

6



LA **G**ESTIÓN DE LOS
MATERIALES EN LA
CONSTRUCCIÓN

MTRO. RUBÉN VILCHIS SALAZAR



INTRODUCCIÓN

Entre las preocupaciones más relevantes de un proyecto está el aseguramiento de su realización. Aun cuando los intereses de los participantes pueden ser diversos, sin duda coinciden en el deseo de concluir la obra, cumpliendo las especificaciones del proyecto con calidad y, en especial, lograr que los costos sean los previstos o por que se encuentren por debajo de éstos, así como que el plazo de ejecución esté dentro del programa establecido.

En estos aspectos es cuando la responsabilidad recae primordialmente en el constructor, que es el que realiza la obra. Aun cuando existen otros actores que pueden influir positiva o negativamente en el proceso, es él, a final de cuentas, quien lleva a cabo las acciones que arrojarán los últimos resultados.

Su forma de organizarse se hará patente en situaciones coyunturales, demostrando su eficiencia al enfrentar las circunstancias que tiendan a alterar la planeación del proyecto y, en caso de que ésta no exista o sea deficiente, hará frente a las contingencias con el dinamismo que se requiera, destacando su capacidad organizativa en la medida que le sea posible cumplir con todas las funciones necesarias para la realización de la obra.

LAS ACTIVIDADES Y LAS OPERACIONES

Cabe hacer notar que la eficiencia es una cualidad que se adquiere gracias a las experiencias en las que enfrentan situaciones adversas. Su consolidación se logra a través de la reflexión sobre los hechos ocurridos, analizando las circunstancias que le dieron origen, las acciones que se pusieron en práctica y los resultados alcanzados; si en una segunda experiencia se aplican aquellas que dieron buenos resultados o se ensayan propuestas alternas, se constituirá gradualmente en una metodología de trabajo eficiente.

El análisis de la experiencia se realiza a partir del estudio de las condiciones que suscitan la problemática, las acciones que se ponen en práctica y los resultados obtenidos. En este orden de ideas cabe destacar que son las acciones las que producen resultados y, por tanto, su estudio sistemático permitirá no sólo consolidar la experiencia, sino a la vez, formará una cultura organizacional.

Dicho estudio debe enfocarse en la observación de las acciones o actividades que se efectúan, los recursos que se requieren, los procedimientos aplicados o los trabajos realizados; también es necesario revisar el devenir de las actividades, examinando su participación en la elaboración de los resultados que pueden ser tanto los productos como las gestiones para su obtención.

La terminación del trabajo es el resultado de una serie de actividades que se concatenan y cuya calidad, costo y tiempo de realización dependen de la ejecución óptima de las tareas anteriores. Por tanto, en cada

uno de los procesos se debe cuidar la coordinación, de manera tal que el flujo del trabajo, a través de las diversas entidades, permita mantener el control de la productividad bajo las previsiones fijadas por la empresa al respecto.

Una corriente del pensamiento administrativo para lograr la eficiencia propone identificar a los responsables de cada actividad o proceso. Esto es, responsabilizar al supervisor por la eficiencia del grupo de trabajo a su cargo ya sea una oficina, un taller o un departamento. A su vez, también se hace responsable al obrero o empleado que realiza una actividad.

Sin embargo, aunque todos sean responsables de su propio trabajo, en conjunto podría no ser alcanzada debido a la carencia de coordinación entre ellos; ante esto, la propuesta de analizar las actividades y los procesos permite lograr la continuidad en la producción definiendo, en razón a las características propias de cada operación, la coordinación que debe existir entre éstas y los procesos que la conforman.

Las actividades están constituidas por una serie de tareas elementales realizadas por un individuo, que permiten elaborar un subproducto o parte de un objeto a partir de otro subproducto o materia prima, encadenadas en conjuntos para formar un proceso que mantiene la eficiencia

Analizarlas es una herramienta adecuada para el diagnóstico de la eficiencia ya que ésta “se consigue mediante lo que se hace, por la manera en que se hace, a través del dominio y el control de las actividades y de su combinación en los procesos.”¹

La gestión de las actividades y procesos² permite estructurar la operación de la producción por medio del estudio de su naturaleza, evaluando las condiciones necesarias para su ejecución: los procedimientos, las herramientas, la materia prima, las habilidades del personal, la continuidad del proceso. Detectándose así los aspectos donde se dificulta u obstaculiza alcanzar la calidad, obtener el costo previsto o terminar en el plazo fijado. La revisión de las actividades y procesos conlleva un rediseño de la ejecución de los trabajos, que los simplifica y reduce el insumo de recursos tales como mano de obra, materiales o equipo.

LOS PROCESOS, CONTROL DE PRODUCTIVIDAD

El análisis de los procesos y las operaciones se desarrolla mediante una serie de etapas en las que se establecen los aspectos siguientes:

1. El objetivo que se pretende obtener una vez concluido el proceso o un ciclo de éste, debe quedar claro para todos los participantes, tanto para los actores directos como para quienes proveen cualquier insumo o reciben el beneficio final de su ejecución.

Debe ser factible de lograr y, en su planteamiento, quedarán entendidas las dificultades que pueden malograr el resultado pero, en todo caso, se señalarán las soluciones o alternativas para superarlas. A la vez, se indicarán las metas que parcialmente deben alcanzarse y los tiempos en que se llevaran a cabo.

2. El estudio de las actividades que integran el proceso también debe considerar estos aspectos:

- a. Cada actividad desarrolla una función concreta, por lo que es indispensable describir lo que se

1 Lorino, Philippe, El control de gestión estratégico, México, Editorial Alfaomega, 1995, pág. 37

2 Lorino, Philippe, op. cit., pág.45

hace con la mayor amplitud, para no dejar dudas en el procedimiento; evitar duplicidad de acciones y omisiones; prevenir los posibles errores o desviaciones, y señalar las acciones para evitarlos o superarlos en caso que se presenten.

La realización de una actividad conlleva un resultado, por lo que se deben precisar las cualidades de los productos obtenidos estableciendo los parámetros de calidad aceptables y señalando claramente las condiciones o errores que no se permiten.

b. Los conocimientos y habilidades del personal que realiza la actividad es otro aspecto que requiere ser estudiado al detalle, definiendo sus cualidades y las condiciones tanto físicas como intelectuales que faciliten una labor con mejores resultados.

Un tema importante es la capacitación en la medida que las diferencias entre el personal no hagan posible mantener la uniformidad en la calidad del trabajo, por tanto, homologar las habilidades y los procedimientos permitirá asegurar un alto nivel de desempeño.

c. Una condición primordial son los recursos necesarios para la realización de las actividades, es decir, la información, los materiales o los equipos e incluso el producto previamente procesado en otro departamento. Fijar las especificaciones de estos insumos resulta relevante no sólo para asegurar la calidad, sino para evitar pérdidas y demoras, principalmente en el trabajo del personal responsable de la actividad pero, sobre todo, para reducir la desmotivación que acarrea no poder cumplir con lo solicitado.

d. Consecuente con el punto anterior es la identificación de los proveedores de insumos, dado que la interrelación permite precisar sus condiciones primordiales: características particulares, tiempos de entrega y volúmenes convenientes, entre otras.

e. Igualmente, los responsables de cada actividad deben identificar al receptor de su trabajo, para atender de la mejor manera posible sus demandas y estar conscientes de que su esfuerzo es correctamente aprovechado.

Estos dos últimos aspectos son fundamentales para definir los procesos, entendiendo que si no existe correspondencia entre cada una de las acciones, los esfuerzos se pierden. Ocurre lo mismo entre éstos, cada fase debe ser de utilidad a la siguiente e inclusive a otras de procesos paralelos, por tanto la congruencia entre las diferentes actividades debe ser vigilada con máximo cuidado.

Cuando se observan dificultades en la operación y, por consiguiente, no se logran los objetivos de la empresa, es el momento de analizar los procesos y las actividades y, en su caso, hacer ajustes necesarios con el propósito de superar los retos que se presentan y aún más, anticipar las condiciones de operación en un futuro inmediato.

La necesidad de cambio surge cuando se presentan factores coyunturales que implican readecuar los modos de operación para salir adelante ante situaciones que originan pérdidas, ya sea por incumplimiento o por incompetencia, lo que suele presentarse adjunto a problemas de operación que suscitan trastornos serios o incluso graves, cuyas consecuencias ponen en riesgo la estabilidad de la organización.

Es por tanto recomendable establecer una política de diagnóstico permanente que evalúe la efectividad de las operaciones, manteniendo el propósito de la innovación constante como una actitud ante la cotidianidad, que aparentemente mantiene una estabilidad eficiente, probada y funcional, pero sin embargo conlleva al estancamiento ante los cambios frecuentes del medio externo.

El diagnóstico de la efectividad de las operaciones puede requerirse cuando no es posible obtener los resultados esperados por las circunstancias adversas que se presentan. Esto da lugar a restricciones en el acceso a los clientes, pérdida de oportunidades de negocios o incapacidad para seguir cumpliendo con los compromisos en la forma acostumbrada.

LOS FACTORES DE CONSTRUCCIÓN

En la construcción de obras civiles y de arquitectura se efectúan una gran cantidad de actividades entre las que se pueden distinguir dos tipos: las que intervienen en la realización de los elementos constructivos, como son: la cimentación, los muros y columnas, los entresijos y cubiertas, los acabados, las ventanas y puertas o las diferentes instalaciones; y por otra parte, aquellas que apoyan la ejecución de las primeras.

Las actividades de construcción, propiamente dichas, son motivo de estudio en virtud de que constantemente se trata de optimizar la calidad, el costo y la duración de éstas, en tanto que las labores que apoyan de forma general la construcción son, en muchos casos, descuidadas o se les presta poca atención.

Merece la pena resaltar aquellas actividades que tienen una importancia trascendente para el desarrollo de los trabajos de ejecución como son la administración del personal, la adquisición de los materiales, la operación y mantenimiento de la maquinaria y el equipo, o la supervisión de los subcontratistas especializados, debido a que su ejecución contribuye íntegramente a la eficiente realización de los trabajos de construcción.

LA IMPORTANCIA DE LOS MATERIALES

En esta ocasión se abordarán las consideraciones a tenerse en cuenta para que el suministro de materiales se realice con la fluidez necesaria de modo que la construcción progrese satisfactoriamente a fin de lograr los parámetros de calidad, costo y tiempo estipulados.

El suministro oportuno y adecuado de los materiales repercute directamente en la buena ejecución de los trabajos influyendo en la productividad en la medida que proporciona al obrero los elementos necesarios para realizar sus actividades. Contar con el material idóneo en cantidad suficiente, asegura la continuidad de la obra de acuerdo con el programa preestablecido.

Por el contrario, la falta de suministro del material provoca la discontinuidad de los trabajos, la disminución del rendimiento de los trabajadores, el desorden en la ejecución, la presencia de tareas incompletas, susci-tándose problemas de calidad ya que no se terminan los trabajos debido a que existen, previamente, otros incompletos.

Los motivos que provocan las deficiencias en el suministro de materiales pueden ser, entre otros:

1. El desconocimiento de las cantidades de materiales debido a que no se realizó previamente el cálculo de las volúmenes tanto de los trabajos a ejecutar como de las cantidades necesarias.
2. La nula o deficiente programación de los trabajos ya que cuando se llevan a cabo éstos sin una previa programación y costeo o, más aún, sin la existencia de un proyecto arquitectónico plenamente definido, se tiende a improvisar constantemente y a decidir la compra de materiales de manera sub-jetiva, requiriéndose cantidades aproximadas frecuentemente con urgencia, para iniciar o continuar la obra.
3. Otra situación que suele presentarse es la existencia de errores en el cálculo de cantidades de

trabajo y/o materiales; aunque los cálculos previos de planeación pueden presentar deficiencias, la supervisión y el control oportuno deben subsanar estas desviaciones.

4. La deficiencia en el pedido de materiales es otro motivo frecuente que origina el suministro equivocado de los mismos: cantidades erróneas o entregas inoportunas.

5. Un mal manejo de los materiales en el almacén de obra también puede originar extravíos y pérdidas excesivas; aunado a esto, la falta de espacio o de condiciones adecuadas para el almacenamiento provocan también el surgimiento de problemas en el manejo.

6. La falta de financiamiento o su escasez es sin duda uno de los problemas que disparan la problemática del suministro. Se debe tener un especial cuidado para planear los trabajos en función de la disponibilidad de recursos económicos, a fin de prevenir que la ejecución de la obra se realice únicamente en la medida del financiamiento disponible, así como que los trabajos se ejecuten con la calidad especificada. La preservación adecuada mantendrá la continuidad de la obra dentro de las condiciones posibles.

A fin de superar estas contingencias resulta conveniente efectuar el análisis del proceso, las operaciones que lo integran y las actividades más relevantes que determinan el resultado óptimo. La disponibilidad de los materiales para la realización del proyecto se efectúa a través de una serie de actividades diferentes por su naturaleza, especialidad de los actores y por los resultados específicos que se obtienen; estas características permiten agruparlas en operaciones que tienen un objetivo concreto y, a su vez, conforman el proceso mediante el cual se obtiene un producto específico.

LA ESTRATEGIA EN EL MANEJO DE LOS MATERIALES

La gestión de los materiales se enmarca en el proceso de la producción de los espacios, implica una serie de operaciones que se ejecutan en la medida en que el proyecto adquiere forma, desde que es concebida la solución a la necesidad de espacio de un grupo social hasta que se materializa y da albergue a las personas que lo requieren.

El análisis del proceso tiene como propósito identificar las operaciones que se efectúan para disponer de los materiales; los participantes, su especialidad; las actividades que realizan y el flujo de éstas, a fin de configurar un diagrama de relaciones que ponga de manifiesto las funciones primordiales requeridas para que se realicen las operaciones con facilidad y eficacia.

Éste puede dividirse, a su vez, en cuatro etapas, las cuales están definidas tanto por el resultado obtenido como por la especialidad de los participantes y la naturaleza de las operaciones, poniendo especial énfasis en su relación con la especificación, el suministro y la aplicación de los materiales de construcción.

Las etapas del proceso que serán estudiadas para el efecto son: el anteproyecto, el desarrollo del proyecto, la realización de la obra, y la ocupación y mantenimiento del inmueble.

La etapa de anteproyecto consiste en la concepción de la obra como respuesta a una necesidad específica de espacio. En ésta se plantean las características del edificio: la calidad –entendiéndose como las cualidades generales y de cada una de sus partes-; los parámetros de costo –considerando los costos de construcción, el valor del terreno, el pago de derechos e impuestos y los gastos de financiamiento-; el tiempo de terminación, es decir el plazo en que debe estar habitable; el impacto ambiental que afectará al medio urbano o natural

donde se ubica. En todos estos aspectos es importante la determinación de los materiales con los cuales se construirá, por lo que es necesario obtener información sobre éstos y, particularmente, sobre las nuevas tecnologías y los materiales innovadores que permitan proponer una mejor solución.

El proceso de planteamiento del anteproyecto se realiza a través de varias operaciones:

- a) El análisis de las necesidades espaciales de los usuarios del futuro inmueble; sus características en cuanto a dimensiones, mobiliario, ubicación con relación a otros espacios; confortabilidad, ambiente adecuado a la actividad que albergará, entre otras. Es una operación que realiza el equipo de diseñadores con la información proporcionada directamente por el usuario, promotor o propietario, según sea el caso, así como con la de otras fuentes, como pueden ser: informes sobre el clima, datos estadísticos de población o disposiciones reglamentarias del uso del suelo y suministro de servicios de la localidad.
- b) La determinación de los materiales idóneos para obtener estas características.
- c) El estudio de los costos con relación a los mismos y las alternativas viables que den mejores o similares resultados.
- d) Los procedimientos constructivos implícitos teniendo en cuenta la disponibilidad de personal capacitado, su grado de complejidad y la necesidad de equipo especial con el propósito, además, de hacer un cálculo previo del tiempo de ejecución de los trabajos de construcción.

La realización de estas operaciones requiere que el grupo de diseñadores cuente con información sobre los materiales así como sobre su disponibilidad y costo actual; de igual forma, sobre los nuevos materiales y las innovaciones surgidas recientemente, acerca de los procedimientos constructivos que mejoren la calidad final de la construcción. Poner a la disposición de los diseñadores esta información es una operación que corresponde al equipo de compras que se mantiene relacionado con los distintos proveedores.

La actividad de recabar dicha información se realiza en el transcurso del tiempo y no necesariamente cuando se requiere; ésta se difunde a través de los distintos medios informativos, entre los más importantes se encuentran las ferias y exposiciones; otro es la promoción que hacen los representantes de los proveedores y fabricantes. Por lo tanto, mantener actualizado un registro de las innovaciones surgidas, así como los datos de los contactos que las promueven, es una actividad primordial para esta etapa del proyecto. Cuando sea necesario, se solicita la asistencia de los representantes a fin de que proporcionen las características, ventajas y descripción de dichos procedimientos con el propósito de evaluar su utilización en el proyecto.

El equipo compras, encargado de la adquisición de materiales, mantiene las relaciones con proveedores y fabricantes; su desenvolvimiento en el mercado local y externo le da la posibilidad de encontrar las alternativas más adecuadas para la propuesta que pretende hacer el diseñador, proporcionándole la información detallada sobre las características y condiciones de los materiales, sus ventajas, costos, disponibilidad de cantidades y plazos de entrega así como los procedimientos de construcción. Esta operación es importante porque garantiza la factibilidad de la propuesta del arquitecto.

La etapa de proyecto se inicia a partir de que el anteproyecto ha quedado totalmente analizado por los involucrados y están de acuerdo con las características planteadas en éste. Consiste en el desarrollo del diseño, el cual tiene por resultado la expresión gráfica y escrita del futuro edificio, en éste se indican con precisión las características de la construcción, tanto de la dimensión y ubicación de los espacios, como de la forma

y estabilidad de la estructura; las instalaciones convenientes para el adecuado confort; los accesorios como puertas, ventanas y demás enseres; los elementos que le den la apariencia distintiva de la obra –acabados, texturas, colores-. Para cada una de esas partes es necesario definir los procedimientos constructivos y los materiales correspondientes. En esta misma etapa se formularán el presupuesto y el programa de la obra, donde quedarán cabalmente especificados los materiales con sus costos respectivos y el tiempo de duración de cada trabajo o actividad, desglosando puntualmente la realización de los procedimientos constructivos.

Nuevamente es el equipo de diseñadores el que decide, a partir de un estudio y, en ocasiones, de la discusión con los demás diseñadores especializados en las diferentes partes de la construcción (estructura, albañilería, instalaciones, acabados), cuáles materiales se emplearán para ello requieren puntualizar la información sobre los materiales y procedimientos constructivos que previamente fueron considerados en la formulación del anteproyecto, esta vez con el detalle suficiente para indicarlos con precisión. Es el equipo de compras el que proveerá de toda la información al respecto para que la realización de la obra se efectúe conforme a las especificaciones del proyecto, consolidando la información con los datos de los proveedores idóneos así como de los alternos que puedan dar el mismo servicio si son requeridos.

Cuando han quedado especificadas todas las características del proyecto, entre ellas los materiales con los que se construirá, se está en posibilidad de planear su ejecución, la cual comprende varias acciones a saber: la estimación de recursos, la magnitud de los trabajos, las cantidades de: personal, materiales, equipo, maquinaria y herramienta y, consecuentemente, al aplicar precios y costos, se determina el importe de la obra. Otra acción es la programación para la ejecución de los trabajos, que no sólo comprende la determinación del inicio y término de cada uno o la duración total de la obra, sino también los tiempos en que habrá de disponerse de los recursos para realizar estas tareas, así como la implementación de los mecanismos de control y evaluación de la obra; una acción más es la previsión estratégica de realización de los trabajos: la determinación de sus frentes, la disponibilidad del número de personal, la selección de la maquinaria y el equipo adecuado, entre otros.

Para estos efectos, la información necesaria sobre los materiales implica la búsqueda de los proveedores idóneos, su ubicación, la persona responsable de la atención, los materiales que está en posibilidades de suministrar, y los precios que ofrece durante el tiempo que dure la obra. Esta información es primordial para asegurar el costo calculado de ésta y, por consecuencia, el cumplimiento del compromiso en relación a la ejecución de los trabajos de construcción.

Una buena programación facilita la construcción con un mínimo de problemas pues al prever las actividades también es posible anticipar la compra de los materiales en las cantidades calculadas en la programación a los mejores precios que se han obtenido. Con la información resultante de este proceso, las labores de gestión de los materiales se simplifican, aunque es cuando tienen una mayor relevancia.

En la formulación del presupuesto y el programa de la obra la participación del equipo de compras es importante para determinar los precios más convenientes que se considerarán en la propuesta económica y el plazo de ejecución, teniendo en cuenta la disponibilidad de los materiales y las condiciones de entrega, el conocimiento de los proveedores y la situación en que se encuentra el mercado son imprescindibles para fijar una política de compras y seleccionar a los proveedores y los precios más convenientes que garanticen la realización de la obra dentro de márgenes de utilidad y cumplimiento.

La etapa de construcción es cuando se tiene mayor actividad en la gestión de los materiales. Esto implica una serie de operaciones subsecuentes que tiene como propósito proveer los materiales en la cantidad y el momento necesario; al costo previsto o menor si es posible y, desde luego, sin menoscabo de la calidad especificada, considerando que se tienen un presupuesto y un programa cabalmente realizados con el estudio exhaustivo del proyecto y los requerimientos que marcan los reglamentos y proveedores del sitio donde se realizará obra.

El análisis de las operaciones permitirá implementar una organización eficiente de acuerdo con la magnitud de la obra y al tipo de dirección estratégica de la empresa constructora. Las operaciones que necesariamente se deben efectuar serán las siguientes:

- Previo al inicio real de los trabajos de construcción, una vez que se tienen concluidos los trabajos de proyecto, presupuestación y programación, y se ha celebrado el contrato de construcción entre el propietario, promotor o su representante y la empresa constructora, se elaborará un programa operativo que contemple la selección y contacto con los proveedores elegidos para cada uno de los diferentes materiales, estableciendo, si es el caso, el contrato de compra venta de los mismos. En cada contrato se estipulará la calidad de los materiales, su precio, la cantidad tentativa o mínima que se requiere suministrar, la fecha de entrega conforme al programa de obra y, si es el caso, los plazos y cantidades parciales. Una vez acordadas con los proveedores las condiciones anteriores, se debe preparar un programa de pagos a fin de que la tesorería y/o contabilidad de la empresa realice las operaciones correspondientes para efectuarlos oportunamente.
- La siguiente fase operativa se desarrolla durante todo el proceso de construcción, con el objetivo de mantener el flujo de materiales con oportunidad de acuerdo al ritmo de ejecución de los trabajos.

En esta fase es importante la coordinación entre la dirección de la obra y los proveedores, para afinar tanto las fechas de entrega como las cantidades, conforme al desarrollo de los trabajos de construcción. Si las circunstancias que se presenten originan ajustes o cambios en estos dos aspectos, se deberán tomar las medidas correspondientes con la oportunidad necesaria para que tanto el suministro como la construcción se realicen con armonía.

Para esto, el encargado del almacén debe informar las cantidades que ha recibido; a su vez, la dirección de la obra debe requerir las cantidades de material que va a utilizar y, conforme se desarrollen los trabajos, informar tanto al almacén como al encargado de las compras la cantidad que será necesaria para terminar los trabajos. Por lo anterior, debe llevar un registro preciso del consumo de los materiales y la cantidad de trabajo efectuado, esta operación es determinante al hacer los ajustes en la cantidad restante a suministrar. Este registro también es necesario para orientar los criterios de cálculo de materiales que se aplicaran en los proyectos futuros.

- Otro aspecto primordial en la recepción y aplicación de los materiales es la verificación de su calidad. Al momento de recibir un material se debe corroborar que cumpla con la calidad especificada, para ello es necesario, en ocasiones, la comprobación física de sus características, presentación y aspecto, así como las medidas, escuadrias o acabados y, para ciertos materiales, se deberán mandar hacer las pruebas de resistencia acordes al tipo de material. Estas pruebas e inspecciones tendrán como objetivo asegurar que el material que se emplea tenga las características necesarias para realizar los trabajos con la calidad estipulada, evitándose rechazos por trabajos mal ejecutados.

El aseguramiento de la calidad, en cuanto a materiales se refiere, no sólo se sustentará en su revisión al momento de la entrega recepción, también es importante observar que su aplicación se efectúe con facilidad,

manteniendo las características estipuladas y, en el caso de que esto no ocurra o se presenten dificultades, será necesario recurrir al proveedor o fabricante a fin de que proporcione soluciones que permitan obtener la calidad esperada del producto y su aplicación en la obra. Más aún, cabe hacer patente que suele suceder con los materiales nuevos que el personal operario no esté preparado para su manejo, haciéndose necesario el adiestramiento de los trabajadores y la realización de pruebas, muestras o ensayos, a fin de ajustar las especificaciones del proyecto con la aprobación de los involucrados: el propietario, el proyectista y, en última instancia, el constructor, quien tendrá que ajustar los costos conforme a los resultados operativos.

Seguramente, un aspecto importante en la gestión de los materiales es su costo y, por consecuencia, la liquidación a los proveedores. Esta operación no se limita sólo a reconocer el pago por los materiales suministrados pues, durante el proceso de la obra y el flujo de los materiales, suelen ocurrir diversos imprevistos que hacen necesario tomar medidas para que a final se reconozcan en justicia los costos y cargos que a cada cual correspondan.

Desde el momento en que se hacen los pedidos sustentados en las cantidades previstas en la planeación de la obra, se debe tomar en cuenta la posibilidad de ajustes a las cantidades requeridas, ya que existe la posibilidad de que no se mantenga la existencia de materiales o no haya en el momento en que se requieran, debido al lapso en que se desarrollan los trabajos de construcción; también suele suceder que se presenten cambios de especificaciones o incluso de proyecto; desde luego, otro caso, es la presencia de sobrantes en cantidades considerables. Todos estos sucesos deben ser registrados en su oportunidad e informados a las partes involucradas para encontrar soluciones que beneficien a ambas, pero que, sobre todo, permitan que el costo de la obra se mantenga en los parámetros previstos o por debajo de ellos y evitar a toda costa que se eleven.

En esta operación deben intervenir todos los participantes en la gestión de los materiales:

- La dirección de la obra es quien, en primera instancia, conoce de la aplicación de los materiales y está, por consecuencia, en condiciones de calcular su consumo, por lo tanto deberá dar a conocer con antelación las cantidades faltantes para terminar los trabajos, o la disminución de las ya pedidas con base en los datos de la programación.

Igualmente interviene en la decisión de cambios de especificaciones o proyecto, por tanto debe requerir la adquisición de materiales emergentes o el ajuste a las cantidades de los materiales que se han venido utilizando. También realiza las pruebas en la aplicación de los mismos e interviene en la capacitación de los obreros, por tanto decide el uso de los materiales en cuestión y por consecuencia determina las cantidades y las fechas del suministro.

- En cuanto a los rechazados por falta de calidad o aquellos sobrantes en que se acepte la devolución, es el área de almacén quien tiene que intervenir determinando las causas, cantidades, mermas y, en su caso, los gastos incurridos con responsabilidad a la encargada de la construcción.

Toda la información generada por estas operaciones debe ser de conocimiento del área encargada de la compra de los materiales, será por intermediación de ésta que se pondrá en conocimiento y se acordarán las condiciones y resultados con los proveedores correspondientes, determinando con ellos los importes finales, lo que se informará a la tesorería o contabilidad, una vez conciliadas las cantidades finales, para que se efectúen los pagos correspondientes.

Una operación aparte, pero consecuente, es la liquidación del almacén. En lo referente a la existencia de materiales sobrantes, deberá hacer un inventario distinguiendo el material que está en condiciones de ser utilizado en otra obra; el específico de la obra presente y que difícilmente se aprovechará en otra; el dañado o de deshecho que tenga algún valor de rescate y el que no tiene ningún valor económico. Acorde a esta liquidación se pondrán los materiales a disposición de las distintas áreas y se informará a contabilidad o tesorería el valor de éstos, de acuerdo a los costos de adquisición.

En la etapa de la ocupación y mantenimiento del inmueble es, durante la vida del inmueble, cuando la disponibilidad de los materiales idóneos se hace necesaria para mantener las condiciones originales del edificio. Las reparaciones que tengan lugar habrán de requerir materiales semejantes si no es posible que sean los mismos, para mantener la misma apariencia y funcionalidad, por tanto es conveniente conservar el registro de los que fueron utilizados en la construcción, detallando todas las especificaciones de los mismos e incluso el proveedor y el fabricante original.

No obstante, durante la vida del edificio se habrán de evaluar constantemente las características de todos los materiales e incluso de los procedimientos constructivos empleados; por tanto, cuando sea necesario efectuar alguna reparación será conveniente evaluar los materiales considerando, en su caso, la alternativa de cambiarlos por otros que ofrezcan mejores condiciones de trabajo; igualmente será conveniente revisar los procesos de aplicación con el objetivo de superar los problemas que puedan presentarse.

Cuando no sea ya posible encontrar un material, será necesario buscar una solución alterna que resulte económica y resuelva de la mejor manera el problema. Una reparación, con mucha frecuencia, sólo se presenta en una parte del edificio y por consiguiente, puede resultar un parche que afecte la apariencia general, como en el caso de una fachada, o que provoque un funcionamiento desigual con respecto a los demás componentes, si se trata de una instalación donde se cambian parcialmente equipos o accesorios. Sin embargo, en ambos casos, puede resultar no sólo caro sino inoperante, por la molestia que representa, ya que suele interferir con las actividades que se desarrollan en esa edificación.

En conclusión, durante la vida del edificio es necesario tener las previsiones que faciliten su mantenimiento y conservación, entre las que se encuentran el registro de los materiales que se ocuparon, específicamente sus características, proveedor y fabricante; así mismo se debe evaluar su comportamiento a través del tiempo: el mantenimiento de su apariencia y el funcionamiento durante su trabajo operativo. Es conveniente considerar, en caso de reparación mayor, la sustitución de los materiales equipos y accesorios modernos que surjan y proporcionen mejores condiciones de operación y uso del edificio. En estas operaciones la participación del equipo de compras es imprescindible porque éste conoce la información de proveedores y fabricantes, y también tiene el registro de los materiales utilizados en la construcción así como los datos de quienes los suministraron.

CONCLUSIONES

Este análisis teórico de la gestión de los materiales de construcción constituye una guía para realizar un análisis práctico en las organizaciones dedicadas a la producción de espacios habitables. Aunque cada una tiene objetivos y estructura organizacional propia, coinciden en la dependencia funcional del manejo de los materiales que cada quien requiere efectuar, por ello la coordinación con las organizaciones y dependencias

que se ocupan de las actividades específicas es el elemento sustancial del análisis, en el que debe considerarse a los participantes que concurren en el proceso pertenecientes a otra organización. Debe quedar entendido que el proceso se desarrolla dentro de un ambiente sistémico en el que cada instancia depende de otras para su funcionamiento.

En cada proceso o fase de éste, se obtiene un producto que está definido por sus partes y las características que lo distinguen. En su realización intervienen participantes con diferentes especialidades y que, a su vez, efectúan actividades de índole diversa, por tal motivo la homogenización del manejo de la información es imperante para disminuir los errores originados por la deficiente interpretación de los datos y su redundancia o duplicidad, muchas veces enmascarada por una forma particular de expresión.

El objetivo de esta labor es aumentar la eficiencia del proceso entendiendo éste, como se ha expresado, en un ambiente sistémico, lo que implica que el análisis de procesos y operaciones tiene que darse en cada organización y no precisamente al mismo tiempo ni con la misma metodología o política de operación, sin embargo debe prever la forma en que interactuará con las organizaciones paralelas.

Los diagramas de flujo operacional que describen las etapas del proceso, son la base para dar inicio al análisis. Éste tendrá la particularidad que requiera la organización conforme a sus características y circunstancias coyunturales. Aun cuando el presente estudio se orienta al manejo de los materiales, es desde luego aplicable a otros aspectos, se recomienda realizarlo en cada área o tópico sustancial con la política de analizar cada parte como una unidad y en un segundo plano, sus relaciones con otras áreas o tópicos.

La validez del análisis radica en el estudio de los procesos y las actividades; aun cuando debe quedar claramente definido el proceso: su objetivo, las especificaciones del producto que se generará; los participantes identificando su disciplina, capacidad o experiencia profesional, nivel jerárquico; y la dependencia con otras organizaciones proveedoras de insumos o receptoras del producto, es en el análisis de las operaciones donde se requiere poner más énfasis, en la medida que la estructura de éstas facilita o entorpece los resultados; como se indica, cada operación tiene una relación con otros participantes que pueden pertenecer a la misma organización o a una externa.

Es primordial precisar el resultado que se espera en cada operación e identificar los medios para obtenerlo: materiales, equipo, habilidad del personal, tiempo de desarrollo, y vías de comunicación entre los participantes; así como definir las actividades y los métodos.

La profundidad del estudio radica en las actividades, que son las acciones elementales que, en conjunto, permiten obtener los resultados. La observación de la situación actual permitirá un juicio crítico sobre el desarrollo pragmático de la organización. A través de ésta se establecerá si las actividades contribuyen al resultado, si su secuencia es lógica, si los tiempos de inicio terminación son oportunos, si existe previsión para el inicio, continuación o terminación de cada actividad.

Sobre esta base es posible definir los métodos más adecuados para cada actividad, definiendo los procedimientos de manera unívoca y las habilidades del personal que las realizará. Cabe hacer énfasis en la comunicación y los medios que se aplicarán para ésta más que en las funciones técnicas, en virtud de que la eficiencia depende en buena medida de la interacción de los participantes.

El resultado esperado es, en principio, el profesigramas de cada participante, el cual detallará las actividades necesarias, así como las herramientas e insumos. En segundo término, el flujo de actividades con el fin de visualizar la correlación de cada una y finalmente, el diseño del manejo de la información, contemplando desde luego la base de datos, las hojas de captura, los reportes o informes y las hojas o instrumentos de análisis. Este último instrumento tiene mayor importancia en la medida que la uniformidad en el manejo de la información facilitará su interpretación y una respuesta adecuada.

BIBLIOGRAFÍA

- Lorino, Philippe. *El Control de Gestión Estratégico*, Buenos Aires, Ediciones Macchi, 1994.
- Klein, Miguel Jorge, *La función de compras*, Buenos Aires, Ediciones Macchi, 1994.
- *Auto-diagnóstico Tema XIV Suministros*, México, Centro Nacional de Productividad.
- Hall H. Richard, *Organizaciones. Estructuras, Procesos y Resultados*, Mexico, Ed. Prentice Hall Hispano americana. 1996.
- Blanchard, Benjamín S. *Administración de Ingeniería de Sistemas*, Ed. Grupo Noriega Editores México, 1993.