de la obra.

- La organización de un grupo en oficina central de costos.
- La confirmación y mantenimiento de un catálogo de costos de construcción.
- La comparación entre costos del presupuesto de los programas de trabajo y el grado de avance y costos de las obras.

Para controlar las erogaciones es de una suma importancia sujetarlas a un sistema de clasificación que debe regir invariablemente para toda la documentación.

Las facturas, órdenes de compra, recibos, etc, se dividirán según ese sistema de clasificación.

Entre los reportes en informes * para el control contable se mencionan las siguientes:

- Infomes de diario de la oficina de la obra.
- Informe de diario del almacenista.
- Informe para cuentas de orden.
- Informe diario de máquina.
- Informe de avances de trabajo.
- Informe de operario de taller.
- Orden de trabajo de mantenimiento.
- Relación mensual de horas trabajadas.

Para integrar las cuentas de costos se consideran los siguientes instrumentos.

- Hojas analíticas
- Relación de depreciaciones aplicadas al equipo.
- Cuentas auxiliares.
- Sumario de cuentas auxiliares.
- Sumario de cuentas de orden.
- Sumario de cuentas indirectas.
- Sumario de cuentas directas.
- Análisis del costo unitario.
- Análisis de las depreciaciones.
- Sumario de cuenta, subcuentas y divisiones.

(*) Villegas X. Método práctico para la contabilidad de costos de construcción
7a edición. México: Compañía Editorial continental S.A. 1,974: VI

Se destaca la importancia de las cuentas auxiliares, que son básicas en la contabilidad de costos. A manera de ejemplo se citan algunas cuentas auxiliares de la obra.

- Cuentas auxiliares de máquinas
- Cuentas auxiliares de mantenimiento.
- Cuentas auxiliares de automóviles de pasajeros.
- Cuentas auxiliares de camiones de carga.
- Cuentas auxiliares de explotación o producción.
- Cuentas auxiliares de materiales en depósito.
- Cuentas auxiliares de explotación de construcción de equipo.

Los reajustes de precios se dan en contratos por precios unitarios o en contratos por precios unitarios o en contratos por precios global que permiten el ajuste positivo o negativo al analizar riesgos de tipo económico que corren durante el proceso de construcción tanto el propietario como el contratista.

Los precios se reajustan como respuesta a los efectos de inflación propia de nuestros países con los precios del mercado de mano de obra y materiales. Además la industria de la construcción en general necesita fluctuaciones y ciclos más frecuentes y ayuda que otros sectores industriales ya que está sometida a decisiones gubernamentales relacionadas con las políticas de empleo, vivienda, ahorro, etc.

Para cada tipo de contrato en particular es recomendable analizar y evaluar los factores de riesgo que aconsejarían la inclusión de condiciones y la cláusula de reajustes de precios. Entre los factores de riesgo económico más importante a considerar están:

- Insumos requeridos en el tipo de obra.
- Plazo de entrega.
- Forma de pago.
- Condiciones de trabajo.
- Epoca de ejecución relacionadas con fases de auge o receso en la industria de la construcción.

El interventor autoriza los reajustes solicitados, así como recomendará los procedimientos a seguir considerando los descuentos y retenciones a que haya lugar.

Dado a que existen básicamente dos sistemas para calcular el registro de precio a saber:

- Por Análisis y cómputos.
- Por Fórmula matemática.

El interventor deberá revisar los cálculos y la determinación y aplicación de la fórmula de reajuste para cada contrato.

Metas en programa de trabajo-plazos

El seguimiento de actividades y tareas dentro de una ruta crítica no es tarea fácil, el interventor en esta labor tiene la responsabilidad de:

- Verificar que los trabajos se adelanten de acuerdo con los plazos, el flujo de los recursos y los rendimientos previstos en el programa de trabajo.
- Recomendar modificaciones al programa en caso de retrasos aumentando los plazos de actividades no críticas e integrando más recursos a las actividades críticas.
- Exigir un registro diario de datos relativos a: Horas-Hombre trabajadas; obra ejecutada/día, Equipo utilizado Horas máquina/día.
- Procesar los datos básicos para cada frente de trabajo o proyecto y representar.
El grado de avance de las obras en cada frente.
La disponibilidad y uso de los recursos humanos físicos y económicos.
Los índices de rendimiento.
- Programar o elaborar sub-redes de control para tareas ítems de construcción que han tenido tropiezos.
- El tipo de contrato por precios unitarios además debe disponer un sistema para la elaboración y procesamiento de datos correspondientes a las cantidades de obra ejecutados periódicamente.

5. RESULTADOS

Con la aplicación de los conceptos y actividades de esta guía se espera que el usuario.

- Se vincule eficazmente al grupo directivo de la obra.
- Conforme y mantenga el archivo de obra.
- Establezca y acuerde con el propietario un plan de trabajo para sus actividades como interventor y no sólo un enunciado de funciones.
- Reconozca un proceso de control técnico y en el control administrativo.
- Aplique eficientemente los instrumentos de control técnico y administrativo.

7. BIBLIOGRAFIA.

Cano R. Cuartas R. Programación y control de proyectos por los métodos CPM - PERT - GANTT. Medellín: Asesoría Colombiana de Profesionales, 1973.

Castellanos G. Administración del Mantenimiento en el Hospital Bogotá: Fondo Nacional Hospitalario, Bogotá, 1985.

Department of Health and Social Security: Newcastle Regional Hospital Board Building and Engineering Management Information System: System Specification, Newcastle upon Tyre: 1 & P Bealls Ltda. 1973.

Hed S, ed Project control manual, Geneve, 19.

Heintzelman J. The complete handbook of maintenance management. Englewood Cliffs, N.Y.: Prentice Hall, Inc. 1976.

Hernández M. Manual de seguridad en hospitales: Primera y segunda partes. Bogotá: Ministerio de Salud - Fondo Nacional Hospitalario. 1983.

Lesler R. Lo que todo supervisor debe saber. México. Mac Graw Hill S. A. de C.V., 1979.

Morrow, L.C. ed. Manual de Mantenimiento Industrial: vol 1. México: Mac Graw Hill Book Co., CIS. Editorial Continental, S. A. de CV, 1982.

Newbrough E.T. Administración de Mantenimiento Industrial: México: Ed. Diana, S.A. 1981.

ONUDI. Manual para la preparación de acuerdos de constitución de empresas mixtas en países en desarrollo. Viena. Naciones Unidas, 1971.

ONUDI. Manual para el empleo de consultores en países en desarrollo. Viena. Naciones Unidas, 1971.

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial -ONUDI-. Pautas para la preparación de contratos referentes a proyectos industriales en países en desarrollo. Viena, Naciones Unidas, 1981.

Puyana G. Control Integral de la Edificación: Administración y mantenimiento; vol 3. Bogotá: ESCALA LTDA. 1986.

Puyana G. Control Integral de la Edificación: Planeamiento; vol 1. Bogotá: ESCALA LTDA. 1986.

Schein E. Consultoría de procesos: su papel en el desarrollo organizacional. Em. Fondo Educativo Interamericano, S. A. ed. Desarrollo Organizacional; vol 6. E.U.A. 1973.

Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA-. Estudio del Trabajo. Bogotá: Mimeografiado. 1982.

Viladegut A. Documentos varios de consultoría. Nicaragua, El Salvador, Guatemala, 1979-84.

Villegas X. Método práctico para la contabilidad de costos de construcción. México: Compañía Editorial Continental, S.A. 1974.

GUIAS PARA EL DESARROLLO DEL RECURSO FISICO EN SALUD

Lista de títulos publicados:

1- Organización para la formulación de proyectos de desarrollo del recurso físico en salud.	CIRFS
2- Análisis y caracterización de las necesidades de salud de la población como base para el desarrollo del recurso físico en salud.	CIRFS
3- Análisis y caracterización de redes tecnológicas del recurso físico en salud.	CIRFS
4- Administración de la red de tecnologías, con énfasis en los sistemas locales de salud.	CIRFS
5- Programación funcional del recurso físico en salud.	CIRFS
6- Elaboración del programa de arquitectura.	CIRFS
7- Elaboración del programa de ingeniería - instalaciones.	CIRFS
8- Elaboración del programa de equipamiento.	UNICAMP/CEDAT
9- Elaboración del programa de conservación del recurso físico en salud.	FNH
10- Elaboración del programa económico-financiero (inversión-operación).	FNH
11- Elaboración del programa maestro	CIRFS
12- Elaboración del proyecto de arquitectura - ingeniería.	CIRFS
13- Elaboración del proyecto de equipamiento (selección del equipamiento).	UNICAMP/CEDAT
14- Elaboración del proyecto de operación.	CIRFS
15- Elaboración del Proyecto de ingeniería de conservación y mantenimiento.	FNH
16- Criterios para contratación de estudios y obras de arquitectura e ingeniería.	FNH
17- Criterios para la adquisición y contratación del equipamiento.	UNICAMP/CEDAT
18- Ejecución y fiscalización de la obra de arquitectura e ingeniería.	FNH
19- Montaje, instalación y fiscalización de equipamiento.	CEDAT
20- Puesta en operación del recurso físico en salud.	CIRFS
21- Ejecución y administración de la ingeniería de conservación y mantenimiento.	FNH
22- Evaluación del recurso físico en salud en operación.	CIRFS
1- A nivel de la red nacional - regional.	
2- A nivel de la red local de servicios.	
3- A nivel de la unidad de salud.	
23- Control de costos de operación de planta.	FNH
24- Sistema de Información del Recurso Físico en Salud	CIRFS

Organización Panamericana de la Salud. Oficina Sanitaria Panamericana	OPS/OMS
Centro de Investigación en Planeamiento del Recurso Físico en Salud, Universidad de Buenos Aires.	CIRFS
Centro de Ingeniería Biomédica, Universidad Estatal de Campinas. San Pablo.	UNICAMP
Fondo Nacional Hospitalario, Ministerio de Salud. Bogotá.	FNH
Centro de Desarrollo y Aplicaciones Tecnológicas, Ministerio de Salud de México	CEDAT