

5. ORGANIZACION EN LA CONSTRUCCION Y CONTROL DE CALIDAD.

Los términos garantía de calidad y control de calidad son usados indiferentemente. Dado que el control de calidad es parte de la garantía de calidad, el mantener una diferencia entre ambas es difícil pero importante. La garantía de calidad son todas las acciones planeadas y sistemáticas, necesarias para dar la confianza de que un sistema estructural se desempeñará satisfactoriamente y cumplirá con los requerimientos del proyecto. El control de calidad se refiere a los procedimientos específicos para garantizar el proceso de garantía de calidad. Estos procedimientos comprenden la planeación, coordinación, desarrollo, revisión y fechas de trabajo.

Para establecer formalmente un programa de garantía de calidad, el primer paso es asignar un gerente a esa área con la autoridad para desarrollar el programa y las actividades de control de calidad de oficina o gabinete. El programa y la manera de implementarlo varía de acuerdo al tamaño y tipo de la organización, estructura y tipo de trabajo desarrollado. Hay un aspecto en común para todo tipo de organización y es que debe haber una persona encomendada a administrar un programa de procedimientos para producir trabajo de calidad. El control de calidad y la verificación son responsabilidad de aquellas personas directamente a cargo del trabajo en cuestión.

El considerar los siguientes conceptos, servirá para desarrollar el proceso constructivo de una manera organizada y contemplando los requerimientos de control de calidad.

- Revisar el manual de procedimientos del proyecto, el cual es preparado bajo la dirección del gerente de proyecto y describe los requerimientos necesarios para actividades relacionadas con el desempeño del proyecto.
- Revisar el programa de proyecto, que es preparado por cada disciplina. Describe los requerimientos del dueño, parámetros de diseño, códigos, Normas, materiales y conceptos de diseño. Los conceptos de diseño conforman la opción básica, la cual asegura que se cumpla con los requerimientos del dueño, que el proyecto sea factible de ser construido y que exista compatibilidad entre materiales y sistemas de construcción.
- Los procedimientos normales de oficina deben ser establecidos para definir claramente el trabajo a ser verificado, identificar al autor y supervisor, además de determinar los requerimientos de aprobación. En un programa formal de garantía de calidad, deberá hacerse una verificación de los cálculos, planos, especificaciones, probables costos de construcción y reportes. La verificación deberá llevarse a cabo por personas calificadas no involucrados directamente en el trabajo de diseño o supervisión.
- Muchos proyectos contienen planos provenientes de diversas disciplinas. Por ello deberá establecerse una verificación para cada una de ellas.
- Una revisión integral del proyecto requiere de una revisión global de los documentos que han sido preparados por diversas disciplinas y que serán emitidos como un solo paquete. El propósito de la revisión es la de establecer una coordinación del trabajo desempeñado por las diversas disciplinas y evitar conflictos en los documentos.

5.1 EL EQUIPO DE CONSTRUCCION.

En México.

Los elementos principales del equipo que desarrollará un proyecto de construcción en México (en el Distrito Federal), sus funciones básicas, así como las relaciones existentes entre los mismos se presentan en la Fig.5.1.

Evidentemente este es un diagrama de flujo que presenta las relaciones primarias y esenciales de cada parte del equipo de construcción, donde se define que el propietario es directamente responsable de la obtención de licencias y permisos de construcción, así como de la elección de un responsable de la supervisión en obra de sus intereses. Estas responsabilidades puede transferirlas tanto al profesional de diseño, como al constructor, desde luego tratando de eliminar los conflictos de intereses. El deslinde (parcial) de las responsabilidades del dueño y el papel del profesional de diseño, constructor y supervisores se definirán y establecerán con claridad en los documentos del contrato.

En los Estados Unidos de Norteamérica.

En los Estados Unidos de Norteamérica la construcción, como todas las fases de un proyecto, es un esfuerzo de equipo, compuesto por destrezas individuales y trabajo de grupos organizados, enfocados hacia un objetivo común, el cual llevar a cabo un proyecto de calidad que se ajuste al presupuesto, tiempo y sin problemas de índole legal.

Existen diversos tipos de arreglos contractuales que definen al equipo de construcción, los cuales incluyen al dueño, al profesional de diseño y al constructor. Existen muchas variantes en los sistemas de administración denominados de "llave en mano" o bien en los sistemas donde el trabajo de construcción es desarrollado por el dueño. Los miembros del equipo de construcción son afectados de manera diferente, dependiendo del sistema empleado en el proceso de construcción (tipo de contrato).

Todos los miembros de un equipo de construcción con una orientación a elaborar proyectos de calidad tendrán gran interés en el comportamiento de cada elemento que integra el equipo. Algunos miembros, sin embargo, no están directamente involucrados con las operaciones diarias. Las organizaciones financieras, las compañías de seguros, los distribuidores de materiales de acabado, los representantes de la supervisión gubernamental, los abogados y los usuarios estarán, en diferentes grados, interesados en el progreso del proyecto y juegan un papel importante en la realización del proyecto final. Estos individuos y organizaciones se consideran miembros del equipo de construcción aunque no se encuentren directamente involucrados en las operaciones de diseño y construcción diarias. Los dueños son miembros claves de estos equipos de construcción y serán responsables de las decisiones y acciones que mantengan el progreso del proyecto con un mínimo de retraso.

Arreglos Contractuales.

La definición del equipo de construcción depende de los arreglos contractuales entre las partes componentes. Es importante que todos los miembros involucrados en un arreglo contractual reconozcan la experiencia y capacidad de los demás miembros del equipo, al igual que las tareas a realizar y responsabilidades de cada parte. Existen muchas variantes y combinaciones, se presentan cinco de los más importantes arreglos contractuales en construcción:

- 1) El sistema tradicional.
- 2) La administración por una constructora.
- 3) Administración de la construcción por medio del Máximo Precio de Garantía (MPG).
- 4) Construcción por sistema "llave en mano".
- 5) Construcción por parte del dueño.

El sistema tradicional, es un sistema que involucra a tres partes principales, al dueño, al profesional de diseño y constructor. El dueño puede ser una entidad pública o privada. El profesional de diseño puede ser un ingeniero, ingeniero-arquitecto, arquitecto, o ingeniero consultor. Los miembros del equipo deberán cooperar con cada una de las otras partes componentes en una forma clara y honesta. Los subcontratistas y los proveedores de material y equipo son miembros activos en el equipo de construcción, y deberán hacer sus contribuciones a través del constructor, quién es el responsable de su desempeño.

Una persona clave en el sistema tradicional es el Residente del Proyecto Representante del Dueño (RPRD), que también puede ser el supervisor contratado por el dueño y quién administra el contrato de construcción. El RPRD deberá tener capacidad de responder a problemas de aspecto técnico dentro de lo que dicte su experiencia, presentará en forma breve y clara los problemas de mayor dificultad al profesional de diseño, y debe monitorear el avance y relaciones del personal de construcción laborando en sitio. Los límites de autoridad del RPRD deberán ser conocidos y comprendidos por los otros demás miembros del equipo de construcción.

El sistema de administración por una constructora (AAC), es referido en ocasiones como un sistema "puro" de administración de la construcción, producto del consistente papel que lleva a cabo el administrador de la construcción en la asignación de tareas a desarrollar dentro del proyecto general.

El sistema de administración por máximo precio de garantía (MPG), algunas veces se considera como una combinación de los dos anteriores, porque en algún punto durante el diseño los acuerdos de la administración de la construcción con el dueño se modifican para incluir el máximo precio de garantía por la construcción. El administrador de la construcción en este sistema se coloca en una posición dual de administrador y constructor una vez que el MPG se establece.

El sistema de administración de "llave en mano", o de "diseño y construcción" implica un arreglo entre las dos partes contractuales, el dueño y el constructor de "llave en mano". El dueño tienen una parte de la responsabilidad en lo que se refiere a la asignación de proyecto. Este sistema es una gran simplificación, debido a que el constructor de "llave en mano" deberá proveer los servicios de diseño y administración de la construcción, o contratar para estos servicios a otras firmas. Regularmente el profesional de diseño y los constructores formarán un consorcio como unidad corporativa.

El sistema de construcción a cargo del dueño requiere de un gran y sofisticado grupo de diseño. Este grupo proveerá la administración del proceso constructivo. Muchas organizaciones corporativas grandes mantienen grupos o personal de diseño y construcción de base para elaborar los proyectos. El sistema de construcción a cargo del dueño difiere de otros sistemas, ya que el dueño no relega los servicios de diseño y construcción a entes externos. En este sistema de administración, el dueño y su grupo de trabajo son los responsables de la calidad en el diseño y construcción.

Los arreglos o sistemas contractuales presentados, enfatizan las variantes en el equipo de construcción, dependiendo del sistema o arreglo empleado. La mayoría de los profesionales de diseño independientes están más familiarizados con el sistema tradicional, pero reconocen las necesidades de calidad en la construcción en todos los sistemas.

Agrupación del Equipo de Construcción.

El dueño es responsable de agrupar el equipo de construcción, independientemente del sistema contractual empleado. Aunque el dueño autorice al administrador de la construcción o al profesional de diseño realizar la agrupación del equipo, la responsabilidad recae en el dueño. El RPRD juega un papel importante dentro del equipo de construcción. El RPRD deberá ser miembro de alguna firma de profesionales de diseño y deberá contar con experiencia anterior en administración de la construcción en sitio. El RPRD deberá ser asignado durante la etapa de diseño y deberá tener familiaridad con los documentos del contrato. Un RPRD competente tendrá autoridad, una concepción clara de las responsabilidades de cada parte en el proceso constructivo y será un individuo de gran valía para cada uno de los miembros del equipo de construcción. Aunque no siempre es necesario o requerido, es importante que el RPRD tenga algún entrenamiento profesional en ingeniería y/o arquitectura. Si se permite dentro de las condiciones generales del contrato de construcción y bajo la aplicación de la legislación para profesionales de diseño, se le permitirá al RPRD autorizar pequeños cambios en el trabajo, que sean consistentes con el proyecto general y los documentos del contrato.

En los sistemas tradicionales, el RPRD deberá seleccionarse con anterioridad al proceso de construcción. El profesional de diseño asistirá al dueño en la elección del constructor ya sea a través de concurso, o en algunos casos por negociación.

En el sistema de administración a través de una constructora, regularmente el dueño mantendrá contacto al mismo tiempo con el administrador de la construcción y el profesional de diseño y ambos trabajarán juntos para obtener el diseño y producto final deseado. Para realizar adecuadamente el proyecto, el administrador de la construcción (AC) y el profesional de diseño deberán trabajar en equipo. El AC supervisa la administración del contrato, las respuestas del profesional de diseño a las preguntas técnicas y observa los aspectos técnicos importantes para el desarrollo adecuado del proyecto, tales como la factibilidad de ser construido y el costo de la construcción.

El sistema de MPG usualmente inicia en la misma forma que el sistema AAC, pero en algún punto durante el desarrollo del proyecto y por indicación del dueño, el AC proporciona al dueño una garantía de precio máximo para el proyecto. El AC entonces se transforma en un constructor

cuya motivación puede tener conflictos con los intereses del dueño. Bajo estas circunstancias, el dueño puede asignar al profesional de diseño el control de calidad.

En algunos casos existen el contratista y una serie de subcontratistas que no tienen formado un contrato directo con el dueño, lo cual es poco recomendable. En este caso, debido al número de constructores involucrados en el proceso constructivo, el papel de regulador y supervisor del profesional de diseño aumenta en su demanda e importancia. Este aspecto deberá ser reconocido en las negociaciones con el dueño.

Empleando un sistema de "llave en mano", el dueño deberá usar o tener la experiencia necesaria para negociar un contrato adecuado. Aspectos importantes en tal negociación son la experiencia y competencia del profesional de diseño, del constructor propuesto para realizar el proyecto de "llave en mano" y del proveedor de materiales y equipo. Aunque un considerable porcentaje de la construcción en los EUA emplea este sistema, la calidad en la construcción depende en gran medida de la reputación e integridad del constructor de "llave en mano", el cual refleja la competencia e integridad del profesional de diseño. Por contrato las partes se definen burdamente en dueño y constructor y debido a que los arquitectos, ingenieros y RPRD son empleados por el dueño, las responsabilidades y limitación de autoridad de cada miembro del equipo deberá ser claramente definida en el contrato.

Plan o Programa de Construcción.

El programa de construcción se establece en los documentos del contrato correspondiente a esta area. Cuando el sistema tradicional es empleado, el papel del profesional de diseño se establece através de un contrato con el dueño. El contrato de construcción define los papeles del constructor, dueño y profesional de diseño así como las relaciones entre estos. Una definición clara de los deberes, responsabilidades y autoridad de los RPRD es especialmente importante dentro del contrato de construcción.

El empleo de documentos estándar como los publicados por las asociaciones de ingenieros y/o arquitectos son altamente recomendados. Una de las razones principales para su empleo es la amplia aceptación nacional de estos documentos, que fueron establecidos en base a normas nacionalmente aceptadas, para el deslinde de responsabilidades y autoridad entre un grupo variado de participantes en los equipos de diseño y construcción.

Elementos del equipo de construcción. Aunque el dueño, el profesional de diseño, y el constructor son los miembros principales o primarios de un equipo de construcción, los documentos de construcción identifican otros miembros quienes también desarrollan un importante papel en la calidad del proyecto. Regularmente estos participantes están relacionados por contrato a uno o más de los elementos primarios. La mayoría de los equipos de construcción se componen de un dueño, constructor, profesional de diseño, RPRD, superintendente, estimadores de avance, consejeros de seguros, directores de construcción, subcontratistas y proveedores.

Dueños.

Una lista de responsabilidades y autoridad de los dueños de un proyecto se menciona enseguida:

- Proveerá de financiamiento adecuado con fondos disponibles previo a la iniciación de trabajos

de construcción.

- Proporcionará el terreno con acceso adecuado y puntos de referencia.
- Elegirá un representante, quién tendrá la autoridad de hacer decisiones concernientes al proyecto y comunicará formalmente sobre esta elección y de su nivel de autoridad a los otros miembros primarios del equipo (supervisor).
- Realizará puntualmente los pagos al constructor y al profesional de diseño.
- Tomará las decisiones, a los cuestionamientos presentados por el profesional de diseño.
- Bajo cualquier tipo de arreglo contractual, llevará a cabo con regularidad visitas al sitio de construcción.
- Comunicará de todos los cambios, al profesional de diseño, quién a su vez se los comunicará al constructor.
- Debe estar consiente de que un diseño perfecto y un documento contractual intachable son raramente alcanzados.
- Debe estar consiente y preparado para aceptar riesgos financieros por condiciones impredecibles, lo cual describe el documento contractual.

Constructores.

Los constructores conducen los esfuerzos para llevar un control de calidad adecuado, mientras el RPRD conduce los esfuerzos para asegurar la calidad. La primera responsabilidad del constructor es cumplir con los estándares de calidad especificados por el profesional de diseño y las prácticas comerciales aceptadas. Una lista de responsabilidades y obligaciones de los constructores son las siguientes:

- Respetar y no ignorar la autoridad del profesional de diseño.
- Proporcionar supervisión y control en la ejecución del trabajo propio. El constructor también es responsable de los medios, métodos y secuencias de construcción y de la seguridad del personal dentro del proyecto.
- Proporcionar puntualmente reportes sobre el avance del proyecto, programa de los planos de taller en tiempos, firmas, necesidades y equipo de oficina cuando se requiera.
- Llevar a cabo revisiones de los planos de taller recibidos y mantener a los proveedores dentro del programa.
- Pagar a subcontratistas y proveedores oportunamente.
- Aceptar todo tipo de opiniones y acceder rápidamente a resolver cualquier diferencia.
- Mantener y actualizar el registro de documentos en el sitio, con todos los cambios realizados durante la construcción propiamente anotados.
- Ser un elemento activo del equipo. El constructor puede sugerir materiales alternos o procedimientos que proporcionen una disminución en costos, manteniendo la calidad requerida en las especificaciones.
- Responder constructivamente a los cuestionamientos sobre control de calidad planteados por los subcontratistas, proveedores y el RPRD. El RPRD y sus asistentes son responsables de identificar problemas potenciales en los aspectos de control de calidad. El constructor es únicamente responsable de las instalaciones o materiales de construcción, equipo y suministros que cumplan con las especificaciones de calidad.
- Si ocurre un evento inesperado, cooperará con los otros elementos del equipo de construcción a proporcionar un reporte adecuado.
- Tendrá familiaridad con los documentos contractuales y seguirá el plan de asignación-proyecto.
- Proporcionará pruebas calificadas para demostrar que los materiales y equipo empleados son

adecuados.

- Cooperará enteramente con el dueño, profesional de diseño, RPRD y las autoridades de inspección, para su acceso a la obra.

El contratista general es responsable de todos los aspectos de control de calidad y de todo el control de la construcción. En el sistema de "llave en mano", el constructor de "llave en mano" es responsable de todos los aspectos de control de calidad, incluyendo aquellos relacionados con el profesional de diseño. Similarmente, en el sistema de construcción por parte del dueño, el dueño es responsable de la administración del profesional de diseño y la construcción.

Profesionales de Diseño y Consultores Especialistas.

Las responsabilidades del profesional de diseño se definen y describen en el contrato que el profesional de diseño realiza con el dueño por servicios profesionales. Hasta el inicio de la construcción el profesional de diseño tiene el control primario sobre la calidad en el proyecto, excepto cuando el administrador de construcción participa en el diseño. Cuando la construcción inicia, el control y cumplimiento de la calidad son compartidos con otros. El papel del profesional de diseño parte desde especificar la calidad del proyecto hasta observar el proceso de construcción, para determinar si el proyecto sigue la idea original del diseño y los estándares de calidad especificada.

El profesional de diseño primeramente deberá establecer los criterios de control de calidad y los procedimientos para los consultores especialistas. Los consultores especialistas deberán proporcionar criterios detallados sobre control de calidad y procedimientos que serán llevados a cabo durante la construcción. Estos incluyen pruebas e inspecciones, calificación mínima para el personal de inspección, procedimientos estándar para pruebas, así como la distribución de los resultados de las mismas. La falla de alguna prueba o serie de pruebas, deberá considerarse en su efecto sobre la calidad general del proyecto. La rutina de pruebas y reportes de inspección deberán enviarse al profesional de diseño apropiado o al consultor especialista para su revisión. Generalmente se espera que el profesional de diseño realice las siguientes labores:

- Consultar con el dueño y actuar como el representante del mismo, de acuerdo a como se estipule en las condiciones generales del contrato de construcción y en el contrato entre el dueño y el profesional de diseño.
- Proporcionar los servicios indispensables para que el RPRD esté en el sitio de construcción administrando el contrato de construcción.
- Tiene autoridad de actuar en nombre del dueño para proporcionar una extensión en las condiciones generales del contrato de construcción.
- Proporciona al dueño un alto grado de confianza, en el sentido de que la calidad del proyecto terminado será como está especificada.
- No tiene autoridad o responsabilidad sobre los medios, métodos, técnicas o procedimientos de construcción empleados por el constructor.
- No tiene autoridad o responsabilidad sobre las precauciones y programas de seguridad del constructor, o por la falla de algún constructor en el cumplimiento de leyes, reglas, reglamentos, etc, que sean aplicables al constructor.
- Desaprobará el trabajo del constructor mientras esté en proceso, si cree que tal trabajo no cumplirá los requisitos del proyecto o perjudicará la integridad del concepto original del diseño.
- Revisará y tomará las acciones adecuadas respecto a los planos de taller, muestras y otros datos que requiere entregar al constructor.
- Evaluará alternativas y propondrá cambios al constructor.

- Revisará cuidadosamente las solicitudes de pago presentadas por el constructor y lo hará del conocimiento del dueño.
- Conducirá inspecciones, emitirá certificados de finalización y recomendará el pago final al constructor, de acuerdo a los documentos contractuales.
- Será el interprete inicial de los requisitos establecidos en los documentos contractuales.
- Revisará reclamos y otros aspectos concernientes a la aceptación del trabajo y cambios en los precios o tiempos establecidos originalmente.

Si el profesional de diseño ha sido contratado directamente por el dueño, es legal y éticamente responsable de la calidad en el diseño del proyecto. Si el profesional de diseño es subcontratado no es directamente responsable hacia el dueño. Es generalmente aceptado que el profesional de diseño tiene una fuerte obligación moral de proporcionar calidad e integridad en un diseño.

Residente de Proyecto Representante del Dueño (también denominado supervisor de obra).

El RPRD es uno de las posiciones críticas para establecer y mantener el control de calidad durante el proceso de construcción. El control de calidad está directamente ligado a la integridad del constructor, a la observación del proceso por el profesional de diseño y a la supervisión por parte del RPRD.

Aun si la construcción es supervisada por el constructor y ninguno de los representantes del dueño en la obra está autorizado a interferir directamente con el personal del constructor, los proveedores, o con los subcontratistas; las políticas y procedimientos constructivos se establecerán de tal manera que los representantes del dueño en obra puedan ocupar y tengan irrestricto acceso al proyecto durante la construcción.

Las prácticas de calidad establecen que las obligaciones, responsabilidades y limitaciones de autoridad del RPRD serán determinadas en los documentos contractuales. Sin embargo, existen algunos documentos oficiales que establecen estos con gran detalle. El RPRD es el agente que representa al profesional de diseño en sitio, excepto cuando el dueño selecciona su propio RPRD. En la mayoría de los casos, se requiere que el RPRD desarrolle las siguientes actividades:

- Revisar el progreso de los planos de taller y el programa de entrega de los mismos. El RPRD deberá consultar con el profesional de diseño acerca de la aceptación del trabajo realizado.
- Asistir a reuniones con el constructor y preparar y distribuir las minutas.
- Sirve como la liga entre el profesional de diseño y el constructor, e informa al profesional de diseño sobre el apego del constructor al programa del proyecto.
- Revisar el trabajo desarrollado, desaprobar trabajo defectuoso y verificar las pruebas y procedimientos de uso de un producto terminado. Acompañará al personal del dueño e inspectores durante las visitas al sitio.
- Recibirá requerimientos de información del constructor y transmitirá la interpretación que del documento contractual haga el profesional de diseño, hacia el constructor.
- Considerará y evaluará sugerencias del constructor para modificaciones a planos o especificaciones establecidas en el contrato, y reportará esto al profesional de diseño.
- Llevará un registro organizado de todo su trabajo.
- Entregará periódicamente al profesional de diseño reportes sobre el desarrollo del proyecto, así como los resultados de inspecciones, pruebas de materiales, órdenes de campo y cambios en las directrices de trabajo.
- Revisará con el constructor los requerimientos de pago antes de su envío al profesional de diseño.

- Enviará al constructor, antes de publicar la certificación de finalización del trabajo, una lista de conceptos a ser completados y/o corregidos y llevar a cabo una inspección final con el profesional de diseño, el dueño, y el constructor. Verificará que todos los conceptos de la lista hayan sido completados y/o corregidos.
- Establecerá si los certificados, manuales de operación y mantenimiento y otros datos necesarios, han sido entregados por el constructor y enviados al profesional de diseño.
- En coordinación con el profesional de diseño, preparará planos, registros y especificaciones, como y cuando sea requerido.

El RPRD opera bajo ciertas limitaciones de autoridad las cuales son tan importantes como las facultades presentadas arriba. El RPRD no tiene poder o derecho en:

- Autorizar cualquier desviación respecto a los documentos contractuales, o sustitución de materiales y/o equipo, excepto cuando sea específicamente autorizado por el dueño.
- Exceder los límites de autoridad del profesional de diseño establecidos en el documento contractual.
- Asumir cualquiera de las responsabilidades del constructor, subcontratista, o los superintendentes.
- Opinar o emitir instrucciones respecto a las técnicas y secuencias del constructor, o algún procedimiento de construcción, excepto que sea requerido o establecido en el documento contractual.
- Opinar o emitir instrucciones respecto a la seguridad.
- Aceptar planos de taller de alguien diferente al constructor.
- Autorizar al dueño para ocupar el proyecto total o parcialmente, excepto si está especificado en el contrato de construcción.
- Participar en campos especializados, pruebas de laboratorio, o inspecciones realizadas por otros, al menos que sea autorizada por el profesional de diseño o el dueño.

Los lineamientos presentados expresan cual debe ser la conducta del RPRD dentro de la administración de la construcción y específicamente establece la posición del RPRD dentro del equipo de construcción. Si el RPRD observa que el constructor emplea procedimientos que pudieran producir un resultado no aceptable, deberá informar al superintendente del constructor. Las indicaciones presentadas son aplicables a casi cualquier situación, excepto el caso de catástrofes o desastres inminentes. El RPRD reportará cualquier método inseguro que observe, pero nunca recomendará o supervisará medidas correctivas al respecto.

Representante en Sitio del Dueño.

En algunas situaciones, el dueño podrá seleccionar un representante en sitio adicional al RPRD y al profesional de diseño. Esto generalmente ocurre cuando el dueño es responsable de las instalaciones, equipo o procesos suministrados por el mismo. En dichos casos, la responsabilidad y autoridad de cada miembro del equipo deberá establecerse en los documentos contractuales. Se recomienda que el RPRD sea considerado como el representante primario en sitio ante cualquier situación. Si el representante del dueño u otros discrepan con el RPRD, estos conceptos se turnarán al profesional de diseño y la autoridad del RPRD deberá respetarse.

Superintendente.

De acuerdo al documento contractual, el constructor es responsable de proporcionar un superintendente de obra residente competente. Este residente supervisará el trabajo de construcción y tiene la autoridad de actuar en lugar del constructor. La competencia y

habilidades del superintendente son elementos críticos en un equipo de construcción de calidad. La calidad en la construcción puede ser alcanzada, si se cuenta con un plan de proyecto competente y cuando el superintendente y el RPRD trabajan bien en equipo.

Personal encargado de Pruebas e Inspección.

Adicionalmente al personal en sitio de la construcción, existen los representantes de las organizaciones independientes de pruebas e inspección, los que son responsables de examinar y probar materiales, procedimientos y equipo. De manera similar a otros profesionales que trabajan en el sitio de construcción, la calificación y experiencia del personal se establecerá en el documento contractual previo al arribo de los mismos. Siendo que estas personas proporcionan evaluaciones sin prejuicios de materiales y/o equipo, éstas deberán ser aceptadas y respetadas. Si el inspector encuentra que un embarque de material en particular, o alguna pieza de equipo no cumplen con ciertos niveles de calidad, el embarque será rechazado inmediatamente. El personal de prueba e inspección tendrá acceso inmediato y en cualquier momento con los supervisores. Los reportes de resultados de prueba serán transmitidos rápidamente al profesional de diseño y al RPRD. Mientras el reporte inicial al superintendente del constructor puede ser oral, el personal de prueba e inspección enviará un reporte escrito reportando con detalle los datos de prueba. En la mayoría de los casos, la firma de prueba e inspección es contratada por el dueño o por el profesional de diseño.

El constructor en algunas ocasiones contrata una firma de prueba e inspección para su propio beneficio. Esto generalmente ocurre si el constructor no está satisfecho con los resultados o especificaciones de pruebas realizados por la firma del dueño, o si bien el constructor desea protegerse contra reclamos potenciales, o requiere de datos adicionales para su programa de suministro de materiales.

Subcontratistas.

Sin importar la relación de trabajo establecida entre el constructor y los subcontratistas, el constructor es responsable de la calidad del trabajo y del cumplimiento de las especificaciones sobre control de calidad establecidas en el documento contractual. La responsabilidad para cumplir con dichas especificaciones no puede ser delegada.

Proveedores.

Los proveedores son elementos clave en el equipo de construcción. Pueden existir muchos proveedores de equipo y material para un proyecto dado. Algunos suministran material básico para el proceso de construcción, tal como concreto, madera, acero, asfalto, etc. Otros suministran productos terminados y equipo que serán instalados a su arribo al sitio de construcción sin modificaciones significantes, estos incluyen elevadores, plantas de aire acondicionado, equipo de comunicación, etc. Los proveedores son responsables de la calidad de sus materiales y equipo. Materiales y/o equipo de calidad inferior a la especificada pueden ser rechazados. Si los materiales y/o el equipo son enviados a un subcontratista y este los transporta al sitio de construcción, el subcontratista es responsable ante el constructor de que los materiales cumplan las especificaciones estipuladas en el contrato.

Inspectores Gubernamentales.

Adicionalmente al personal en obra de diversas instituciones privadas, regularmente están presentes agentes gubernamentales, los que observarán que los materiales, equipos y

procedimientos de construcción sean los adecuados para el seguridad y beneficio público. Estos inspectores gubernamentales, como parte del proceso de asegurar calidad, son responsables de determinar si el constructor está empleando prácticas o métodos adecuados y proporciona asistencia para desarrollar un proyecto final seguro. Los códigos y reglamentos de construcción de diversas instituciones u organismos gubernamentales son las bases para las inspecciones realizadas. Los inspectores revisarán las condiciones de salubridad y seguridad del personal en la obra. Idealmente, los inspectores harán notar al personal de supervisión del constructor o al RPRD las deficiencias observadas en los procedimientos y estos a su vez resolverán el problema o lo turnarán al profesional de diseño, dependiendo de la complejidad del problema.

Junta Previa a los Trabajos de Construcción.

Adicionalmente a las juntas llevadas a cabo para establecer las ofertas y sesión de las mismas, una junta previa a los trabajos de construcción es recomendada. La junta previa a la construcción deberá llevarse a cabo en el sitio donde se construirá el proyecto e incluirá a los miembros clave del proyecto como son el dueño, el profesional de diseño y el constructor. Los representantes de los principales subcontratistas también deberán asistir. Los representantes de la administración con autoridad de tomar decisiones sobre los problemas remanentes también deberán asistir.

Deberá prepararse una agenda de la reunión y las minutas correspondientes serán archivadas. Es recomendable una inspección del sitio de construcción para identificar los lugares de almacenamiento, trabajo y la ubicación de las oficinas del constructor. Durante esta inspección, el constructor podrá observar las condiciones en que se encuentra el sitio de construcción e identificar los trabajos previos a la construcción que sean necesarios.

Un aspecto crítico de planear y que requiere constante atención es el de limpieza. Un sitio limpio es esencial para una construcción eficiente y segura. Si en obra existen muchos contratistas y subcontratistas, es difícil determinar quién es el responsable de la limpieza. Generalmente esta labor se le asigna a uno de los contratistas, o a un grupo formado por personal de diferentes contratistas y subcontratistas.

Respecto a la seguridad del personal y primeros auxilios, cada sitio de trabajo deberá tener bien planeado un programa de seguridad y primeros auxilios, con la participación de todos los constructores, laboratorios de pruebas y personal relacionado con la obra. El programa deberá estar bajo las leyes establecidas por los organismos gubernamentales correspondientes locales y estatales. En la mayoría de los casos, el dueño proporciona las instalaciones y equipo necesario para tales servicios sin cargo por arreglo contractual al constructor. Cada sitio de trabajo desarrollará planes de emergencia, y entrenamientos de primeros auxilios, así como de comportamiento ante situaciones de alto riesgo.

En Japón.

Los componentes del equipo de construcción que generalmente se establece en los proyectos desarrollados en Japón, y las relaciones entre ellos, se presentan en la Fig.5.2. En cuanto a procedimientos concernientes al aseguramiento de la calidad durante la ejecución del proyecto en su etapa de construcción, cada una de las partes mantiene dos tipos de supervisión de lo referente a su area, un equipo de supervisión contratada y un equipo de supervisión directa desarrollada por ellos mismos. El control de calidad durante la etapa de diseño arquitectónico

y estructural, se lleva a cabo principalmente por personal calificado determinado por el Ministerio de la Construcción, el Instituto de Arquitectos y el Centro de Arquitectos (dentro de la figura se denomina comité revisor).

Considerando esta conformación escalonada del equipo de construcción, el dueño tiene injerencia directa únicamente durante los procesos de diseño arquitectónico principalmente y estructural eventualmente. Respecto a los procesos de construcción, la responsabilidad está completamente relegada al personal de supervisión contratado por el dueño.

Existen, además, infinidad de organigramas referentes a los equipos de construcción, siendo uno de los mas simples el presentado en la Fig.5.3. En este tipo de organización, el constructor general es quien tiene el dominio general del proyecto de construcción, manteniendo una relación directa con el dueño. Este tipo de organización es muy socorrido por las grandes constructoras (General Contractor), algunas de las cuales también logran tener dentro de su jurisdicción el desarrollo del proyecto de diseño arquitectónico y estructural.

La supervisión dentro de este tipo de esquemas se desarrolla también por el mismo constructor general, y con objeto de evitar conflictos de intereses, existe siempre una supervisión por el Ministerio de la Construcción y organizaciones vinculadas con la edificación.

5.2 EL SUPERVISOR DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL CONSTRUCTOR.

En México.

En México la organización tipo de una obra en general, es de la siguiente manera:

- El dueño
- El coordinador general o supervisor, donde se incluyen a los profesionales de diseño.
- El contratista general
- Los subcontratistas

Este tipo de organización en el que se tiene un solo contratista, era el mas usado en años anteriores debido a que facilitaba la labor del coordinador. El contratista tenía la posibilidad de planear la construcción del proyecto en una forma integral, por tener injerencia en la mayoría de las actividades a desarrollar.

Otro tipo de organización es la siguiente:

- El dueño
- Coordinador general o supervisor.
- Diversos contratistas por especialidad
- Subcontratistas para todas o algunas de las especialidades

Este segundo tipo de organización es el mas usado en la actualidad, el cual dificulta la coordinación en las obras por el gran número de empresas involucradas directamente en el desarrollo del proyecto.

Al contratar obras directamente con especialistas en obra civil, electricidad, instalaciones hidro-sanitarias, aire acondicionado, etc., el representante del dueño (coordinador o supervisor) debe tratar con todos los contratistas y coordinar todas las actividades interrelacionadas para el correcto desarrollo del proyecto. Lo anterior dificulta dicha tarea, dado que ya se tienen los

problemas propios del proyecto.

Es muy importante recalcar la interrelación que debe existir entre las partes involucradas en la realización de un proyecto específico, es decir entre el dueño y el coordinador debe haber una estrecha comunicación para lograr que todo se desarrolle de acuerdo a lo deseado.

De igual manera es fundamental la correcta relación entre el coordinador-Dueño y los profesionales de diseño involucrados en el proyecto, para poder estructurar un proyecto eficiente y funcional que se apegue a lo deseado por el dueño y a la vez cumpla con los requisitos de Normas y Reglamentos para la construcción.

Una buena relación dueño-coordinador-profesional de diseño está dada en los siguientes términos:

- Tener un conocimiento del costo real del proyecto
- Tener un programa de ejecución de obra factible
- Cumplir con las Normas y Reglamentos competentes
- Respetar lo estipulado por el cliente

Una buena relación profesional de diseño-construcción repercutirá en lo siguiente:

- Un proyecto completo y eficiente
- Procedimientos constructivos sencillos y seguros
- Convicción de seguridad estructural en el proyecto
- Cumplimiento en la calidad requerida
- Poca participación adicional del profesional de diseño

Un tema importante es el concerniente a la seguridad. El uso del equipo de protección personal por parte de los trabajadores en obras, no ha podido ser implementado en una forma cotidiana y sistemática, debido principalmente a la falta de costumbre y a la ideosincracia propia de los trabajadores.

Existen una serie de disposiciones generales que la Secretaría de Trabajo y Previsión Social trata de fomentar en los centros de trabajo, con el objetivo de disminuir los accidentes y enfermedades que se enumeran abajo:

Requerimientos Generales.

Los dueños con auxilio de la comisión Mixta de Seguridad e Higiene deben hacer inspecciones periódicas a los centros de trabajo para verificar que estén en condiciones óptimas de funcionamiento. Todas las áreas de los centros de trabajo deben delimitarse con espacio suficiente y seguro de acuerdo al uso para el cual fueron destinadas.

Señalización:

Se deberán tener letreros de tamaño visible, señalando los riesgos en cada área de trabajo, así como aquellos que indiquen al trabajador las medidas que debe tomar para prevenir los accidentes.

Protección de Áreas:

Deben tomarse medidas preventivas e instalar las protecciones necesarias para evitar la caída de trabajadores, herramientas y materiales. Los trabajadores usarán cinturones de seguridad, líneas de amarre, andamios, cascos y guantes que permitan desarrollar su trabajo adecuadamente y con

seguridad. Se dispondrá de mallas protectoras en el exterior y de barandillas tanto en el exterior como en el interior protegiendo los huecos existentes.

Limpieza:

Los centros de trabajo deberán estar siempre limpios en todas sus áreas. Los baños del personal, deben contar con el número adecuado de w.c., lavabos y regaderas que eviten que otras áreas del centro de trabajo se tomen como sanitarios. Se deben tener todos los servicios de agua, iluminación, drenaje apropiado y jabón. Cualquier brote de enfermedad deberá ser reportado inmediatamente al responsable del centro de trabajo, para que en su caso avise a las autoridades competentes.

Equipos de Protección Personal :

El dueño o constructor debe proporcionar sin costo para los trabajadores, ropa y equipo de protección personal, adecuado al tipo de trabajo y riesgo. Los trabajadores tienen la obligación de utilizar y cuidar los equipos de protección personal.

Primeros Auxilios:

Los centros de trabajo deben contar con un lugar apropiado (enfermería) con los medios adecuados, con los medicamentos y materiales de curación y con el personal capacitado (doctor o enfermera) que permita garantizar en todo momento la prestación de los servicios de primeros auxilios en caso de accidente.

Alumbrado:

La iluminación deberá ser suficiente y adecuada. En las actividades peligrosas nocturnas deberá contarse con iluminación eléctrica de emergencia. Las instalaciones eléctricas provisionales, deberán cumplir con las Normas Técnicas para las mismas y deberán ser instaladas y operadas por personal capacitado, debiendo darles mantenimiento frecuente y adecuado.

Contra Incendios:

El centro de trabajo tendrá estratégicamente ubicados los extintores para apagar cualquier brote de incendio, debe haber señales que indiquen claramente la ubicación de los extintores, manteniendo el acceso a ellos siempre despejado.

Disposiciones Generales.

Instructivo relativo a la constitución y funcionamiento de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene (C.M.S.H.) en los centros de trabajo.

La C.M.S.H. debe integrarse en un plazo no mayor a 30 días del inicio de actividades, con igual número de representantes obreros y patronales. Para un máximo de 20 trabajadores, un representante de cada uno, de 21 a 100 trabajadores, dos representantes de cada uno, mayor a 100 cinco de cada uno. Los representantes de los trabajadores deben ser designados por el sindicato y cumplir con los siguientes requisitos entre otros: Trabajador de la empresa constructora, mayor de edad, no ser trabajador a destajo salvo que los demás estén en esta condición. Los representantes tienen la misma responsabilidad, iguales derechos y obligaciones, y desempeñarán sus cargos dentro de la jornada de trabajo y en forma gratuita.

La C.M.S.H. debe estar constituida en una acta registrada (máximo en 10 días) por la autoridad federal de trabajo; la Secretaría del Trabajo llevará el registro y dará el número con el cual quedó registrada.

La C.M.S.H. hará del conocimiento del dueño de las deficiencias observadas para que en un término de 3 días proceda a subsanarlas, de lo contrario se dará curso a los efectos legales correspondientes,

Deberá comunicarse a la autoridad laboral competente cualquier cambio en la C.M.S.H. Se