

**1er. CONGRESO DE  
ADMINISTRACIÓN Y  
TECNOLOGÍA PARA LA  
ARQUITECTURA, DISEÑO E  
INGENIERÍA**

**10**

**PLANEACIÓN Y CONTROL  
DE OBRAS**

**Mtro. Rubén Vilchis Salazar**

## GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ADMINISTRACIÓN PARA EL DISEÑO

**PLANEACIÓN Y CONTROL  
DE OBRAS****Mtro. Rubén Vilchis Salazar**

Los objetivos de la planeación cubren varios aspectos, comúnmente el primordial por su importancia económica es el conocimiento del importe de los trabajos, información con la cual se evalúa la factibilidad de realizar el proyecto con el financiamiento disponible o en su caso, obtenerlo por otros medios. Similar importancia tiene el aspecto relativo a la determinación del plazo que durarán los trabajos y las fechas en que se requiere disponer de los montos para el pago respectivo de los materiales y servicios. La obtención de esta información es el resultado del análisis intrínseco de planeación que inquiere sobre lo que se hace, cómo se hace y con qué recursos se hace. En este proceso se optimiza la estrategia de ejecución de la obra, determinando las operaciones y los recursos que en cada momento serán necesarios; la información definida es trascendente para el cumplimiento de los pronósticos y por tanto para la ejecución y vigilancia de los trabajos. En la medida en que se cumple, se comprueba su utilidad, por lo que es necesario establecer los instrumentos adecuados para la supervisión y en su caso, los mecanismos de reprogramación y adecuación de los resultados propuestos originalmente.

Este otro aspecto, el diseño de los instrumentos de supervisión y adecuación del programa, cobra particular importancia ya que facilita la dirección de la obra y hace posible corroborar la validez de la programación.

En el presente trabajo se propone un método de planeación que enfatiza la implementación de los instrumentos de supervisión y reprogramación de los trabajos a medida que éstos se realizan, con la finalidad de tomar oportunamente las decisiones para corregir las desviaciones que surjan y lograr la terminación de la obra de acuerdo con el tiempo, costo y calidad estipulados originalmente.

Esta propuesta comprende las siguientes etapas:

### **1. ESTUDIO DEL PROYECTO**

La complejidad del proyecto conlleva la participación de varios profesionales para resolver las diferentes partes que atañen a sus respectivas disciplinas -estructura, hidráulica, electricidad entre otras-, lo cual tiene como consecuencia la falta de correlación entre los documentos emitidos por cada uno de ellos, aún cuando se tenga un acuerdo básico sobre el criterio que fundamenta el proyecto; en lo particular suelen surgir discrepancias susceptibles de ser superadas a través de la ínterconsulta, pero dada la prontitud con que se efectúa el desarrollo del proyecto, esta acción puede no ser atendida y es durante la construcción cuando suelen presentarse, causando atrasos y errores en los trabajos.

La planeación es el momento idóneo para hacer el estudio exhaustivo del proyecto, el cual comprende la revisión de distintos planos: arquitectónicos, estructurales, instalaciones, acabados y cancelería, con las especificaciones y memorias correspondientes para proceder, a continuación, a la comparación entre ellos, con el fin de distinguir las posibles discrepancias, omisiones y errores. Después se presentarán las dudas surgidas a los profesionales responsables del proyecto, complementadas con el punto de vista del constructor para llegar a la solución adecuada.

### **2. CATÁLOGO DE TRABAJOS**

Las operaciones que se realizan para la construcción del proyecto son de diversa índole, sin embargo, muchas de ellas son efectuadas por obreros que tienen la misma habilitación o con materiales semejantes, incluso idénticos, o se ejecutan en el mismo tiempo y son complementarios de un producto. La organización de los trabajos consiste, en buena medida, en disponer la ejecución de aquellas operaciones que conforman un producto, para realizarse en un mismo lugar por los mismos obreros. Sin embargo, debido a la complejidad que pueden llegar a tener, es conveniente distinguir aquéllos que aún cuando obtienen un mismo producto, presentan diferencias porque se realizan con materiales distintos y por personal de diferente calificación; tal sería el caso de los castillos comunes que comprenden el armado del acero de refuerzo, la colocación de la cimbra, el colado del concreto y finalmente el descimbrado y curado. Cada operación contribuye a la

realización de un castillo, sin embargo, presentan diferencias y conviene considerar cada uno como un trabajo en sí mismo, con la ventaja de que su dirección se enfoca al manejo de materiales y obreros similares. La determinación del alcance de los trabajos facilita su organización reduciendo el manejo de recursos e identifica plenamente cada producto, lo que permite la cuantificación tanto de éste como de los materiales, el personal y el equipo que se requieren.

El alcance de los trabajos acota el producto delimitando las operaciones que intervienen, especificando los materiales, describiendo los procedimientos realizados por los obreros y señalando los equipos adecuados, especifica así mismo la calidad, indicando las tolerancias aceptables.

Se propone describirlo a través de un formato que comprende dos partes: la primera enuncia de manera breve el trabajo evitando la posibilidad de confundir trabajos semejantes, por ello es conveniente indicar la parte del proyecto donde se realiza y sus características relevantes. Tiene el propósito de identificar los trabajos en todas las partes de la planeación, de forma sencilla y clara. La segunda hace una descripción exhaustiva de su alcance, especificando los materiales, describiendo las operaciones y la habilitación necesaria de los obreros e indicando el equipo necesario, aquí se pretende no dejar duda sobre las características de cada trabajo.

Para complementar estos procedimientos es conveniente establecer un sistema de clasificación que permita la identificación de los aspectos correspondientes a cada trabajo como son: la descripción breve, la especificación de los procedimientos, la cuantificación del volumen de trabajo, el análisis de costos, la asignación de recursos y la determinación de su duración, por medio de un sistema de códigos o claves. Éste también comprende la identificación de los demás rubros de la planeación, tales como los materiales, la especialidad de los obreros, los equipos y los insumos, entre otros. La validez de dicho sistema se hace evidente cuando su operación se realiza por medio de un sistema de cómputo.

### **3. CUANTIFICACIÓN DE VOLÚMENES DE OBRA**

En razón a la magnitud de la obra se requieren cantidades de recursos de forma proporcional, cuya estimación se basa en el cálculo de las cantidades de trabajo que se requiere ejecutar. Esta operación debe arrojar resultados exactos ya que el proyecto arquitectónico define los espacios con precisión, no obstante, para obtener este fin es necesario interpretar el proyecto, según la naturaleza de los procedimientos constructivos, su grado de dificultad particular y la relación con otros procedimientos paralelos; en algunos casos, las medidas reales de los trabajos no están cabalmente indicadas en el proyecto, en otros, es conveniente considerar las preparaciones u holguras que requieren trabajos subsecuentes. En el transcurso del ejercicio de cuantificación, a lo largo de varias décadas se han implementado diversas prácticas específicas para determinados trabajos; así mismo, se han considerado ajustes o provisiones para otros de acuerdo a su naturaleza y en particular, a las condiciones de la obra.

### **4. SECUENCIA DE ACTIVIDADES**

Constituye la parte medular de la programación, su definición se efectúa tomando en cuenta varios aspectos: en primer término la naturaleza de los trabajos y su relación con los que le preceden o anteceden; en segundo, las condiciones propias de la obra y finalmente, la estrategia que se decide implantar teniendo en cuenta los propósitos o fines prioritarios que el constructor y otros involucrados establecen.

### **5. ASIGNACIÓN DE RECURSOS**

La construcción se desarrolla a través de una serie de trabajos que consumen importantes cantidades de recursos de diversa índole, lo cual hace necesario que la administración se enfoque a optimizar su aprovechamiento, de manera que su utilización haga posible la ejecución de la misma en el menor tiempo posible.

La aplicación de recursos determina la duración, la disposición de una mayor cantidad de éstos acorta el tiempo de ejecución, sin embargo, no siempre es posible utilizar todos los recursos a un tiempo, dadas las condiciones de la obra.

Los trabajos de construcción se efectúan, generalmente, uno a continuación del otro, pero debido a su magnitud es posible iniciar el siguiente una vez que se ha adelantado el anterior aún sin estar necesariamente terminado. No obstante, en ocasiones el espacio de trabajo es limitado, esto impide que los trabajadores se desenvuelvan adecuadamente e interfieren sus labores en la medida que se traslapan o las efectúan en los mismos sitios, incluso, en algunos casos, en lugares adyacentes.

La disponibilidad de los recursos presenta limitaciones conforme a sus características específicas:

El suministro de materiales incumbe a los proveedores, quienes, como prestadores de servicio a la obra, están comprometidos a atender sus requerimientos; sin embargo, pueden no tener en el momento preciso las condiciones para responder adecuadamente como es el caso de no contar con los solicitados en cantidad o existencia, a su vez se requiere de un espacio para su almacenamiento en tanto son utilizados, el cual puede no ser suficiente para ubicarlos en su totalidad por lo que su aplicación estará en función de la cantidad disponible en la obra.

Los equipos en la obra son por lo general los mínimos necesarios, ya que representan inversiones relevantes para el constructor, requieren de transporte especializado, se utilizan en varios trabajos que no se ejecutan en forma continua y constante. Por lo que se requiere racionalizar su aprovechamiento.

La fuerza de trabajo presenta etapas de escasez-abundancia en función de la actividad de construcción que se desarrolle en una localidad determinada, amén que la mano de obra especializada tiende a ser más escasa, por tanto su utilización se ajusta a la oportunidad de empleo. En su momento, la capacitación resulta una alternativa conveniente, no obstante que su práctica requiere tiempo.

El financiamiento es otro recurso que limita el desarrollo de la obra y por lo tanto su duración, esto implica tomar decisiones sobre qué trabajos es posible realizar con lo que

se tiene, tomando en cuenta la calidad y su conservación, así como las facilidades para la continuidad con los siguientes.

Lo anterior explica algunas de las razones por las que no es posible aplicar todos los recursos de manera suficiente en su momento, por tanto su abundancia o escasez influye en el desarrollo de la obra. La administración consiente de la problemática que en su momento cada tipo de recursos presenta hace posible optimizar la planeación por medio de un equilibrio racional en el uso de los mismos.

Lo cual es factible a través de una organización eficiente que procure la concurrencia de los recursos y consolide la relación entre aquéllos que presentan algún tipo de conflicto y los que no, mediante el equilibrio de los rendimientos de las cuadrillas de trabajo.

En la presente propuesta de planeación, la programación de la obra está fundamentada en el análisis de los materiales que presenten alguna problemática de suministro y disposición.

Del estudio minucioso de los recursos que intervienen en la obra se desprende aquél o aquéllos que requieren mayor atención al momento de decidir la programación. Aún cuando no sea crítico, por lo general la mano de obra es el recurso eje en que se basa la estimación de la duración de los trabajos

Es recomendable mantener al personal en su empleo por el mayor tiempo posible, esto permite su identificación y el mejor desempeño en las cuadrillas de trabajo de las que forma parte; podrá así mismo ser capacitado en el proceso de las actividades a la que se le destina, y al obtener seguridad en su empleo desarrollará una actitud de colaboración. El estudio integral del proyecto, como se explicó anteriormente, permite esbozar una estrategia de realización que constituye el punto de partida de la programación. Dada la naturaleza de los trabajos, generalmente se opta por traslapar aquéllos que tienen una secuencia lineal, de tal suerte que habiéndose realizado una parte del primero se inicia o prosigue con el siguiente, lo anterior requiere de un análisis del avance que se tiene en ambos, a fin de que no se detenga el segundo por no haberse ejecutado suficientemente

el primero; por lo tanto es necesario balancear el número de obreros para cada trabajo conforme a su rendimiento particular y desde luego al espacio disponible.

Los frentes de obra son determinados de acuerdo al avance que se va previendo y a la medida en que se integran las cuadrillas de trabajo para cada labor, considerando el rendimiento de los trabajadores.

El número de trabajadores que forman una cuadrilla destinada a un frente de obra está en función de la cantidad de trabajo por realizar, el rendimiento por trabajador, el avance obtenido en el anterior y el que es posible realizar en el siguiente

Es necesario evitar, en lo posible, que existan tiempos muertos o trabajos en espera, lo que se logra por medio de la utilización del número idóneo de obreros y su acertada movilidad en los diferentes frentes de obra.

La mano de obra especializada, los juegos de cimbra, el trabajo ejecutado por subcontratistas, la utilización de equipos y maquinaria así como los recursos de naturaleza distinta, requieren de particular atención. En general sus tiempos de trabajo son limitados, bien sea por ser cortos o específicos a los trabajos que apoyan, anteceden o preceden, y provocan situaciones críticas por lo que se hace necesario ajustar el avance y los rendimientos de los trabajos contiguos.

El objetivo que se persigue en este método de programación es procurar la menor holgura en la realización de los trabajos y el máximo aprovechamiento de la fuerza de trabajo para asegurar la continuidad de la obra con el número idóneo de trabajadores.

## **6. DETERMINACIÓN DE TIEMPOS**

Es el resultado de la asignación del personal a los frentes de obra, con lo cual se define el programa de manera general. En la medida que las condiciones del proyecto y las circunstancias previstas para el desarrollo de la obra lo permitan, será posible mantener permanente el número de obreros y evitar variaciones bruscas de contratación. Estas se harán solo en el principio y fin de los trabajos.



## 7. PROGRAMAS PARCIALES

Indican los trabajos que se planea realizar en una semana o período determinado y desglosan con detalle los recursos necesarios para tal efecto. El conjunto se compone de cuatro partes:

**Programa parcial de obra.** En éste se enlistan los trabajos a realizar especificando el sitio de la obra donde se llevarán a cabo, los días de inicio y terminación y el resumen de los importes de materiales, personal, equipo y maquinaria resultantes de los programas parciales correspondientes.

**Programa parcial de personal.** Precisa el número de obreros que se emplearán en cada trabajo, especifica su categoría o habilidad, el tiempo de trabajo y el costo que se tendrá, al desglosar lo que corresponde al salario diario base –el cual puede expresarse como destajo- y las cantidades que lo complementan en cuanto a: prestaciones, seguridad social e impuestos. El total representa la erogación que tendrá que hacerse por este rubro en la semana correspondiente.

**Programa parcial de materiales.** Se obtiene a través del producto de las cantidades unitarias consignadas en los análisis de costos directos por la cantidad de trabajo que se realizará en la semana o período. Los resultados se utilizan en el almacén para proveer los materiales correspondientes. Al multiplicar los precios de cada material por las cantidades empleadas se obtiene tanto el costo individual como el total semanal de este rubro.

**Programa parcial de equipo.** Señala lo que habrá de necesitarse en este aspecto, el tiempo de utilización, el trabajo al cual se aplicará, y los combustibles o lubricantes que requiere. Aplicando los datos de costo que se describen en los costos directos se obtiene el importe desglosado de cada equipo o maquinaria y el total a erogar en la semana o periodo.

Los programas parciales son la base para la dirección de la obra en la medida que expresan los trabajos a realizar, la parte de la obra donde se efectuarán y los recursos que se necesitarán así como los importes correspondientes a cada rubro y el importe total de la semana o periodo.

## 8. PROGRAMAS GENERALES

En éstos se concentra el resumen de la información más relevante obtenida en los anteriores conforme a los criterios establecidos por la dirección del proyecto.

**Programa de personal.** Este concentra por habilidades, el número de personal ocupado en cada semana o período, los costos por concepto de salarios y prestaciones, las fechas de ejercicio de estos conceptos. Y los totales de cada semana o periodo.

**Programa de materiales.** A igual que el anterior, concentra las cantidades de cada material programado, al aplicarle los precios se tendrá el importe programado de cada material y el total por semana o período.

Considerando las condiciones particulares de la obra: el espacio disponible para el almacén, el financiamiento, la capacidad de suministro de los proveedores y otras que puedan presentarse, se implementará el programa de suministros en consideración a las fechas de utilización de los materiales, la organización del almacén, los posibles cambios de éste y los espacios para estibar aquéllos que puedan ubicarse a la intemperie.

Con esta información se realizarán los contratos con los proveedores especificando las fechas parciales o totales de entrega, el pago de anticipos, los pagos parciales conforme a las fechas de entrega y la liquidación.

Para lo fines de integración del programa general de egresos se puede optar por resumir los importes de los materiales aplicados cada semana o período, o bien, los números arrojados en el programa de anticipos y pagos a proveedores; incluso ambos, según sea el fin de control administrativo que se desee ejercer.

**Programa de equipo y maquinaria.** Éste concentra los tipos de equipo programados, el tiempo de utilización y de permanencia en la obra, los costos de operación, de fletes y maniobras y los denominados: fijos, renta o amortización.

**Programa general de obra.** Se integra con las sumas de los importes por semana o período resultantes de los programas anteriores; expresados tanto en número como de forma porcentual respecto al importe total de la obra. Expresa el valor de la obra conforme va incrementándose en cada período. A partir de él se formulan los programas de inversión y de estimaciones:

El programa de inversión se formula con la combinación de los valores de los programas de personal, materiales, maquinaria y equipo. Indica las cantidades que se requiere invertir para realizar la obra antes de su inicio y hasta su terminación.

De estos dos últimos se obtienen los importes para el programa de anticipos y pagos de materiales, y de fletes, maniobras y consumos de equipo y maquinaria.

También se obtiene el programa de estimaciones que señala los pagos que se harán al constructor: el anticipo para el inicio de los trabajos: los pagos parciales conforme al avance programado de la obra y la liquidación o finiquito.

Cada uno de estos programas se adecuará a las condiciones establecidas en la contratación presentando, según el caso, las modalidades particulares.

## 9. INSTRUMENTOS DE CONTROL

Como se ha expuesto anteriormente, la planeación tiene como objetivo la construcción del proyecto arquitectónico u obra civil de acuerdo a las especificaciones señaladas en el mismo, por tanto, para que esto sea realidad se debe considerar que la simple planeación no es suficiente, dado que la probabilidad de que se presenten contingencias es muy alta y la forma de garantizar que se realice el proyecto como fue concebido estriba en mantener una supervisión activa que anticipe el desarrollo de los trabajos, implante las medidas necesarias para cumplir con la planeación y, en su caso, ejecute las medidas necesarias para corregir las desviaciones que se presenten.

Ninguna planeación, por más minuciosa que sea, puede prescindir de un método de seguimiento y adecuación de actividades, a continuación se propone una serie de mecanismos que se desprende de los documentos explicados en el apartado anterior:

**Control de personal.** La verificación del personal cubre varios aspectos, en principio y conforme a lo planteado en el programa correspondiente, se comprobará tanto que el número de obreros asignado a cada trabajo sea el previsto como su habilidad, mediante el registro diario de trabajo; en segundo término se corroborará que la cantidad de trabajo se cumpla, determinando el rendimiento real en cada caso; éste es un aspecto primordial para afirmar los rendimientos paramétricos que sustentaron el programa y, en todos los casos, fortalecer la base de datos correspondiente. Otro aspecto importante que se obtiene con este instrumento de control es el costo de la mano de obra real tanto por salario diario como en prestaciones y demás.

**Control de materiales.** Éste es ejecutado por dos instancias:

a) El almacén de la obra. Con la información del programa, se ocupará de tener las cantidades de material previstas para los trabajos que se realizarán con una semana de anticipación; en su momento proveerá a los obreros del material en las cantidades señaladas, previa autorización de la dirección de la obra. Estará en disposición de suministrar más material si fuera necesario y siempre autorizado por la dirección de la obra, también, si fuera el caso, recibirá los sobrantes y los ingresará a la contabilidad el almacén; finalmente elaborará un resumen del material realmente suministrado para cada trabajo y al aplicar el precio real de adquisición determinará el costo de materiales por trabajo ejecutado. Este reporte será revisado y autorizado por la dirección de obra.

b) A su vez ésta última, además de autorizar los suministros deberá vigilar su correcta aplicación; implementará las medidas para que los desperdicios sean mínimos, revisará y autorizará el reporte de almacén sobre los materiales suministrados y adicionará las cantidades de desperdicios justificada o no su procedencia; con los datos finales retroalimentará la base de datos de consumo de materiales por trabajo.

**Control de maquinaria.** La permanencia y utilización de la maquinaria será responsabilidad del encargado de equipo o, en su caso, de la dirección de obra, quien será auxiliado por el almacén para el suministro de combustibles, lubricantes y otros insumos. Su administración abarca las siguientes operaciones: Se ocupará de que el equipo y maquinaria estén en la obra con anticipación, para ser utilizados de acuerdo a lo programado, Conforme a los

frentes de obra, ubicará el equipo en los lugares estratégicos previamente determinados, dispondrá su operación y autorizará al almacén el suministro de combustibles y demás, supervisará su uso registrando el tiempo dedicado, el trabajo producido, el número de trabajadores que lo operan o que trabajan en la misma actividad, verificará los consumos de combustibles y otros insumos. Finalmente anotará en la base de datos los resultados de la operación del equipo o maquinaria. Además, en tanto no sea utilizado tomará las medidas necesarias para su cuidado y permanencia.

Por su parte, el almacén reportará las cantidades suministradas para su operación y mediante la aplicación de los precios de adquisición, calculará su costo. Al momento de ser registrados en la base de datos deberán consignarse también los costos por flete y maniobras, prorrateando éstos entre el tiempo dedicado a cada trabajo y las cantidades de realizadas por cada uno.

**Control de calidad.** Es otro importante aspecto que debe registrarse. Conjuntamente con el levantamiento de los trabajos realizados se hará la estimación de la calidad obtenida conforme a las especificaciones del proyecto. El registro de la calidad de los trabajos podrá ser: aceptable, cuando se obtengan las especificaciones de proyecto; reparable, cuando no habiendo logrado cumplir con las especificaciones puedan, sin embargo, ser reparados para lograr este fin; rechazado, cuando no cumplen lo especificado y deben ser hechos nuevamente. En estos dos últimos casos deben estimarse los costos que se ejercerán, el tiempo necesario para hacer las reparaciones, el momento más conveniente para llevarlas a cabo, las medidas recomendables y la responsabilidad de lo ocurrido. Esta información se reportará a las instancias interesadas para su estudio y aprobación.

**Control de obra.** Éste es el resumen de los anteriores y cubre varios objetivos:

Con la información sobre los costos finales, obtenida en los rubros anteriores, se estimará el costo ejercido de la obra, el cual será reportado a las instancias interesadas a saber: el propietario, la gerencia de construcción, la entidad financiera, entre otros. Con ello se estará en condiciones de hacer los pronósticos y estudios financieros correspondientes. Se elaborará también un resumen sobre los recursos ejercidos y con base en éstos se proyectarán los consumos totales que podrán tenerse en la obra. Así mismo, se hará un

análisis sobre las desviaciones ocurridas explicando las causas, para su reporte y anotación en la bitácora de obra con el fin de justificarlas, en su caso; se completará con las medidas propuestas o adoptadas para ajustar el programa con el propósito de cumplir lo planeado.

Complementariamente al punto anterior, se llevará un registro de los costos de obra ejercidos, a fin de hacer el comparativo entre lo programado y estimado, el avance porcentual logrado y por consiguiente el faltante por ejercer.

Como se precisó en párrafos anteriores, se hará necesario verificar los montos ejercidos en la obra conforme a su desarrollo en comparación con lo estipulado en los programas de inversión y estimaciones.

El control del programa de inversión comprende los costos estimados de personal, materiales de acuerdo al programa de pedidos, anticipos y pagos, y el correspondiente de equipo y maquinaria que comprende a su vez el gasto por fletes, maniobras y consumos para compararlo con los costos reales ejercidos en cada rubro; debe incluir los costos originados por la restitución de los trabajos que resultaron con calidad no satisfactoria así como los costos consecuentes de la reprogramación de éstos, en caso de presentarse tal situación. Este último incidente puede tener un saldo positivo si se presentan economías por la obtención de mayores rendimientos del personal o bien porque se consuman menores cantidades de material.

El control del programa de estimaciones resume los importes de pagos efectuados al constructor conforme al avance de la obra, comparados con los montos programados respectivos, de donde se puede establecer el desfase que presenta la obra en un momento dado, expresado en importe y de forma porcentual.

#### **10. MEDIOS DE REPROGRAMACIÓN Y AJUSTE**

Durante el desarrollo de la obra existe la posibilidad de que se presenten imponderables de diversa procedencia lo cual repercutirá en el cumplimiento del programa, pero no, precisamente, será razón para el incumplimiento del mismo ya que este es un objetivo comprometido en la planeación del proyecto; por tal motivo, es previsible que existan desviaciones y a la vez las herramientas necesarias para corregirlas.

El método de reprogramación seguirá los mismos pasos y principios aplicados en la elaboración de los programas, se analizarán las circunstancias presentes de los trabajos y las alternativas posibles. En todos los casos se hará una reasignación de recursos poniendo énfasis en el personal y el recurso que en su caso presente conflicto; del mismo modo, se optimizará la realización de los trabajos subsecuentes reduciendo su tiempo de ejecución y costo.

Cuando esto se presente, los resultados se reflejarán en los programas tanto parciales como generales, los cuales deberán ser aprobados por las partes interesadas.

En caso de requerirse un incremento del importe de los trabajos de construcción, los motivos deberán ser explicados con todos los detalles pertinentes para la elaboración de los estudios financieros que validen la inversión final.

## **11. INFORMES DE RESULTADOS**

La realización de la obra suscita expectativas entre los interesados en el proyecto: él o los propietarios, el organismo financiero, los destinatarios del inmueble, la gerencia de construcción, la gerencia de supervisión y el proyectista, entre otros, quienes demandan información vigente sobre el desarrollo de los trabajos y la proyección de posibles resultados. Para este fin es necesario elaborar informes periódicamente que consignarán la información relevante de la obra.

Los informes de obra muestran el estado que presentan los trabajos en un momento determinado, son por analogía una fotografía instantánea de la obra, se basan en la información recabada en días predeterminados.

Los informes expresan los datos más relevantes sobre el desarrollo actual y se refieren a:

El valor de los trabajos realizados, estimados de acuerdo a los costos asentados en el programa inicial, para deducir la diferencia entre lo hecho y lo programado, y destacar el grado de cumplimiento del programa o, en su caso, la magnitud del atraso e incluso el adelanto logrado. Esta información se presenta objetivamente a través de graficas que muestran los resultados obtenidos. A partir de ello es posible analizar el proceso e inquirir más información para formar un criterio sólido que permita a los directivos tomar decisiones.

Adicionalmente, es útil elaborar dos formatos que expongan diferentes enfoques congruentes con los intereses particulares de los interesados.

A los directivos de la constructora les interesará conocer el estado de los costos ejercidos en la obra, que comprenden los siguientes aspectos:

a) En lo que se refiere al personal, se expondrá el número de trabajadores ocupado, los salarios pagados, el importe de las prestaciones, seguridad social e impuestos; si se considera conveniente puede contemplarse el personal ocupado en cada trabajo y su rendimiento.

b) Acerca de los materiales se informará sobre las cantidades consumidas por material, su costo programado, al igual que en el anterior, si se considera pertinente, pueden desglosarse los consumos por trabajo señalando, además, los desperdicios observados. También puede ser conveniente considerar los costos actuales, con lo cual se mantendrá actualizado este aspecto.

Complementando esta información se deben anexar los volúmenes y el costo de los materiales en bodega y el importe de los anticipos a proveedores que no han suministrado aún los pedidos o parte de ellos

c) En lo que concierne al equipo y maquinaria, el informe comprenderá los costos relacionados a: el acarreo hacia la obra, los consumos de combustibles, lubricantes y otros que procedan, incluyendo también los costos fijos o rentas.

Estos tres rubros serán comparados con los valores previstos en el programa a fin de evaluar el desempeño obtenido y la trascendencia de las desviaciones ocurridas. Su análisis permitirá tomar las medidas necesarias para lograr la terminación de la obra dentro de los márgenes de tiempo y costo contemplados en el programa o, es su caso, asumir los resultados y las consecuencias que procedan. Este tipo de informe está destinado primordialmente a la dirección de la constructora; su análisis es relevante para evaluar la organización de la dirección de la obra y el grado de eficacia obtenido.



El siguiente informe trata sobre el estado del financiamiento ejercido por la constructora, en él se presentan: el monto del anticipo otorgado, las estimaciones o pagos realizados, el estado de amortización del anticipo y el faltante del importe total por ejercer; con estos datos es posible hacer un diagnóstico del desempeño de la obra en función a resultados mostrados en los informes anteriores.

Independientemente a los resultados expuestos en los informes anteriores, es necesario que se examine, si es el caso, el desarrollo de los trabajos pormenorizando la problemática presente en algunos; sus causas y las repercusiones que acarreará en otros trabajos y en el resultado final. En consecuencia, es pertinente informar sobre los resultados obtenidos con las medidas adoptadas anteriormente en circunstancias semejantes.

Otro aspecto relevante, sobre todo cuando se presentan alzas significativas en el costo de los insumos o se ordenan cambios o incrementos en los trabajos, es la actualización del costo final de la obra teniendo cuidado en diferenciar aquéllos que proceden por: el alza de precios; las diferencias en la estimación de las cantidades de recursos, los cambios de proyecto –incremento de cantidad de trabajos, modificaciones, cambio de especificaciones, etcétera-.

Las conclusiones del informe comprenderán la explicación sobre el desarrollo de los trabajos, los resultados obtenidos, las medidas ejercidas, las soluciones propuestas y el pronóstico de terminación, el cual comprenderá también el costo final esperado y la fecha probable de terminación. Valores que deberán ser más veraces a medida que se tenga mayor avance de los trabajos.

## **12. FORMULACIÓN DE LA BASE DE DATOS DE RESULTADOS HISTÓRICOS**

La elaboración del programa está basada en la estimación del número de trabajadores dedicados a cada trabajo, así como en las cantidades de material y equipo utilizado respectivamente; a su vez, estos cálculos se hacen sobre resultados obtenidos en otras obras, no necesariamente similares ni realizadas en la misma localidad. Estos valores paramétricos son, en su mayoría, publicados por consultorías u organismos que promueven obra pública. Generalmente, dichos valores son resultado de observaciones empíricas

relativamente confiables ya que carecen de una metodología estadística profesional. Por esta razón, es necesario que las empresas constructoras constituyan su propia base de datos sobre los consumos y rendimientos observados en obras anteriores, resultados que reflejan su eficiencia y la experiencia acumulada a lo largo de su actividad.

Dicho registro es una valiosa ayuda que permite ponderar los datos aplicables a futuros proyectos. Más, si estos datos son tratados para deducir valores confiables que se apliquen en casos específicos o que, previa ponderación, orienten la determinación de valores en caso que no exista experiencia anterior.

La oportunidad que se desprende de la presente propuesta es la recopilación que se hace de los resultados obtenidos al respecto.

El ejercicio de la Planeación en la construcción debe asumirse como una actividad integral cuyo objetivo principal es la realización del proyecto con la calidad especificada en el diseño. El cumplimiento del objetivo se consigue con el manejo de la información generada a lo largo del desarrollo del proyecto a través de un proceso que genera los datos pertinentes, los relaciona, analiza y aplica en las operaciones de construcción.

El presente trabajo contempla las partes medulares, no obstante su diseño y operación debe ajustarse al tipo de la obra, las características de la constructora, los requerimientos del propietario y las circunstancias particulares del sitio de ejecución. Cada organización dedicada a la construcción y el diseño arquitectónico implementará su propio sistema de planeación y construcción de obras que le proporcione mayor eficiencia en su desempeño.

La adecuación de cada una de las partes expuestas anteriormente deberán ser evaluadas y reformuladas conforme a los propios lineamientos; posteriormente puestas en práctica bajo una crítica racional que examine los resultados y retroalimente el sistema con la experiencia obtenida.