



## **CAPÍTULO 3**

### **PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN**

#### **3.1. Introducción.**

La productividad ha sido objeto de estudio por parte de todo tipo de industrias y empresas, especialmente en esta época donde la competencia obliga a que los niveles de productividad sean cada vez más altos, sin embargo, en la industria de construcción en México son pocos los estudios de productividad que se han realizado,<sup>1</sup> porque se desconocen metodologías para efectuarlos y se piensa que por el costo relativamente bajo de la mano de obra es ilógico incurrir en gastos de este tipo, por este motivo se desconoce la utilidad que tienen estos estudios en la planeación y control de una obra, especialmente en lo referente al rendimiento y hacer mejor uso del recurso “tiempo”. Como resultado de la carencia en nuestro medio de herramientas metodológicas de estudio de productividad en construcción y reconociendo su importancia, se elaboró el presente trabajo; en este capítulo se deja claro el concepto de la productividad, el impacto en empresas de construcción, ventajas y desventajas y se proponen metodologías para lograr el mejoramiento de la productividad, que permite cuantificarla e identificar los factores que la afectan.

---

<sup>1</sup> CONACYT, Padrón de excelencia, 2000, <http://www.CONACYT.mx>.



### 3.2. Definición de productividad.

De acuerdo con la revista Bit (2001), en su artículo *Índice de productividad en la construcción: Mito o Realidad*, por productividad debemos entender la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción y los recursos utilizados para obtenerla. Estos recursos productivos, incluyen el factor trabajo, capital y otros insumos como la tierra, energía, materias primas e incluso, la información.

Por lo tanto, productividad se define como la relación entre producción final y factores productivos (tierra, equipo y trabajo) utilizados en la producción de bienes y servicios. De un modo general, la productividad se refiere a lo que genera el trabajo, la producción por cada trabajador, la producción por cada hora trabajada o cualquier otro tipo de indicador de la producción en función del factor trabajo. Una productividad mayor significa hacer más con la misma cantidad de recursos o hacer lo mismo con menos capital, trabajo y tierra.<sup>2</sup>

Adicionalmente Niebel (2001)<sup>3</sup>, escribe que el mejoramiento de la productividad se refiere al incremento de la producción por hora-trabajo o por tiempo gastado. Como base fundamental para el mejoramiento de la productividad se encuentran los recursos humanos, ya que estos son el capital más importante de toda la empresa. *“Algunos mencionan el capital como el recurso esencial para el desarrollo industrial y otros mencionan la tecnología como el factor que incrementa la misma. Si bien estos recursos son importantes, el capital puede ser desperdiciado por las personas y la tecnología no sirve de nada sin*

---

<sup>2</sup> Eric Allmon *et al.*, “U. S. Construction Labor Productivity Trends, 1970-1998” *Journal of Construction Engineering and Management*, (Va), 126: 2000, núm. 2, pp. 97-104.

<sup>3</sup> B. Niebel, *Ingeniería industrial: Métodos, Estándares y diseño del trabajo*, Alfaomega, México, 2001.



*personas que se comprometan y aprendan a utilizarla bien”* (Miyai, Centro de Productividad de Japón).

### **3.3. Impacto de la productividad en empresas de construcción.**

La situación de la industria de la construcción en los últimos años, los problemas generados por las altas tasas de desocupación laboral, el generalizado sentir de frustración de la sociedad por el gran esfuerzo que requiere mantenerse y desarrollarse, donde la consigna es competir en precio y calidad para mantenerse en el mercado, debido a una economía asignada por los cambios operados en el mundo de la globalización, induce a pensar con mayor intensidad en la “Productividad”, como elemento generador de “competitividad”, ya que ésta surge como una condición sustancial para el desarrollo económico y progreso social.

Al incrementar la competitividad y la productividad de la industria de la construcción, se pueden inferir los efectos positivos potenciales en los demás sectores, en el empleo, en el crecimiento que genera la industria de la construcción y esto constituiría a nivel nacional, el beneficio económico y social por lograr.

En la necesidad de incrementar la productividad, las empresas han tenido que mejorar los aspectos de calidad, el marco reglamentario, la capacitación y adiestramiento y las innovaciones, en pro de aumentar su nivel de participación dentro de la competencia que existe entre las empresas de esta industria. En éstas, los recursos humanos, técnicos, económicos, materiales y equipo son motivo y objeto permanente de optimización a través



del incremento de su productividad, a fin de reducir costos en los bienes y servicios que se proporcionan a la comunidad.

Los índices de productividad coadyuvan asimismo en el establecimiento de metas realistas y puntos de control para llevar a cabo actividades de diagnóstico durante un proceso de construcción, señalando los estrangulamientos y trabas del rendimiento. Además, sin un buen sistema de medición no puede existir mejora en las relaciones de trabajo o una correspondencia entre las políticas relativas a la productividad, los niveles salariales y la distribución de las ganancias.

#### **3.4. Estrategias para mejorar la productividad.<sup>4</sup>**

- Asesoramiento práctico (ayudar en el “cómo hacer” en lugar de imponer el “usted debe”).
- Identificar y aplicar soluciones de bajo costo.
- Desarrollar soluciones orientadas a mejorar simultáneamente las condiciones de trabajo, la calidad de la construcción y la productividad del trabajo.
- Concebir mejoras adaptadas a las situaciones reales totales.
- Poner énfasis en la obtención de resultados concretos.
- Vincular las condiciones de trabajo con los demás objetivos gerenciales.
- Usar como técnica el aprendizaje a través de la práctica.
- Alentar el intercambio de experiencias.
- Promover la participación de los trabajadores.

---

<sup>4</sup> Mohammad Khan, “Methods of motivating for increased productivity” Journal of construction engineering and management, (Nueva York), 9: 1993, núm. 2, pp. 148-156.



- Diseñar correctamente los puestos de trabajo.
- Usar eficientemente la maquinaria.
- Tener servicios de bienestar en el lugar de trabajo.
- Mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo.

### **3.5. Ventajas de la productividad en empresas de construcción.<sup>5</sup>**

- Mayor competitividad.
- Satisfacción del cliente.
- Confianza de clientes y proveedores.
- Permanencia en el mercado a mediano y largo plazo.
- Disminución y cumplimiento de los plazos de entrega.
- Disminución de costos.
- Uso eficiente de los recursos naturales y de la fuerza laboral, logrando con esto la reducción de desperdicios de materias primas.
- Eliminación de desplazamientos innecesarios de materiales y de trabajadores.
- Evita atrasos en las fechas de terminación de cada elemento en la obra.
- La reducción de los tiempos muertos de máquinas.
- Ahorro de energía.
- Se incorporan medidas serias para controlar los efectos negativos para el entorno de accidentes imprevistos.
- Recuperación de espacios de trabajo inutilizados.

---

<sup>5</sup> Mohammad Khan, "Methods of motivating for increased productivity" Journal of construction engineering and management, (Nueva York), 9: 1993, núm. 2, pp. 148-156.



- Disminución de la rotación del personal.
- Mejoramiento continuo del capital humano y de un entorno que fomente la creatividad y la innovación, así como las relaciones laborales entre trabajadores.

### 3.6. Métodos para evaluar y controlar la productividad.<sup>6</sup>

En esta sección se muestran diferentes métodos para obtener una mejor productividad. Encontrando en su desarrollo el *Estudio de Trabajo* que trata de las técnicas de estudio de métodos, estudio de tiempos y control de retrasos de los períodos de tiempo. También, el *Muestreo de actividades*, que describe un método para comprobar la productividad sin tener que esperar hasta que finalice una fase de trabajo o tener que seguir las operaciones de forma continua. Y por último *Incentivos*, que asocia el uso de los esquemas de incentivos económicos como elemento base para que las personas trabajen de forma positiva, logrando un mayor rendimiento individual y reduciendo el tiempo de realización de la actividad.

#### 3.6.1. Estudio de Trabajo.

Se entiende por estudio del trabajo genéricamente a ciertas técnicas que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada con el fin de efectuar mejoras. El estudio del trabajo tiene dos aspectos muy importantes y bastante diferenciados:

---

<sup>6</sup> Harris, F y R. Mc Affèr, Construction Management (Manual de gestión de proyecto y dirección de obra), Gustavo Gili, S. A., Barcelona, 1999.



- Encontrar un mejor modo de realizar una tarea.
- Determinar cuánto se debe tardar en esa tarea.

Así, el estudio del trabajo consta de dos técnicas relacionadas entre sí. La primera, el estudio de métodos, se ocupa del modo de hacer un trabajo. La segunda, la medición del trabajo, tiene como meta averiguar cuánto tiempo se requiere para ejecutarlo.

La relación entre el estudio del trabajo y la remuneración, sea ésta el salario o un incentivo, es directa y muy importante mientras más complicado sea un trabajo, es decir, mientras más preparación y calificación requiera el individuo que desarrolla el trabajo, mayor va a ser la compensación y mientras mejor lo haga, entonces se merece ganar el incentivo.

#### **3.6.1.1. Estudio de Métodos.**

Es el registro de los procedimientos de trabajo y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades con el fin de efectuar mejoras.

Surgen muchas situaciones en el trabajo de construcción, que se podrían identificar y mejorar al introducir el estudio de métodos. Dichas situaciones podrían manifestarse con los siguientes síntomas:

- Recurrir a un exceso de horas extras laborales.
- Si existen *cuellos de botella* en el flujo de materiales.
- Un excesivo desperdicio de materiales.



- Frecuentes averías en la maquinaria.
- Trabajos que provocan agotamiento físico.
- Un programa atrasado.
- Mala calidad en la ejecución de los trabajos.
- Retrasos provocados por subcontratistas, o subcontratistas afectados por retrasos.
- Excesivos fallos y errores.
- Escasez de recursos.
- Información insuficiente.
- Obra congestionada.
- Malas condiciones de trabajo.
- Costes excesivos.
- Alta rotación de personal.
- Trabajos temporales mal programados.
- Mala distribución de la obra.

Los pasos a seguir en el estudio de métodos sirven para analizar y reducir los problemas mencionados en la lista anterior mediante una serie de medidas que veremos a continuación:

1. *Obtención de los hechos:* Reunir todos los hechos importantes en relación al producto.
2. *Presentación de los hechos:* Toda la información se registra en orden para su estudio.





3. *Efectuar un análisis:* Para decidir cual alternativa produce el mejor servicio o producto. El análisis requiere un examen crítico de cada operación registrada, en forma de preguntas y respuestas.
4. *Desarrollo del método ideal:* Seleccionar el mejor procedimiento para cada operación.
5. *Presentación del método:* A los responsables de su operación y mantenimiento.
6. *Implantación del método:* Considerando todos los detalles del centro de trabajo.
7. *Desarrollo de un análisis de trabajo:* Para asegurar que los operadores están adecuadamente capacitados, seleccionados y estimulados.
8. *Establecimiento de estándares de tiempo:* Estos deben ser justos y equitativos.
9. *Seguimiento del método:* Hacer una revisión o examen del método implantado a intervalos regulares.

#### **3.6.1.2. Medición del trabajo o Estudio de tiempos (o plazos).**

Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento preestablecida. Es necesario disponer de dicha información durante el proceso de estimación, para poder establecer incentivos económicos, como parte de los datos del estudio de métodos y también se puede emplear para contrastar los niveles de ejecución reales con los niveles teóricos.

El propósito de la medición del trabajo es averiguar cuánto debe tardarse en realizar el trabajo. Esta información se puede usar para dos objetos principales:



- En primer lugar, se puede emplear retrospectivamente para valorar el rendimiento en el pasado.
- En segundo lugar, se puede utilizar mirando hacia adelante, para fijar los objetivos futuros.

Las aplicaciones de datos de medición del trabajo son muy amplias y se pueden utilizar en:

- La determinación de niveles de mano de obra en actividades de la construcción.
- La determinación de niveles de referencia de utilización de maquinaria y rendimiento humano.
- Proporcionar las bases para metas de incentivos financieros seguros.
- Proporcionar las bases para el control de costes fijando niveles de referencia para los objetivos de rendimiento.
- La determinación del método más económico entre las alternativas.

Se necesitan datos precisos de los plazos para estimadores y planificadores a la hora de contratar organizaciones. El método de estudio de plazos intenta cuantificar los factores que interfieren con las condiciones normales para poder establecer un plazo “correcto” para el trabajo en cuestión, como son: la habilidad del trabajador, el estado de los equipos empleados, entre otros. El procedimiento a seguir para la medición del trabajo es el siguiente:

1. El trabajo a observar se deberá dividir en elementos, para facilitar su posterior síntesis. Así, una observación directa, no sería necesaria una vez que la base de



datos esté lo suficientemente desarrollada, para incluir la mayor parte de los elementos o tareas de la construcción.

2. Contar con los equipos básicos para lograr la medición y el registro de información relativo al avance de la obra que consisten en un cronómetro, una tabla de estudio y unas hojas de estudio de plazos preparados con antelación, además de una calculadora de bolsillo, una cinta métrica, un micrómetro, entre otros, según el tipo de trabajo en cuestión.
3. Hablar con los trabajadores y con su encargado para explicarles el objetivo del ejercicio. En la mayor parte de los casos los trabajadores desean colaborar si el estudio va a tener como resultado unos ingresos más elevados o un trabajo menos fatigoso.
4. Es aconsejable elaborar un croquis del trabajo y anotar los detalles generales como las condiciones meteorológicas y las condiciones en la obra, la fecha, la hora, apuntes sobre el acceso al lugar de trabajo, proximidad de suministros, herramientas y equipos a utilizar, mencionando algunos ejemplos.

Sin embargo, debido a que el objetivo del estudio es obtener un plazo de tiempo realista para el elemento, el observador deberá juzgar el ritmo de trabajo efectivo de las personas bajo observación, ya que el tiempo empleado por un trabajador u otro diferente para hacer la misma tarea puede variar. Este proceso es denominado *clasificación*.

Es necesario que el profesional de estudio de plazos tenga un concepto determinado de clasificación estándar, lo cual se logra en base a la experiencia, al juzgar distintas velocidades de movimiento, esfuerzo, constancia y destreza. Según Frank Harris y Ronald



McCaffer el BS (British Estándar Glossary) 3138 define la *clasificación estándar* como: “La clasificación correspondiente al ritmo medio por el que trabajadores calificados ejecutan una tarea, siempre y cuando se atengan al método especificado y se encuentren motivados para realizar la labor. Si se mantiene la clasificación estandarizada y se disfrutan de los descansos correspondientes, un trabajador logrará un rendimiento estándar durante el día o turno laboral”. El profesional deberá poder diferenciar entre ritmos rápidos, medios o lentos; por tal motivo y para facilitar una descripción adecuada de la medición de la velocidad, el BS propone una escala según los distintos niveles de rendimiento de un trabajador, basados en un periodo corto de tiempo, y esta es:

- 125: Muy rápido; mucha destreza; alta motivación.
- 100: Activo; destreza especializada; motivado.
- 75: No muy rápido; destreza media; poco interés.
- 50: Muy lento; sin destreza; sin motivación.

El plazo básico o normal para la ejecución de un trabajo se calcula de la siguiente manera:

$$PB = \text{Tiempo observado} \times (\text{Clasificación estimada} / \text{Clasificación estándar}) \quad (1)$$

Esto es, que el plazo básico o normal es el tiempo que un trabajador especializado tarda en realizar una tarea específica a un nivel determinado de ejecución. En la práctica no se espera que un trabajador alcance este nivel si no toma el descanso necesario.



Factores que afectan la clasificación:

- El observador deberá tomar precauciones contra las malas prácticas.
- El observador deberá tratar de estimar el nivel de esfuerzo real necesario para ejecutar el trabajo en cuestión.
- Factores que influyen en el plazo de observación pero no en la clasificación:
  - Calidad de las herramientas empleadas.
  - El tipo y la calidad del material sobre el que se está trabajando.
  - Condiciones laborales.
  - El periodo de aprendizaje necesario antes que el trabajador esté familiarizado con la tarea.
  - Interrupción en el suministro de materiales.
  - La supervisión.
  - Las especificaciones de calidad, entre otros.
- Factores atribuibles al trabajador:
  - Nivel de inteligencia y estudios.
  - Actitud y motivación.
  - Aptitud y formación.
  - Disciplina y organización personal.
  - Salud.
  - Nivel de fatiga.

Es difícil determinar el tamaño correcto del muestreo, pero se deberán realizar las suficientes observaciones para cubrir los posibles cambios que se puedan llevar a cabo a lo



largo de un día laboral. El método más sencillo sería apuntar el plazo básico medio acumulado junto al número de observaciones.

Hasta ahora, para calcular el plazo básico de un elemento se ha ignorado la necesidad por parte de los trabajadores de disponer de periodos de descanso durante un turno laboral de varias horas de duración. Así que, para establecer el *plazo estándar* es necesario incluir periodos de descanso, además de imprevistos. Por ejemplo:

$$\text{Plazo estándar} = \text{plazo básico} + \text{periodos de descanso} + \text{imprevistos} \quad (2)$$

Dada la variabilidad en trabajos de construcción, la diferencia entre plazo estándar y plazo básico de un trabajador puede ser bastante considerable, y como consecuencia, la mayoría de los registros o bases de datos relacionadas con plazos de ejecución se mantienen como plazos básicos y el usuario debe aplicar los imprevistos adecuados según sea necesario.

Para obtener el plazo estándar final, es necesario incluir tiempo adicional para contingencias como:

- Ajuste y mantenimiento de herramientas.
- Tiempo de espera, debido a subcontratistas, averías en la maquinaria, falta de material, etc.
- Condiciones de obra inesperada.
- Plazo de aprendizaje.
- Tareas únicas.



- Cambios en el proyecto.

Lo último para el estudio de plazos o tiempos es comparar los rendimientos. Una vez establecidos los plazos para los elementos, facilitan una base para el cálculo, la planificación y el control del trabajo. En especial, cálculos de plazos estándar se pueden emplear en la comparación con el tiempo real necesario para la ejecución de una tarea, por ejemplo:

$$\text{Rendimiento} = \text{Plazo estándar total} / (\text{Minuto/hombre de tiempo de trabajo disponibles}) \quad (3)$$

Los datos relativos a un estudio de plazos son costosos de recopilar y no se pueden recopilar de forma rápida, sobre todo en la ingeniería civil, donde las variables en una obra complican la interpretación de los datos. Sin embargo, en los trabajos de edificación y otras actividades de naturaleza más estable, los plazos básicos son útiles a la hora de estimar y planificar. Un método para almacenar los datos en archivos informáticos para su posterior aplicación es el de cálculos sintéticos. Además, la creciente sofisticación de los programas de tratamiento de texto, hojas de cálculo y bases de datos está facilitando el análisis de los datos, ya que el traspaso de los mismos desde un ordenador a otro es bastante fácil con el uso de una conexión por cable.

El método de cálculos sintéticos trata de lo siguiente:

- Analizar el trabajo según elementos adecuados.
- Seleccionar un plazo básico adecuado a partir de los datos registrados según cada elemento.



- Estimar las asignaciones de descanso y determinar el,
- Plazo para el trabajo entero.
- Asignar las contingencias para establecer el,
- Plazo básico del trabajo definido.

### **3.6.2. Muestreo de Actividades.**

A diferencia del método de estudio del trabajo, el muestreo de actividades es un método sencillo que puede ser empleado por personal no especializado para estimar la eficiencia productiva. Muchas veces se utiliza este método, debido a que en construcción las condiciones en que se labora en obra no son lo suficientemente estables para que se puedan realizar los procedimientos administrativos correctamente. Pero el gerente del proyecto tiene que saber de forma continua si la obra está funcionando eficazmente. Esta técnica de muestreo de actividades es un método que facilita al gerente del proyecto una herramienta bastante sensible para realizar un trabajo similar al de estudio de plazos, pero sin la desventaja del tiempo que transcurre entre la observación y la entrega del informe, a la hora de aplicarse a trabajos de construcción.<sup>7</sup>

#### **3.6.2.1. Cálculo a pie de obra.**

Este cálculo en obra facilita información preliminar, antes de la elaboración de un muestreo de actividades completo. Por ejemplo:

$$\text{Cuota de actividad} = (\text{Personas activas observadas} / \text{total de trabajadores en obra}) \times 100 \quad (4)$$

---

<sup>7</sup> Ewe Chye Lim, "Influence of management and labor of construction productivity in singapore" Building research and information, (Singapur), 21: 1993, núm. 5, pp. 296-303, 2000, <http://www.dialogweb.com>.





Si la cuota es preocupante, se justifica una investigación más a fondo. El número total de hombres observados deberá estar entre un 75% y un 80% del total de la mano de obra empleada. La técnica de cálculo a pie de obra sólo puede servir de guía, ya que el número de observaciones es reducido.

### **3.6.2.2. Procedimiento para realizar un muestreo de actividades.**

1. Elaborar un sondeo preliminar con el fin de obtener una idea general del problema. La información recopilada ayudará a la hora de decidir el tamaño de la sección de trabajo a estudiar y el número de trabajadores implicados.
2. Identificar los trabajadores por su nombre y elaborar una lista de las operaciones y tareas a estudiar. A veces, no hace falta entrar en más detalle que especificar “trabaja” o “no trabaja”, pero en el caso de una investigación más a fondo será necesario más precisión respecto al tipo de trabajo.
3. Preparar una hoja de observaciones para registrar la información.
4. Consultar al supervisor de las obras y asegurarse de que todo el mundo esté debidamente informado. En todo caso se podría crear un estado de malestar, que podría ir en aumento y servir de justificación a supuestos agravios.
5. El número de observaciones necesarias suele ser bastante grande; así que se deberá planificar una tabla de tiempos de observación. Las observaciones se pueden realizar a intervalos regulares.
6. Escoger un lugar adecuado de observación.
7. Registrar cada actividad que esté en ejecución en el mismo instante en que es observada, además del nombre del trabajador en cuestión.



8. A partir de los porcentajes de las actividades observadas, escoger la actividad o las actividades que muestren un tiempo de ejecución desproporcionado.

Si la técnica de muestreo de actividades se aplica correctamente y con cuidado, se puede utilizar para determinar los datos de salida de producción para utilizar en los procesos de estimación y planificación de la duración de las actividades.

### **3.6.3. Incentivos.**

La forma más segura de lograr que las personas actúen de manera deseable es recompensarlas por hacerlo, en otras palabras, darles incentivos. Esto es tan cotidiano y claro para todos que se podría pensar que difícilmente merece mencionarse, pero sí lo merece. Se puede decir que las personas no deberían ser recompensadas (sobornadas) para hacer cosas deseables; aún cuando acepte que los incentivos son necesarios, no resulta siempre claro el cómo establecer cuáles son aquellos que motivarán a las acciones deseadas.

Convencer a la gente que los incentivos son apropiados es un desafío, pero más lo es el determinar los incentivos apropiados. Por supuesto, queremos incentivos que motiven a las personas a actuar en las formas deseadas, pero ¿qué es lo deseado? En algunas situaciones, la respuesta es fácil de contestar, pero no siempre.

Los esquemas de incentivos son muy utilizados en la industria de la construcción, hasta el punto en que en muchos casos no se puede contratar a trabajadores si no se les ofrece un



plan de incentivos. La historia de las remuneraciones incentivadas habla de la problemática y conflictos que existen entre dirección y trabajadores.

En la industria de la construcción la recopilación de datos no es muy confiable debido a que se basa en trabajos sobre proyectos específicos, restringiendo las ventajas que se obtendrían en condiciones más estables. Las metas productivas fijadas por la dirección, y sobre las que dependen las primas, suelen ser normalmente imprecisas. Como resultado, los trabajadores sufren grandes variaciones en sus ingresos, lo que lleva a algunos sindicatos a pedir la sustitución de incentivos económicos por un salario mínimo más elevado, situación que la dirección no está dispuesta a llevar a cabo por temor a incrementar el coste del proyecto. La situación que actualmente prevalece consiste en el pago de primas a cambio de incentivar al trabajador para que rinda a un nivel normal.

### **3.6.3.1. Sistemas de pago, remuneración y rendimiento.**

Los métodos dentro de la industria de la construcción que consisten en ofrecer incentivos económicos a trabajadores manuales e incentivos no económicos o sólo parcialmente a trabajadores administrativos y directivos.

#### **3.6.3.1.1. Incentivos no económicos.**

Este tipo de incentivos son bastante intangibles y son los relacionados con las necesidades superiores de Maslow, que son: las personas esperan sentirse necesitados en el trabajo, ganarse el respeto de la dirección y de sus compañeros e identificarse con una especialidad en particular; En especial, suponen el cumplimiento de aquellas necesidades denominadas



“motivadoras” por Herzberg, las cuales son: logros, reconocimiento, el trabajo en sí, adquirir responsabilidades y oportunidades de mejorar. Así que los incentivos ofrecidos suponen un reconocimiento de la importancia del individuo y la necesidad de participación en grupo para lograr una satisfacción social. En la mayoría de los casos, es necesario ofrecer incentivos más tangibles, frecuentemente se trata de incentivos semieconómicos.<sup>8</sup>

#### **3.6.3.1.2. Incentivos semieconómicos.**

Este tipo de incentivos no se basa en el pago de dinero en efectivo, sino que se concentran en ventajas supletorias, como pueden ser vacaciones pagadas, comedores, bonos de restaurante, instalaciones deportivas, planes de pensiones, coches de empresa, facturas telefónicas a cargo de la empresa, cuentas de gastos, entre otros. Este tipo de beneficios suele ofrecerse generalmente a personal asalariado cuyos puestos son difíciles de cuantificar en términos productivos puros.

#### **3.6.3.1.3. Planes de incentivos económicos.**

Este tipo de incentivos provocan que la gente se encuentre más motivada a la hora de trabajar, en especial si el trabajo se basa en un rendimiento cuantificado. Los objetivos de los planes de incentivos económicos son:

- Mejorar la productividad.
- Fomentar mejores sistemas de trabajo.

---

<sup>8</sup> Diane E. Papalla y Sally Wendkos, Desarrollo Humano, Mc. Graw Hill, México, 1992, 692 pp.



- Proporcionar la oportunidad de tener ingresos superiores, pero sin aumentar los costes unitarios.

Los tipos de planes de incentivos económicos, sus ventajas y desventajas son:

Esquema de incentivos	Ventajas	Desventajas
1. Trabajo diario.- Al empleado se le paga un sueldo básico por asistir al trabajo.	1.- Sencillo y fácil de comprender. 2.- Sencillo calcular sueldos. 3.- No requiere mucho trabajo administrativo. 4.- Proporciona flexibilidad laboral.	1.- No se recompensa la eficiencia. 2.- Los trabajadores débiles se benefician con los rápidos. 3.- Se necesita una supervisión estricta. 4.- Es difícil elaborar previsiones presupuestarias.
2.- Trabajo a destajo.- Se paga un precio uniforme por trabajo o unidad ejecutada.	1.- Incentivo directo para incrementar el rendimiento. 2.- Fácil de comprender. 3.- El coste salarial por unidad de producción es constante.	1.- Cambios en las cuotas salariales conllevan una modificación de los objetivos. 2.- Puede llevar a una calidad inferior.
3.- Esquema proporcional directo de horas ahorradas.- El tiempo ahorrado respecto a los objetivos se da al trabajador.	1.- El incentivo está relacionado con el esfuerzo 2.- Hay un sueldo garantizado. 3.- Facilita datos de control de costes. 4.- Mejor control de calidad que con el trabajo a destajos.	1.- Es caro de operar. 2.- Favorece a trabajadores rápidos. 3.- Requiere datos fiables. 4.- Causa un problema inicialmente cuando la mano de obra no tiene experiencia.
4.- Esquemas engranados.- Como el (3) pero sólo una proporción de tiempo ahorrado se da al trabajador.	1.- Son útiles para nuevos trabajos. 2.- Es un incentivo para trabajadores lentos o sin experiencia.	1.- Fomenta la fijación de cuotas bajas. 2.- No se recompensa debidamente a los trabajadores rápidos.
5.- Esquemas de grupo.- Como (3) y (4) pero se paga a individuos en bases proporcionales	1.- Ayuda en la eliminación de trabajadores débiles. 2.- Recomendable cuando son necesarios equipos de trabajadores, es	1.- Aumenta el trabajo administrativo. 2.- Los trabajadores más rápidos sufren a costa de trabajadores lentos



	decir, adecuados para la industria de la construcción.	
--	---	--

Tabla 1.- Planes de incentivos económicos<sup>9</sup>

### 3.6.3.2. Principios de un buen esquema de incentivos.

- La prima se pagará a los trabajadores en directa proporción al esfuerzo aplicado.
- Los ingresos del trabajador no se limitarán de ninguna forma.
- Las metas fijadas serán factibles y se mantendrán inalteradas.
- Se deben excluir los inevitables retrasos de las horas pagadas como prima y se pagarán a la cuota base.
- El esquema deberá ser totalmente comprensible para el trabajador para que pueda calcular su prima.
- Los esquemas de incentivos pueden provocar trabajo de calidad inferior, así que se deberán incluir y aplicar sanciones.
- El esquema deberá cumplir la normativa sindical específica.
- Buena planificación para asegurar que los planos se actualicen, los materiales lleguen a tiempo, etc.
- El esquema deberá estar integrado con el sistema de control de costes.

<sup>9</sup> Diane E. Papalla y Sally Wendkos, Desarrollo Humano, Mc. Graw Hill, México, 1992, 692 pp.



### **3.6.3.3. Fijación de metas.**

Algunas de las fuentes de información a disposición del gerente de una obra, a la hora de fijar metas de ejecución para fines de incentivos, son las siguientes:

- Experiencia personal.
- Retroalimentación.
- Datos de estudio de trabajo.
- Cuotas de los fabricantes.
- Demostración en obra.
- Información estándar.

### **3.6.4. Modelo de los factores.**

Thomas presenta en 1990 el *modelo de los factores* como una herramienta eficaz en la medición de la productividad en trabajos de construcción; conceptualmente se basa en un enfoque dado a la construcción como un sistema abierto (Drewin, 1985), mostrado en el siguiente esquema:<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> H. Randolph Thomas y Karl A. Raynar, "Scheduled Overtime and Labor Productivity: Quantitative Analysis" Journal of Construction Engineering and Management, (Nueva York), 123: 1997, núm. 2 pp.181-188.

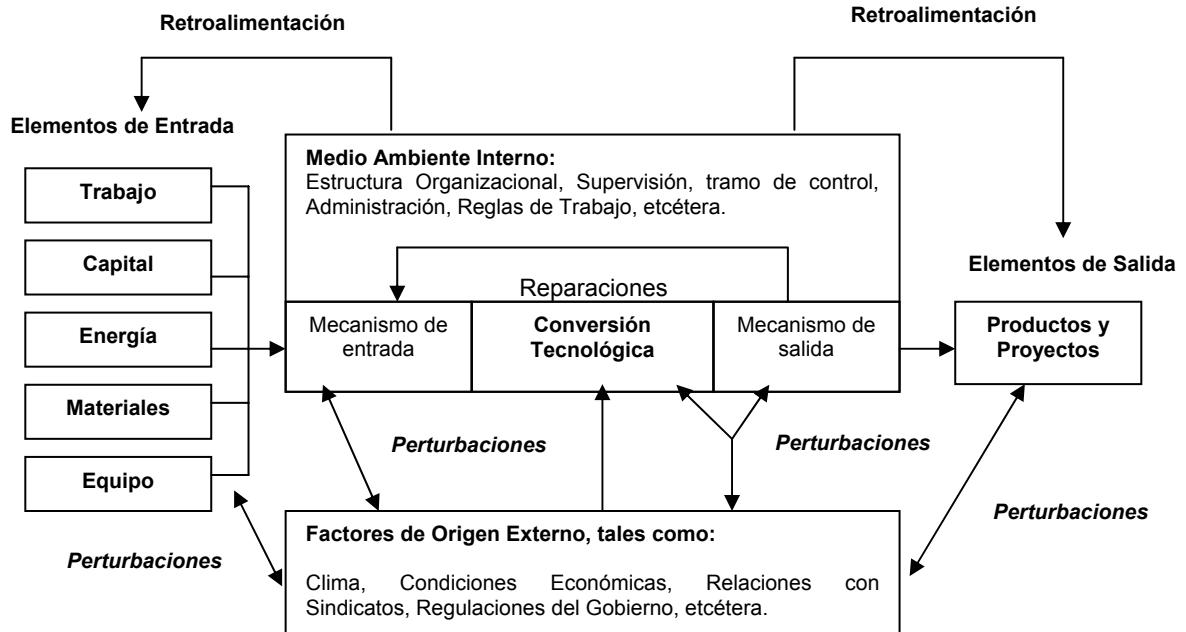


Figura 2. La construcción como un proceso de conversión abierto

Este arreglo contempla que en la industria de la construcción la productividad se ve afectada, durante el proceso de conversión tecnológica por ciertas influencias internas y externas, así como por perturbaciones no definidas. Thomas clasifica esas influencias o factores en dos categorías: el ambiente de trabajo, relacionado con el contexto interno y externo; así como el contenido de trabajo, referido al proyecto y especificaciones de diseño, que determinan el grado de complejidad del proceso constructivo. Aplicado al análisis de la mano de obra, el modelo puede ser visualizado así:<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Thomas y Raynar, art. Cit., p. 181.



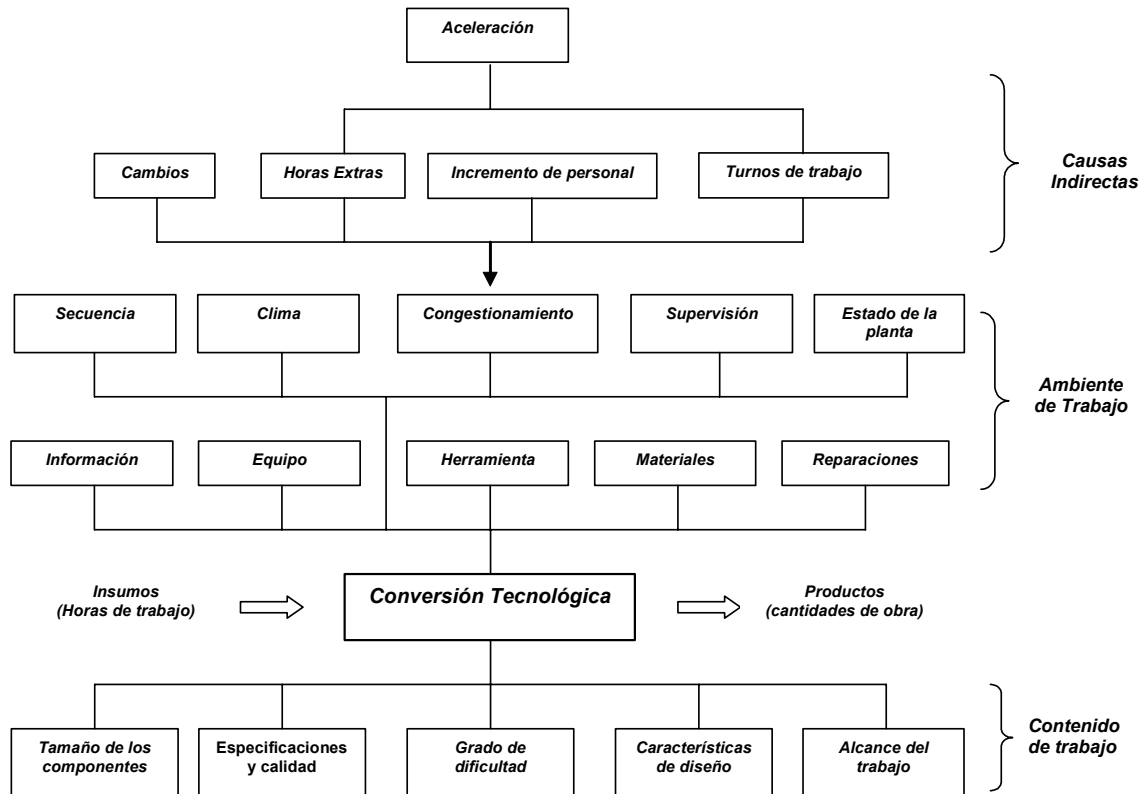


Figura 3. Representación detallada del modelo de los factores

En forma detallada, los factores que influyen en el ambiente de trabajo son: falta de herramientas y equipo, suministro irregular de materiales, supervisión deficiente, clima adverso, problemas de ingeniería, esperas por secuencias de actividades, reparaciones, congestionamientos en el sitio, etcétera. De igual forma, Thomas sugiere que el ambiente de trabajo puede verse afectado por causas indirectas como resultado del incremento o aceleración del ritmo de trabajo; principalmente, la programación de horas extras, cuyo empleo en lugar de propiciar un aumento en la productividad de la mano de obra, puede ocasionar un efecto en sentido inverso. Por su parte, el contenido de trabajo afecta la productividad debido a los cambios relacionados con las especificaciones y calidad, grado



de dificultad, alcances y características del diseño, que frecuentemente se presentan durante el desarrollo de una misma obra, según la parte específica del proyecto que se ejecuta cada día.

La aplicación práctica de este modelo, consiste básicamente en medir las cantidades de obra realizadas en un día, observando el trabajo efectuado por una cuadrilla previamente elegida, misma que constituye la unidad básica de observación, registrando en cédulas especiales los factores que pudieron haber afectado el rendimiento de los trabajadores, incluyendo el tiempo que los trabajadores emplean en actividades que no forman parte del trabajo directo, por ejemplo el manejo o movimiento de materiales, instalación y desmantelamiento de andamios, limpieza de la obra, etcétera; de igual forma se lleva un registro de estímulos asociados al incremento de la productividad, tal como: metas o tareas mínimas previstas para la jornada o el pago de incentivos económicos.

Los datos recolectados en un período de tiempo finito, dan lugar a la creación de una base de datos, con la cual es posible calcular la productividad diaria y acumulada del proyecto, combinando la cantidad de obra realizada con las horas invertidas por la cuadrilla en conjunto; así como efectuar un análisis sobre el desempeño de la organización dentro de la empresa y el efecto del diseño y clima en la ejecución de los trabajos.

Es necesario especificar que para fines prácticos, de los métodos que se mencionan en este capítulo se utilizarán tres para desarrollar en el caso de estudio del capítulo cinco. Dichos métodos son: Estudio de métodos, Modelo de los factores y Medición del trabajo, esto es debido a que son métodos que se pueden adaptar al proyecto e incluso a otro tipo de



proyectos y con ellos se pueden obtener resultados interesantes para el entendimiento de la productividad en la construcción. Además, es necesario comentar que los resultados obtenidos en cada uno de ellos, se complementan para hacer una mejor medición de la productividad.