

# Productividad en la construcción

**Alfredo Serpell B.**

Profesor del Departamento de Ingeniería de Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 6177 Santiago, Chile

**RESUMEN:** la productividad en la construcción es afectada por una gran cantidad de factores, positivos y negativos. En este trabajo se enumeran los principales factores, y se discuten aspectos conceptuales de la productividad y del trabajo. Finalmente se destaca el importante rol de la administración del proyecto en la obtención de una alta productividad en la ejecución de una obra por medio de una dirección eficiente, enfatizándose las funciones de planificación, programación y comunicación dentro de la obra.

## I. INTRODUCCION

La productividad en la ejecución de los proyectos de construcción es afectada por un gran y variado número de factores, cuyo efecto no siempre es fácil de identificar y/o cuantificar. Muchas personas tienden a responsabilizar a los trabajadores de gran parte de los problemas de productividad y desvían su atención de otras áreas que tienen una mayor participación en este aspecto.

En general, las principales fuentes de problemas que afectan la productividad son las siguientes:

- la administración de la obra
- el entorno en el que se desarrolla la obra, con todos sus participantes
- el tipo y método de trabajo
- el personal del proyecto

Entre las mencionadas, la que más puede manejarse para reducir el efecto de las otras, es la administración de la obra.

El proceso por el cual los profesionales a cargo de una obra logran una buena eficiencia en el trabajo comprende, primero que nada, la determinación acabada de como se va a llevar a cabo la ejecución de la obra; es decir, la planificación. Posteriormente, se debe establecer la mejor oportunidad de realización de las actividades de acuerdo a la disponibilidad de recursos, para cumplir con el plan, lo que corresponde a la programación. El plan y el programa deben ser comunicados en forma precisa a las personas que

participarán en la ejecución de la obra, dentro y fuera de la faena. Finalmente, usando el plan y el programa como elementos de base, la persona a cargo de la obra debe hacer un seguimiento durante su ejecución, tomando las acciones correctivas que sean pertinentes, de acuerdo a las metas deseadas.

La planificación es una herramienta fundamental para la toma de decisiones. Sin planificación, el curso de acción se transforma en una serie de cambios aleatorios de dirección. Sin el marco de referencia aportado por la planificación, el seguimiento y posterior control, sólo tienen un sentido limitado.

Es decir, el grado al cual un ingeniero administrador de obras es capaz de planificar un proyecto, programar la utilización de recursos limitados, e implementar tal programa, dirigiendo y controlando eficientemente los trabajos, afectará en forma significativa la productividad en obra. En este trabajo se presenta un análisis de la relación entre estas variables y la productividad en obra.

## II. LA CONSTRUCCION: UN PROCESO PRODUCTIVO

La construcción es básicamente un proceso productivo y como tal debe ser administrado correctamente. Esto significa planificar, organizar, dirigir, coordinar y controlar todas las actividades del sistema productivo de manera de convertir las entradas o inputs al sistema, en un producto terminado (obra), a través de un proceso con una alta productividad. Esta administración, en la construcción, es un proceso dinámico, sujeto a una gran cantidad de incertidumbre debido principalmente a aspectos tales como:

- el clima de la zona
- las condiciones físicas del terreno
- los rendimientos, que dependen principalmente del ser humano
- el entorno administrativo, legal, contractual, logístico, etc.

La productividad es la relación entre lo producido y lo consumido o recursos utilizados. Es posible hablar de productividad de los materiales, de los equipos, del terreno o espacio y de la mano de obra. En la construcción, siendo todas importantes, no cabe duda que la más impredecible es la última. Para lograr una buena productividad, es importante que aporten todos los que, de una u otra forma, puedan afectarla: el mandante, los proyectistas, los directivos de la obra, los proveedores, etc.

La productividad se mide en relación al trabajo, siendo este último la expresión final de la administración. Los elementos básicos del trabajo son los

siguientes:

1. El personal que aporta sus habilidades y capacidades, y que trata de satisfacer sus deseos y necesidades.
2. Los materiales, con sus características y propiedades.
3. La ubicación de la obra en cuanto a su acceso y entorno.
4. Las herramientas y equipos disponibles.
5. La energía.
6. La información tanto técnica, como de administración y control.

El contenido de trabajo de una faena se compone de las siguientes categorías:

1. Trabajo no contributivo: aquel tiempo en que el trabajador no aporta en ningún sentido a la ejecución de la obra y que incluye actividades tales como: detenciones por falta de materiales y/o equipos o por falta de proyecto o instrucciones; ocio innecesario; reconstrucción de trabajos mal hechos; traslados a más de 10 m del lugar de trabajo por materiales o herramientas; etc.
2. Trabajo contributivo: aquel trabajo que debe ser realizado para que pueda existir el trabajo productivo, entre cuyas actividades están las siguientes: discusiones de consulta, de planificación o de chequeo; trazado y medición; ajuste y/o reparación de herramientas y equipos; retiro de escombros y basura; ocio necesario debido a cuadrillas mal balanceadas o a las características de la operación; etc.
3. Trabajo productivo: aquel trabajo que aporta en forma directa a la construcción, con actividades tales como: erección, fabricación, montaje, desmontaje, terminaciones, armado, etc.

La productividad se mide en relación al contenido de trabajo productivo, ya que son éstas actividades las que aportan al avance físico real de una obra. El problema es que, en general, los sistemas de control tradicionales no muestran donde se producen las actividades no contributivas, las que pasan desapercibidas en el contexto general. Normalmente, durante la ejecución del trabajo se va produciendo una cantidad apreciable de actividades no contributivas, que van restando tiempo al disponible para producir. Sobre estas actividades hay que actuar, para mejorar la productividad.

### III. FACTORES QUE AFECTAN A LA PRODUCTIVIDAD

Como se indicara, existe una gran cantidad de factores que tienen algún efecto sobre la productividad de la construcción. A continuación se presentan los más importantes.

#### 3.1 Factores que tienen un efecto negativo sobre la productividad

Los principales factores que tienen un efecto negativo sobre la productividad son los siguientes:

- Uso de sobretiempo programado durante un largo período de tiempo.
- Errores y omisiones en los planos y especificaciones.
- Exceso de modificaciones del proyecto durante la ejecución de la obra.
- Diseños muy complejos y/o incompletos.
- Agrupamiento de muchos trabajadores en espacios reducidos.
- Falta de una supervisión adecuada.
- Reasignación de la mano de obra de tarea en tarea, impidiendo la especialización y el aprendizaje.
- Ubicación inapropiada de los materiales y las bodegas en general.
- Temperatura o clima adverso en la zona.
- Mala o escasa iluminación cuando se necesita.
- Nivel de agua subterránea muy superficial.
- Falta de materiales cuando se necesitan.
- Falta de equipos y herramientas cuando se necesitan.
- Materiales, equipos y herramientas inadecuados.
- Alta tasa de accidentes en la obra.
- Disponibilidad limitada de la mano de obra adecuada.
- Composición y tamaño inadecuado de las cuadrillas.
- Ineficiencia en la toma de decisiones.
- Ubicación de la obra en un lugar de difícil acceso.
- Exigencias excesivas de control de calidad.
- Interrupciones no controladas.
- Características de tamaño, ubicación y duración de la obra, poco motivadoras para el personal.

### 3.2 Factores que tienden a mejorar la productividad

Los principales factores o acciones que ayudan a un mejoramiento de la productividad son las siguientes:

- Aprovechamiento del fenómeno de aprendizaje en general.
- Programas educacionales y de capacitación del personal.
- Programas de seguridad en la obra.
- Uso de materiales y equipos innovadores, modernos.
- Prefabricación de partes de la obra cuando sea posible.
- Utilización de técnicas modernas de planificación.
- Utilización de ayudas computacionales en general.
- Programas de motivación del personal.
- Revisión de diseños para una mejor constructibilidad.
- Estandarización de los diseños y materiales.
- Pre-planificación de las operaciones de construcción.
- Programación a intervalos cortos a nivel de cuadrillas.
- Prácticas eficientes de adquisición de materiales y equipos.
- Uso de modelos a escala para el análisis de operaciones.
- Estimular un espíritu de competencia sano en la obra.
- Usar incentivos en los contratos, para mejorar desempeño de los contratistas.
- Utilización eficiente de los contratistas y subcontratistas.
- Disponibilidad adecuada de herramientas, equipos, materiales, información e instrucciones.
- Uso de estudios de tiempos y movimientos, para mejorar la eficiencia, reducir la fatiga y trabajar más racionalmente.
- Buena supervisión en obra.
- Uso del muestreo y estudio del trabajo y otras herramientas de análisis y control para controlar la eficiencia de la dirección de la obra.
- Optimización del sistema productivo (instalación de faena).

Las personas que dirigen obras de construcción deben conocer los factores indicados, para saber dónde y cómo actuar, reduciendo aquellos negativos, y promoviendo aquellos que tienden a mejorar la productividad.

Analizando estos factores, se aprecia que la administración de la obra es indudablemente la que tiene la mayor responsabilidad en los problemas de productividad. Por ejemplo, factores como la falta de espacio para trabajar, o la ubicación inapropiada de los materiales y bodegas, o la falta de materiales,

herramientas y equipos en el momento oportuno, entre otros, indican una falta de planificación tanto a nivel proyecto como al nivel operacional. La falta de información e instrucciones, la poca motivación, etc., están relacionados con la comunicación; otros factores destacan la necesidad de una buena dirección y control. En el siguiente punto se analizan algunos conceptos en relación a la importancia de estas funciones.

#### **IV. DIRECCION, PLANIFICACION Y COMUNICACION**

Cualquiera que haya participado en un equipo deportivo sabe del impacto que tiene el "espíritu de cuerpo" en el desempeño de los integrantes del equipo. Gran parte del trabajo de un entrenador, además de la parte técnica, es crear un ambiente positivo, en conjunto con la implementación de un buen plan de juego. En la construcción, el problema es similar. Cuando los obreros encuentran continuas dificultades para realizar su trabajo, debido a una dirección deficiente, rápidamente empieza a deteriorarse el ambiente y el espíritu de trabajo, debido a la sensación de trabajar en un equipo caótico. El desempeño del personal de la construcción es en parte función del espíritu de equipo, y la demostración de habilidad directiva tiene un impacto potencial muy importante en dicho espíritu.

El autor ha tenido varias oportunidades de observar y conversar con el personal en obras, y la gran mayoría de las expresiones negativas de los capataces y obreros tienen que ver con el hecho de no poder llevar a cabo el trabajo por razones ajenas a ellos, o tener que rehacer trabajos por problemas de proyecto, o porque no están los materiales y herramientas requeridos cuando se necesitan y deben realizar faenas auxiliares mientras se solucionan los problemas, etc. Todas estas son fallas de la administración de la obra, es decir, en forma análoga, del director técnico del equipo.

El trabajo en equipo no puede prosperar sin planes bien pensados y bien ejecutados. Sin embargo, si un buen plan no es adecuadamente informado a sus ejecutores, y si a éstos no se les toma en cuenta en su ejecución a nivel de terreno, se producirá un efecto negativo en la cooperación por parte del personal, debido a su poca participación durante el proceso de planificación. La transferencia del plan de juego a los jugadores es un proceso muy crítico e importante, ya que si falla, puede hacer fracasar todo lo planeado.

## V. CONCLUSIONES

La productividad del personal en obra es afectada significativamente por la capacidad del administrador de una obra para planificar, programar y dirigir los trabajos. Las deficiencias del proceso productivo son causadas generalmente por errores y limitaciones de la administración, tal como se concluye a la luz de los factores que afectan a la productividad, indicados en el artículo. Los errores directivos no sólo causan atrasos o interrupciones de los trabajos, sino que además reducen la productividad debido a las persistentes frustraciones del personal al no poder cumplir con realizaciones tangibles en su trabajo.

Si se desean lograr buenos resultados de productividad en la construcción, el personal directivo de todos los niveles debe reconocer su responsabilidad planificar y en cultivar una buena comunicación de los planes en forma anticipada a la ejecución de las faenas de construcción, para lograr un trabajo eficiente del equipo del proyecto.

## BIBLIOGRAFIA

1. Olson, R. C., "Planning, Scheduling, and Communicating Effects on Crew Productivity", *Journal of the Construction Division, ASCE*, Vol. 108, Nº CO1, March 1982, p. 121-127.
2. Serpell, A., *Análisis de operaciones de construcción*, Publicación Nº ICC-AP-1, Departamento de Ingeniería de Construcción, Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile, 1986.