

Programas de mejoramiento de la productividad para obras de construcción.

Pág. 53-79

Luis Felipe Martínez C.

Ingeniero Civil, Departamento Ingeniería de Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 6177, Santiago.

Luis Fernando Alarcón C.

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

RESUMEN: se discuten conceptos relativos a la productividad de la mano de obra, poniendo énfasis en los factores que la afectan. Se destaca el potencial de mejoramiento existente en la construcción y se explica en que consisten los Programas de Mejoramiento de la Productividad (PMP). En seguida, se analizan las etapas de un estudio de productividad y se presenta algunas de las herramientas que se pueden utilizar para detectar problemas en esta área. Por último, se hace un breve análisis de las herramientas que permiten aumentar la productividad en obras de construcción.

I. INTRODUCCION

El tema de este artículo se enmarca dentro del contexto global de una investigación en productividad, que se realiza en un esfuerzo conjunto del Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile, DICTUC, y la Corporación de Capacitación de la Construcción, con el fin de optimizar la producción en operaciones de construcción, en cuanto a costo, calidad y plazos de ejecución.

Dentro de los objetivos del programa general de investigación en productividad se consideran la adaptación y desarrollo de herramientas para mejoramiento de la productividad, a través de la puesta en marcha de Programas de Mejoramiento de Productividad (PMP) en obras de construcción, incorporando para este efecto nuevos métodos y equipos que faciliten el análisis y la solución de los problemas.

La primera parte de esta investigación consiste en la selección y adaptación de una serie de herramientas y procedimientos que permitan mejorar la productividad de la construcción en obras chilenas, con el fin de generar un programa prototipo que permita la aplicación, seguimiento y control de estas técnicas en forma sistemática. Se espera obtener de esta forma un Programa de Mejoramiento de la Productividad (PMP) apropiado a nuestra realidad, en base a la experiencia de profesionales chilenos y a la experimentación en terreno.

En este artículo se describen las diversas etapas de un PMP y la forma en que éste debe realizarse; también se exponen, en forma resumida, las distintas herramientas propuestas para ser utilizadas. Se desea poner en discusión, por parte de los lectores, la potencial aplicación de estas herramientas en obras chilenas, con el objeto de adecuarlas a las condiciones propias. También es posible que existan otras herramientas que, de

acuerdo a la experiencia, sea interesante incluir en un programa de este tipo, o bien algunas que, por distintas razones, sea recomendable desechar.

II. ANTECEDENTES GENERALES

El trabajo del recurso humano en la construcción, en general, es poco eficiente. Más del 50% del tiempo total de trabajo es destinado a trabajo no contributivo a la producción, lo que muestra la existencia de un alto potencial de mejoramiento (1, 2 y 3).

Con el fin de obtener información del nivel de actividad, correspondiente a la realidad chilena, se puede hacer mención a un estudio realizado dentro del contexto del proyecto de investigación que consistió en determinar el nivel de actividad general de una obra de edificación. Para esto se realizó un muestreo del trabajo a toda una obra en base a dos categorías, "trabajando" y "no trabajando". Se realizaron muestreos, a media mañana, durante los cinco días de la semana, obteniendo los resultados que se muestran en la Figura N°1. Se puede apreciar que el día de menor actividad es el lunes, los días martes, miércoles y jueves presentan una mayor actividad, para caer el día viernes. Es interesante hacer notar que el gráfico anterior es bastante similar a los gráficos teóricos de variación de rendimiento durante la semana.

En la Figura N°2 se puede observar que el nivel de efectividad promedio es de un 59%, valor que aunque está sobre los valores estadísticos promedio generalmente aceptados, implica una fracción importante de tiempo no productivo (41%).

Es claro que llegar a pensar en un 100% de eficiencia es algo que está fuera de la realidad, debido a que es prácticamente imposible que el trabajador dedique el 100% de su tiempo exclusivamente al trabajo. Determinar que porcentaje de trabajo efectivo es el óptimo, es algo que no está claro, pero se debe estimar que está cerca del 85%, sobretodo si el obrero trabaja a trato, donde sus ingresos dependen exclusivamente de su esfuerzo personal.

Para hacer uso de este potencial de mejoramiento es necesario identificar los distintos factores que afectan la productividad, con el fin de poder actuar sobre ellos.

Existen varias formas de clasificar los factores que influyen sobre la productividad de la mano de obra, pero tal vez la más clara sea la que divide estos factores en tres categorías: el obrero debe "desear realizar" un buen trabajo, debe "saber realizar" un buen trabajo y se le "debe permitir realizar" un buen trabajo (1). Formalizando lo anterior, se obtiene que pueden existir tres tipos de factores, aquellos que influyen sobre la motivación de los obreros, los que están relacionados con la capacitación y por último, aquellos factores relacionados con la administración.

Como se puede apreciar, en la Figura N°3, la cantidad de factores que afectan en forma negativa la productividad del recurso humano son innumerables, y actuar sobre todos ellos es casi imposible, más aún si

esto se realiza en forma no sistemática. Esta fué una de las razones que impulsó a ingenieros estadounidenses, a fines de la década del setenta, a integrar una serie de herramientas para el aumento de productividad (las que se utilizaban en forma independiente) en un solo programa coherente, creando los Programas de Mejoramiento de la Productividad (PMP).

III. PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD (PMP)

Un **PMP** es un programa estructurado, que facilita el mejoramiento de la productividad de un proyecto, mediante: un mejoramiento de los sistemas de información y retroalimentación, un mejoramiento de los sistemas de suministro de recursos y un mejoramiento en los métodos de construcción.

Lo anterior se logra diseñando una serie de siete actividades (2 y 3):

- a) Actividades motivacionales
- b) Actividades de capacitación
- c) Programas de personal
- d) Mejoramiento de métodos de trabajo
- e) Reducción de esperas
- f) Evaluación y retroalimentación
- g) Compromiso gerencial

Se pueden diseñar actividades en cada una de estas áreas, con el fin de mejorar la productividad, pero en la práctica los PMP escogen un número limitado de actividades en sólo alguna de éstas. Mayores detalles acerca de estas actividades se entregan más adelante en el presente artículo.

IV. ETAPAS DE UN ESTUDIO DE PRODUCTIVIDAD

La elaboración e implementación de un PMP para una obra específica, están insertas dentro de un proceso general llamado Estudio de Productividad, el que consta de cuatro etapas, que se encuentran esquematizadas en la Figura N°4.

4.1 Plan de Diagnóstico

La fase previa a la aplicación de un PMP, consiste en la realización de un estudio para determinar los niveles de productividad de las distintas actividades que conforman la obra. Para lo anterior es necesario desarrollar un plan de diagnóstico, que tiene como objetivo detectar los problemas de productividad y asociarlos a alguna de las cinco categorías de tiempos no-productivos. En la figura N°5 se muestra un diagrama de flujo que representa el proceso en forma simplificada.

El plan de diagnóstico puede estar conformado en base a las siguientes herramientas:

- a) Observación directa
- b) Muestreos del trabajo
- c) Análisis de la información de costos
- d) Análisis del programa y puntos de control
- e) Información de rendimientos
- f) Encuestas de detención
- g) Cuestionarios a los obreros

Estas herramientas son simples de usar y permiten una rápida evaluación de la situación. Posterior a la recopilación de la información, se procede a clasificar los problemas encontrados en alguna de las siguientes categorías de tiempo no-productivo:

- a) Detención o espera
- b) Viajes excesivos
- c) Trabajo lento
- d) Trabajo inefectivo
- e) Trabajo rehecho

Si la fuente corresponde a una de las cuatro primeras, mediante el uso de las técnicas especificadas, se determina la magnitud de las interrupciones. Si las demoras son de poca magnitud, se debe determinar si éstas son por un método de trabajo inadecuado, o si la razón es que las actividades de apoyo no están funcionando en forma correcta. La segunda posibilidad es que las interrupciones o demoras sean de gran magnitud; en este caso, hay que concentrar el estudio en la administración y en los métodos de apoyo por parte de ésta hacia las actividades de la obra.

Es importante hacer notar que este procedimiento tiene como fin detectar si existen problemas y determinar la fuente de éstos, en la forma más afinada y exacta posible. De esta forma se puede contar con la información necesaria para desarrollar el PMP.

4.2 Elaboración e Implementación del Programa

La segunda fase de un Estudio de Productividad consiste en el desarrollo e implementación de un PMP. Una vez que se ha analizado la información recopilada en la fase de diagnóstico y se ha determinado en forma clara, las fuentes de los problemas de productividad, se deben seleccionar las técnicas y herramientas necesarias para atacar los problemas en cada área. Los procedimientos seleccionados son aplicados en la obra como parte de un programa global.

Sanvido (2) recomienda completar esta fase del Estudio de Productividad en el siguiente orden:

- a) Se desarrolla la estructura y se seleccionan las herramientas del PMP
- b) Se elabora un presupuesto para el programa y se determina el personal requerido.
- c) Se forma un comité para asesorar al administrador del programa.
- d) Los participantes en el programa son capacitados en los objetivos y técnicas de éste.
- e) Se demuestra a los participantes que el programa es físicamente posible de realizar, mediante alusiones a otros proyectos.
- f) Se le explica a los participantes la forma en que el programa beneficiará a la empresa.
- g) Se le explica a los participantes la forma en que se verán beneficiados por el programa.
- h) Después de los pasos d y g, el programa será aceptado por los participantes.
- i) Se implementa el programa en forma definitiva.

4.3 Fase de Seguimiento y Control

La fase de seguimiento y control consiste en la aplicación de una serie de técnicas, que están especificadas en el PMP. Estas son básicamente:

- a) Encuestas de detención de los capataces
- b) Muestreos del trabajo
- c) Cuestionarios a los obreros

Esta fase tiene como objetivo generar un proceso constante de retroalimentación entre los resultados obtenidos y la estructura del programa.

V.HERRAMIENTAS DE DETECCION DE PROBLEMAS DE PRODUCTIVIDAD

Los sistemas comunes de control de avance, control de costos y control de trabajo a trato no son muy exactos ni ágiles para detectar la fuente de problemas de productividad. En general, la información que se obtiene, entrega una visión parcial del comportamiento de la productividad, lo que hace necesario la aplicación de otras técnicas y procedimientos, no comunes en la industria de la construcción en Chile, para poder detectar con mayor rigurosidad y más oportunamente la fuente de estos problemas. Algunas de estas herramientas son: círculos de calidad, encuestas de detención a los capataces y análisis de los métodos de trabajo.

Como se aprecia en la Tabla N°1, las herramientas para detectar problemas de productividad se pueden clasificar en tres categorías: herramientas que permiten comparar lo planeado con lo real, en cuanto a rendimientos, costos, y avance; métodos y procedimientos, diseñados especialmente para realizar diagnósticos, estudios y seguimientos de la productividad de una obra; y por último, investigaciones detalladas, que corresponden a la revisión de los estudios especiales, pedidos por las gerencias de las empresas o por el nivel superior de la administración del proyecto, con el fin de utilizar esta información para identificar fuentes de baja productividad.

En las Tablas N°2 y N°3 se presenta un resumen de las ventajas y desventajas para las dos primeras categorías.

5.1 Comparación de lo planeado con lo real

Como se puede apreciar en la Tabla N°2, una de las principales desventajas de usar técnicas de comparación, es que éstas dependen en gran medida de la calidad y rigurosidad de las estimaciones iniciales. Además, solo indican la existencia del problema, pero no entregan información acerca de la fuente.

5.2 Métodos y procedimientos

Al revisar la Tabla N°3, se puede destacar la gran cantidad de ventajas que presentan estas herramientas. Una de las principales, es la posibilidad de determinar la fuente del problema, así como también definir en forma absoluta su magnitud, sin necesidad de recurrir a estándares o estimaciones iniciales para comparación.

Las herramientas anteriormente descritas, permiten determinar las fuentes de baja productividad, afinar la identificación de tiempos no productivos y recopilar la información necesaria para encontrar una solución al problema.

La herramienta seleccionada para afinar el diagnóstico, depende de la fuente que genere el tiempo no productivo. Estas fuentes son las especificadas en el punto 3.1.

5.3 Relación herramienta-fuente

La Tabla N°4 (3) muestra la relación herramienta-fuente. Este cuadro contiene en la sección superior, las herramientas para medir o detectar problemas de productividad y en la columna de la izquierda una lista con las fuentes de pérdida de tiempo. El punto indica la herramienta que se puede utilizar.

Esta tabla muestra que los informes de costo son sólo efectivos para identificar pérdidas de tiempo debido a trabajo rehecho. Los indicadores de producción no son capaces de identificar ninguna de las categorías de trabajo no-productivo; mientras que las reuniones pueden, potencialmente, identificar todas las categorías. Lo anterior no implica que, por el hecho de ser reuniones tengan esta capacidad, la tendrán solo si son bien organizadas y correctamente dirigidas, además se deben desarrollar en todos los niveles de la organización. Por otra parte, el muestro del trabajo no permite identificar la mayoría de las fuentes de tiempos no productivos.

VI.HERRAMIENTAS PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD

En base a la información recopilada en la fase de diagnóstico, se debe seleccionar las herramientas adecuadas para lo solución del problema. Es interesante hacer notar que algunas de las técnicas utilizadas para la detección de problemas pueden formar parte del programa, esto es debido a que el PMP debe contar con un sistema de seguimiento y control, y estas herramientas pueden usarse con este objeto. Además, algunas herramientas de detección presentan elementos motivadores, como los círculos de calidad, lo que permite una mejor disposición del obrero hacia el trabajo, aumentando la productividad.

En la Tabla N°5, se presenta un grupo de herramientas para aumentar la productividad, clasificadas de acuerdo a su área de acción. Se entregan varios ejemplos de herramientas aplicables en las distintas áreas, con el fin de entregar una visión general de las posibles integrantes de un PMP.

A continuación, se presenta una serie de cuadros en los cuales se define, en forma muy resumida, en qué consiste cada herramienta, para lograr una adecuada comprensión del carácter de cada una.

6.1 Actividades motivacionales

Para lograr aumentos de productividad a través de una mayor motivación, se diseña una serie de actividades que ayuden al obrero a identificarse con su trabajo, por ejemplo, círculos de calidad o programas de reconocimiento.

No sólo es importante la motivación para aumentar la eficiencia en el trabajo, también es necesario motivar a los obreros para que acepten y se sientan comprometidos con el PMP que se piensa aplicar (5 y 6). El compromiso de los obreros es un elemento fundamental para el éxito de cualquier PMP. Lo anterior genera la necesidad de desarrollar, en forma específica, actividades que permitan lograr este objetivo. Algunas de estas actividades pueden ser, por ejemplo, el desarrollo de programas de orientación y la confección de material de apoyo, como afiches y manuales (Tabla N°6).

6.2 Capacitación

La capacitación es un método para traspasar información a la cuadrilla, le muestra a los obreros la forma en que la administración desea que se hagan las cosas y sirve para mejorar la calidad de las técnicas de trabajo utilizadas por los obreros. Otra de las utilidades que tienen los programas de capacitación, es la posibilidad que ofrecen de explicar el concepto de PMP en todos los niveles organizacionales de la obra (Tabla N°7) (2).

6.3 Mejoramiento de los métodos de trabajo

En la Tabla N°8 se presenta una serie de herramientas que le permitirán al administrador de la obra aumentar la productividad, al mismo tiempo que transforma su trabajo y el de los que supervisa, en algo más agradable, gratificante y seguro.

El mejoramiento de los métodos de trabajo se define como: "el análisis de todos los aspectos de un proyecto o tarea con el objetivo de realizarla con un menor esfuerzo, menor costo, mayor seguridad y un mayor rendimiento" (7). Se debe entender que la filosofía que hay tras esto no es hacer que la persona trabaje más duro, sino que trabaje en forma más inteligente.

Es importante hacer notar que el concepto de constructabilidad, que aparece en la Tabla N°8, es aplicable a las dos primeras fases del proyecto, es decir, desarrollo conceptual y diseño. Por lo tanto es función del dueño o mandante, no del contratista, la implementación de un programa de constructabilidad (8).

6.4 Reducción de demoras

Las demoras son aquella porción del tiempo de trabajo del obrero en que, debido a algunas restricciones, no puede efectuar trabajo productivo. Estas pérdidas de tiempo son registradas cuantitativamente mediante las Encuestas de Detención a los Capataces y cualitativamente mediante los Cuestionarios a los Obreros. La reducción de demoras consiste en determinar los tipos de demoras y sus magnitudes, y tomar las medidas que correspondan (Tabla N°9) (2).

6.5 Programas de personal

La herramienta más importante de esta categoría es la "eliminación de elementos desmotivadores". La administración debe estar siempre alerta ante la aparición de agentes desmotivantes, y eliminarlos lo antes posible. Esta actitud, debe formar parte de una filosofía general de trabajo para la empresa. Algunos de estos agentes desmotivantes son: falta de reconocimiento por el trabajo realizado, zonas de trabajo sobrepobladas, condiciones inseguras de trabajo y rehacer trabajo (Tabla N°10).

6.6 Evaluación y retroalimentación

La mayoría de los proyectos tienen procedimientos de retroalimentación, pero generalmente se controla cuando el elemento ya está terminado, por lo que las decisiones de la administración solo pueden influir en la próxima unidad a construir. Los procedimientos tradicionales de retroalimentación no permiten identificar el área con problemas, sólo cuantificar la magnitud del resultado. Las principales herramientas utilizadas son los informes de costos unitarios y estados de avance del proyecto. Los informes de costos unitarios son llenados por el capataz y se pueden ver influenciados por él, además, el capataz puede ocultar excesos de costos para un ítem, asignándolos a otros que estén bajo presupuesto.

De lo anterior parece obvio que la administración necesita otro tipo de retroalimentación, que le permita identificar las causas de desviaciones en los costos unitarios e implementar una acción correctiva, antes que se haya terminado la unidad con problemas y que le permita al mismo tiempo recolectar información no filtrada. Herramientas como encuestas de detención a los capataces, cuestionarios a los obreros, muestreos del trabajo y fotografías a intervalos de tiempo cumplen con los requerimientos anteriormente señalados (Tabla N°11).

6.7 Compromiso gerencial

Para tener éxito en la aplicación de un PMP, es fundamental contar con el apoyo claro y decisivo de la administración. Una serie de experiencias han demostrado este hecho. Con este fin se deben desarrollar actividades que faciliten lograr este apoyo como las mostradas en la Tabla N°12 (3).

VII. CONCLUSIONES

Las técnicas y metodologías expuestas en este artículo son instrumentos que pueden ser de gran utilidad para el mejoramiento de la productividad en nuestro medio, las experiencias recogidas en otros países así lo han demostrado. La baja productividad en la industria de la construcción es un problema al que no están ajenas nuestras obras, sino por el contrario. Por lo tanto, es previsible esperar un impacto al menos similar al de otros países como Estados Unidos o Japón, donde se han aplicado estos programas, los que han generado razones costo/beneficio promedio de 1/20 y aumentos de la productividad entre un 20% y un 40% en las obras específicas (2).

El éxito que se pueda lograr al aplicar estos programas, depende en gran medida de la capacidad de los profesionales chilenos para seleccionar y adaptar a nuestro medio, algunas de las técnicas expuestas en este artículo. La interacción que se pueda lograr entre la universidad y la industria de la construcción, sin duda, será un factor determinante para lograr el éxito. Algunas de las herramientas descritas deberán ser desechadas y es probable que sea necesario incluir otras nuevas, por esta razón resulta muy valioso el aporte de los profesionales lectores de este artículo. Los comentarios y observaciones que surjan y que se hagan llegar a los investigadores permitirán ir conformando un Programa de Mejoramiento de la Productividad adecuado a la realidad de la industria de la construcción chilena.

REFERENCIAS

1. Tenah, K.A., The Construction Management Process, Prentice Hall, 1985.
2. Sanvido, V.E., Productivity Improvement Programs in Construction, The Construction Institute, TR273, Stanford University, March, 1983.
3. Borcharding, J.D., Palmeter, S.B., y Jansma, G.L., Work Force Management Programs for Increased Productivity and Quality Work, EEI Construction Committee Spring Meetings, April, 1986.
4. Serpell, A., Análisis de Operaciones de Construcción, Departamento Ingeniería de Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile, PUB. N° ICC-AP-1, 1986.
5. Hendrickson, F.P., The TOPS Program, Proceedings of The Conference on Construction Productivity Improvement, The University of Texas at Austin, Texas, September, 1980.
6. West, W.E., Implementation of SCAT-CAT Program, Proceedings of The Conference on Construction Productivity Improvement, The University of Texas at Austin, Texas, September, 1980.
7. Parker, H.W., y Oglesby, C.H., Methods Improvement for Construction Managers, McGraw Hill, New York, 1972.
8. Construction Industry Institute, Constructability Concepts File, Bureau of Engineering Research, The University of Texas at Austin, PUB. 3-3, August, 1987.

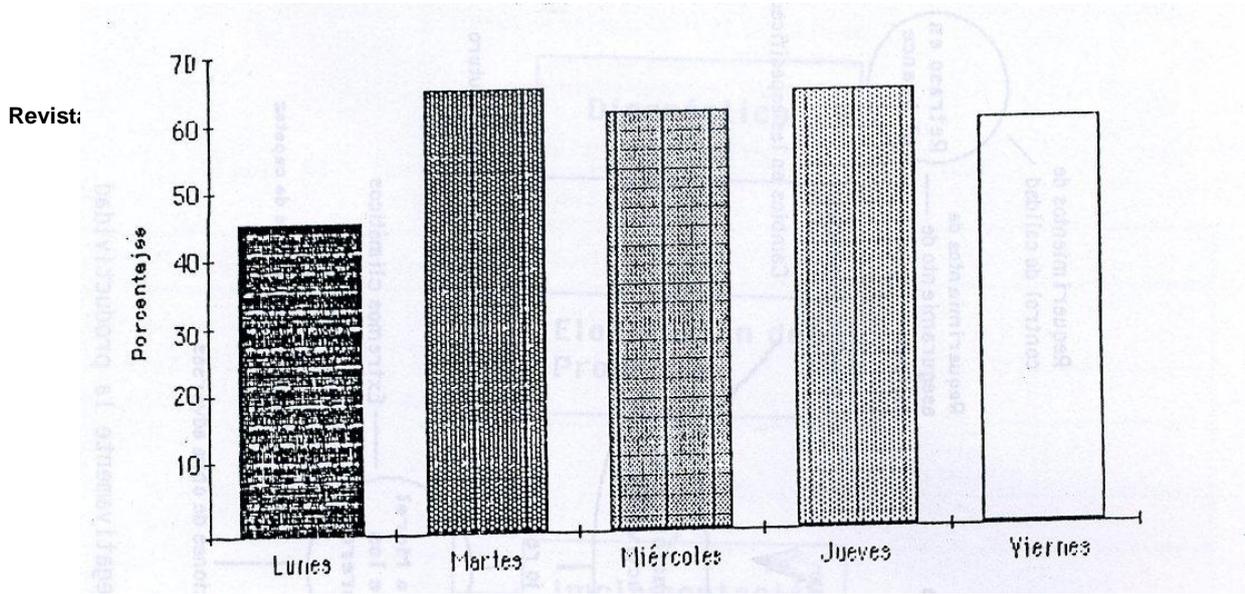


Figura 1 Porcentaje de tiempo efectivo

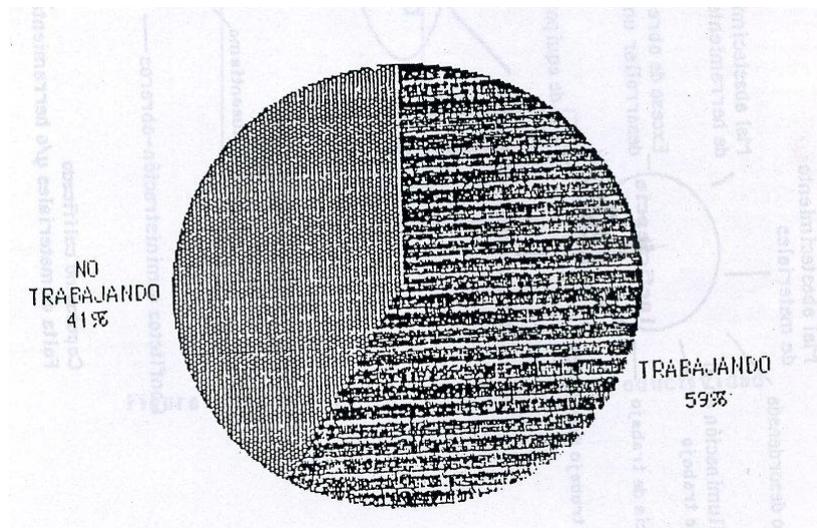


Figura 2 Nivel de efectividad promedio

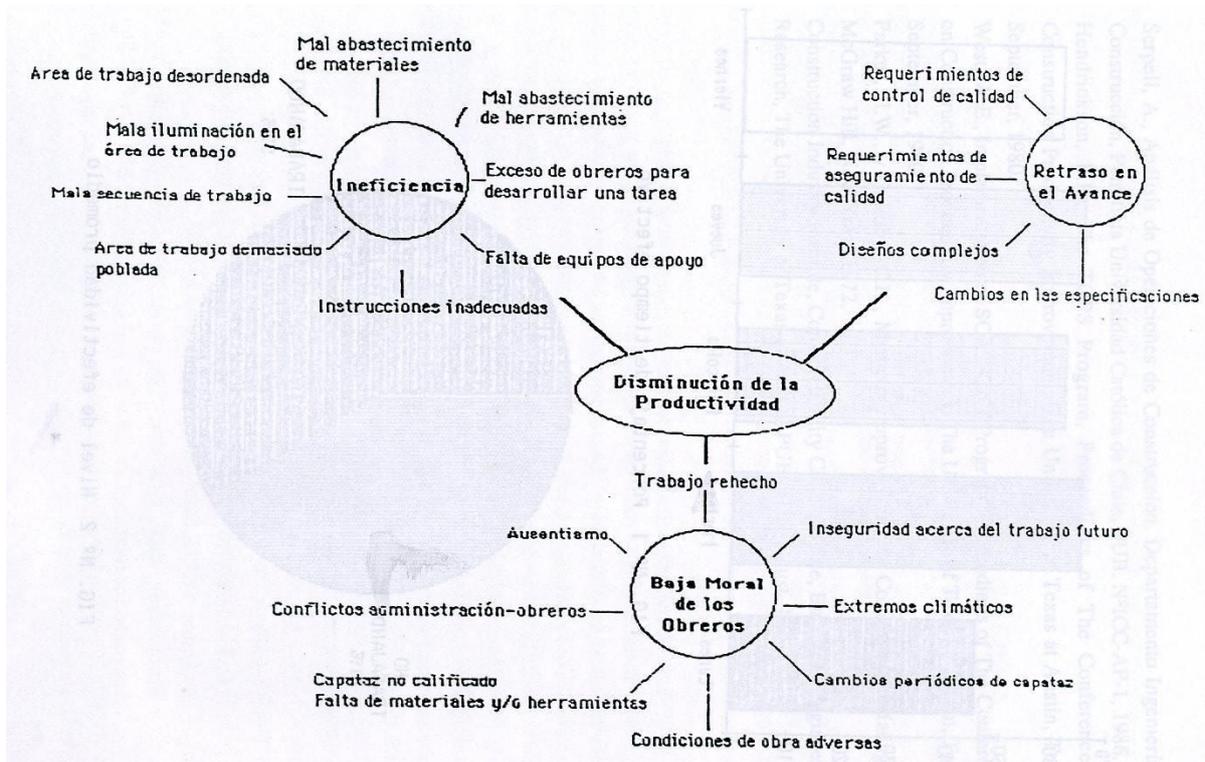
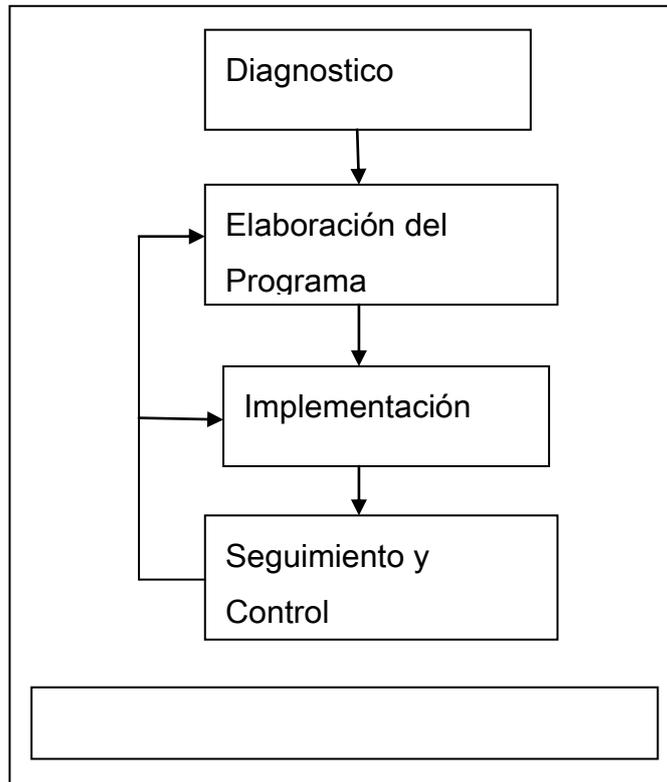


Figura 3 Factores que afectan negativamente la productividad



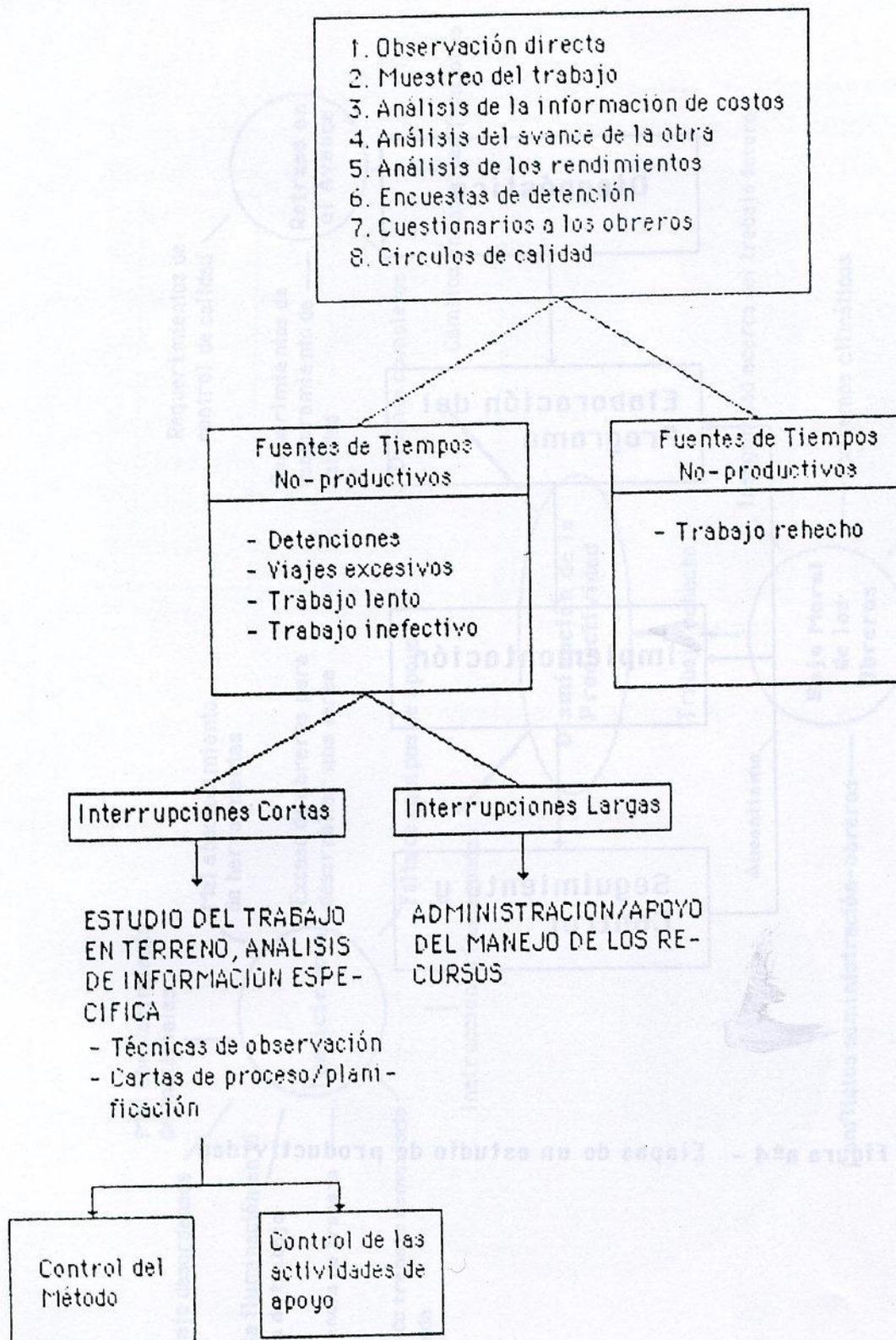


Figura 4 Etapas de un estudio de productividad

Tabla N °1 Herramientas para la detección de problemas de productividad

Tipo de Herramienta	Clasificación	Herramienta
Comparación de lo planificado con lo actual *	Rendimientos	Rendimientos reales Ritmos de producción
	Costos	Informes de costos
	Avance	Programas y puntos de control Programas para pequeños intervalos de tiempo
	Análisis	Revisión de errores y omisiones
procedimientos		Círculos de calidad Encuestas de detención a los capataces Cuestionarios y entrevistas a los obreros Estudio de los métodos de trabajo Observación directa Muestreo del trabajo
Investigaciones detalladas		Auditorías Estudios y evaluaciones especiales

Tabla N°2 Herramientas de detección – Comparación de lo planeado con lo real

Herramienta	Yentajas	Desventajas
Rendimientos reales	f) Expresa en forma di recta la productividad asociada a un trabajo	- Las comparaciones que se puedan realizar dentro de la industria son limitadas - No entrega información acerca de la causa del problema
Rendimiento = cantidad producida recursos empleados	g) Información fácil de obtener para las partidas que se trabajan a trato	
Ritmo de producción	- Permite cálculo de los rendimient.03 - Permite comparación del avance planeado con el actual	- Conformar 30I0 una parte de la productividad - No entrega informaciónde los recursos empleados - No entrega información acerca de la causa del problema
Indicadores asociados al término de una unidad completa de trabajo		
Informe3 de costos	- Permite comparación de lo? costos reales con los programados	- No entrega información acerca de la causa del problema - Las comparaciones están limitadas por el grado de rigurosidad de las estima dones iniciales - Los informes de costo pueden llegar demasiado tarde - La información es susceptible de ser manejada en los niveles medios de administración
Información histórica del comportamiento financiero de la obra		

Cont., Tabla N°2 Herramientas de detección – Comparación de lo planeado con lo real

Herramienta	Ventajas	Desventajas
Informes de avance	- Permite comparación del avance programado con el real	h) No entrega información acerca de la causa del problema i) Las comparaciones están limitadas por el grado de rigurosidad de las estimaciones iniciales j) L03 informes de avance pueden llegar demasiado tarde k) No considera los recur303 aplicados
Revisión del programa y cumplimiento de los puntos de control		
Programas a corto plazo	- La revisión del cumplimiento de esta planificación puede indicar en qué áreas se están desarrollando I03 problemas	- No entrega información acerca de la causa del problema
Revisión de la planificación a nivel de la cuadrilla		
Revisión de errores y omisiones	- Un seguimiento cuidadoso y la revisión constante de estos documentos, puede entregar la voz de alarma ante la aparición de problemas	
Revisión de los Informes de Excepción		

Tabla N°3 Herramientas de detección – Métodos y procedimientos

Herramienta	Ventajas	Desventajas
<p>Círculos de calidad</p> <p>o) Grupo de obreros que se reúne en forma voluntaria y periódica, bajo la dirección de un superior, a analizar y resolver problemas de trabajo.</p>	<p>l) Mejora la comunicación entre los distintos niveles de la empresa.</p> <p>m) Permite al personal estar más al tanto de los problemas de la empresa y los motiva a generar una fuerza solucionados de problemas</p> <p>n) Se realizan en forma periódica, por lo tanto permite la detección y solución de 103 problemas antes que se transformen en algo realmente serio</p>	<p>- Características de la industria de la construcción como: la unicidad de cada proyecto, la variabilidad de la fuerza laboral y la existencia de subcontratistas, obstaculiza la puesta a marcha de programas de círculos de calidad</p> <p>- El éxito del programa depende en gran medida de sus participantes y de su efectividad para resolver problemas</p>
<p>p) Encuestas de detección a los capataces</p> <p>q) Encuesta que se realiza a 103 capataces, durante una semana completa, una vez al mes</p>	<p>- Provee información actual, dado que la información se obtiene al final de cada día</p> <p>- Son de bajo costo y simples de administrar</p> <p>- Entregan información sobre ítemes específicos</p> <p>- Generan un mecanismo de comunicación de capataz a administración y viceversa</p> <p>- Permite cuantificar los problemas en forma absoluta</p>	<p>- Puede existir alguna reticencia inicial entre los capataces, debido a que puedan pensar que la encuesta se pueda utilizar como medida de su eficiencia.</p>

Cont. Tabla N° 3 – Herramientas de detección – Métodos y procedimientos

Herramienta	Ventajas	Desventajas
<p>Cuestionarios y entrevistas</p> <p>Cuestionarios que se le aplican al obrero, con el fin de identificar elementos desmotivados y elementos que restringen la productividad</p>	<p>- Es una técnica simple, rápida y de bajo costo</p>	<p>- Resultado depende de la disposición de los obreros ante los cuestionarios</p>
<p>Análisis de los métodos de trabajo</p> <p>Uso de técnicas que permitan efectuar un análisis de todos los aspectos de un proyecto o tarea, con el objetivo de realizarlo con menor esfuerzo, mayor seguridad y un mayor rendimiento</p>	<p>- Permiten un análisis del problema con un nivel de detalle que sería difícil de lograr utilizando métodos sistemáticos de estudio</p>	<p>- Es difícil determinar la relación de la operación con su entorno.</p>

Tabla °4 - Identificación de Tiempos Ho Productivos

Muestreo del Trabajo	●	●			
Observación Directa	●	●	●	●	
Encuestas de Detención a los Capataces	●	●	●	●	●
Cuestionarios y Entrevistas a los Obreros	●	●		●	●
Análisis de los Métodos de Trabajo	●	●	●	●	
Planillas y Fichas Personales					
Revisiones de Errores y Omisiones					
Reuniones y Círculos de Calidad	●	●	●	●	●
Estudios y Evaluaciones Especiales					
Auditorías					●
Programas de Corto Plazo			●	●	●
Programa Puntos de Enclave					
Razones de Producción					
Informes de Costo Informes de Rendimiento					●
	1. Esperando o Detenido	2. Viajes Excesivos	3. Ritmo de Trabajo Lento	4. Trabajo Inefectivo	5. Trabajo Rehecho

Tabla °5 - Herramientas para aumentar la productividad clasificadas de acuerdo a su área de acción

AREA	HERRAMIENTAS
Motivación	Programas de orientación Círculos de calidad Programas de reconocimiento Material de apoyo
Capacitación	Capacitación de la supervisión Capacitación de los obreros
Mejoramiento de los Métodos de Trabajo	Estudio de los métodos Mejoramiento de la tecnología de construcción Constructabilidad
Reducción de demoras	Planificación a nivel de la cuadrilla Mejoramientos en el aprovisionamiento y distribución de los recursos
Programas de personal	Posibilidad de hacer carrera en la empresa Políticas de contratación Eliminación de elementos desmotivadores
Evaluación y retroalimentación	Fotografías a intervalos de tiempo Filmaciones de vídeo Encuestas de detención a los capataces Cuestionarios a los obreros Muestreos del trabajo Mejoramiento en los sistemas de Información
Compromiso gerencial	Reuniones periódicas Publicaciones periódicas Sistema especial para la asignación de fondos al programa

Tabla 6 - Herramientas motivacionales

Herramienta	Definición
Programa de orientación	Sesiones de orientación en las que se le explica al obrero, el objetivo del PMP y su papel dentro de este
Programa de reconocimiento	Procedimientos establecidos en los que se determina un sistema de premiación relacionado con la calidad de la mano de obra, los rendimientos y la seguridad
Material de apoyo	Elementos que le permiten al personal de la obra, tener siempre presente que se está aplicando un PMP
Círculos de calidad	Grupo de obreros que se reúne en forma periódica, bajo la dirección de un superior, a analizar y resolver problemas del trabajo

Tabla 7 Actividades de Capacitación

Herramienta	Definición
Capacitación de la supervisión	Capacitación a nivel de supervisión en todos los niveles, en la planificación, organización y control de trabajo
Capacitación de los obreros	Capacitación de los obreros en las siguientes áreas: -Procedimientos -técnicas de trabajo -su función y la del resto en el PMP

Tabla°8 - Herramientas para mejorar los métodos de trabajo

Herramienta	Definición
Estudio de los métodos	Estudio de las metodologías de trabajo, utilizando las siguientes técnicas: a) carta de balance de la cuadrilla b) carta de proceso c) diagrama de flujo d) muestreos del trabajo a nivel de la cuadrilla e) simulación
Tecnología de la construcción	Establecer metodologías y procedimientos que estimulen el desarrollo de técnicas de trabajo innovadoras.
Constructabilidad	Consiste en la integración óptima del conocimiento de construcción con el diseño, planificación y selección de métodos de trabajo

Tabla°9 - Herramientas para reducir las demoras

Herramienta	Definición
Planificación a nivel de la cuadrilla	Capacitación y estimulación del capataz para que realice planificación a nivel de cuadrilla
Aprovisionamiento y distribución de los recursos	Desarrollar las actividades necesarias, para que la cuadrilla cuente en forma oportuna con los recursos necesarios para efectuar su labor

Tabla 10 programas de personal

Herramienta	Definición
Posibilidad de hacer carrera en la empresa	Establecer carrera funcionaría dentro de la empresa
Políticas de contratación	Establecer políticas de contratación concordantes con los objetivos del PMP
Eliminación de elementos desmotivadores	Eliminar todos aquellos factores que afecten en forma negativa la motivación de los obreros

Tabla 11. Herramientas para mejorar la evaluación y retroalimentación

Herramienta	Definición
Encuesta de detención a los capataces	Encuestas en las que se estima, con una exactitud razonable, las horas que corresponden a tiempo perdido durante el día
Cuestionarios a los obreros	Se pretende identificar elementos desmotivadores y elementos que restringen la productividad, al captar las percepciones de los obreros mediante cuestionarlos
Muestreo del trabajo	Técnica que entrega estimaciones estadísticas válidas acerca del porcentaje de tiempo que un sistema está en cualquiera de una variedad de estados de trabajo
Fotografías a intervalos de tiempo	Mediante la utilización de una filmadora modificada, se capta la imagen a un ritmo más lento. Esto permite que muchas horas de actividad puedan ser proyectadas en pocos minutos

Tabla ° 1 2 - Actividades para lograr el compromiso gerencial

Herramienta	Definición
Sistema para la asignación de fondos	Se debe destinar fondos para el programa, junto con diseñar un sistema especial para la administración de estos fondos
Reuniones	Las reuniones informativas semanales, son vitales para mantener una buena comunicación.
Publicaciones	Se debe contar con una publicación periódica interna, que entregue información relativa al programa y al proyecto