



UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y DE ADMINISTRACION

Instituto de Economía, Administración
y Contabilidad de Haciendas Privadas

Cuaderno No. 20

INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO

por el

Cr. MIGUEL FERBER

MONTEVIDEO
URUGUAY
1963

Capítulo I

INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO

A) DEFINICION Y OBJETIVOS.

- 1 — Definición del estudio del trabajo.
2. — Propósitos del estudio del trabajo.
3. — Principios básicos.

1. — *Definición del estudio del trabajo.*

El estudio del trabajo, como el nombre lo indica, es el estudio del trabajo humano en su sentido más profundo, y no meramente en el significado especial y más restringido utilizado en las ciencias físicas. Aún no se ha captado suficientemente que el estudio del trabajo no está limitado al salón de ventas de una tienda o a la planta de una fábrica. En una forma u otra puede ser utilizado en cualquier situación donde se lleve a cabo una actividad humana.

El término estudio del trabajo en sí, es usado para asociar 2 grupos de técnicas distintas, pero completamente interdependientes entre sí. Estos grupos de técnicas, se pueden denominar:

- estudio del método
- medición del trabajo

como se ve en la fig. 1.

Técnicas del estudio del trabajo

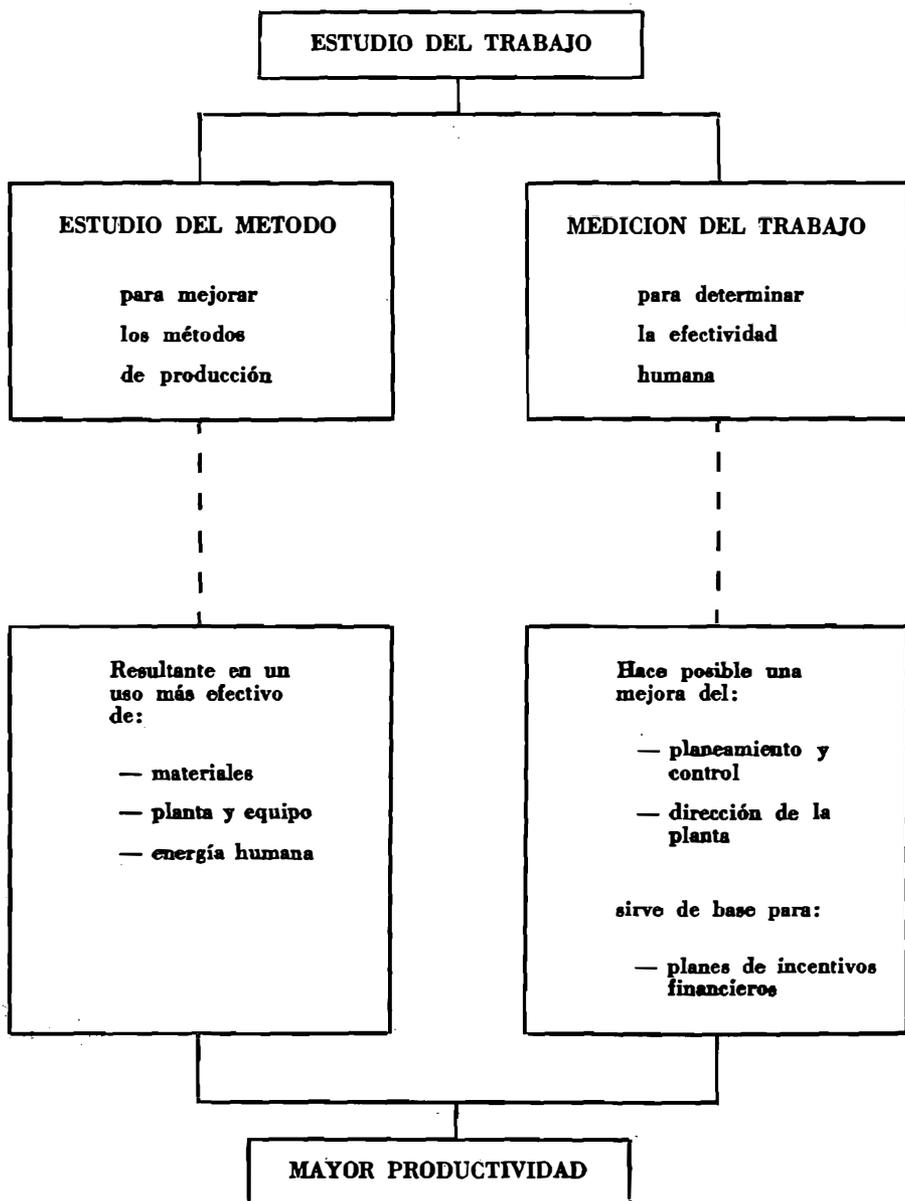


Fig. 1

Como se puede apreciar en ese diagrama, las técnicas a las cuales se refiere, están relacionadas: por un lado, por la forma en que el trabajo se lleva a cabo, es decir el método, y por otro lado, con el valor o contenido de trabajo de una tarea en sí.

La distinción, aunque es conveniente del punto de vista instructivo, no debe mantenerse más que con ese fin de aprendizaje, porque en la práctica, los especialistas del estudio del trabajo deben pasar la mayor parte de su tiempo en uno u otro campo indistintamente; desde el punto de vista de una organización como un todo, la mayor parte de los beneficios del estudio del trabajo se perderían si se intentara aplicarlo usando un sólo grupo de técnicas sin el adecuado empleo del otro grupo.

El conocimiento del estudio del trabajo tal como se definió, se está ampliando actualmente, y sus métodos se aplican con éxito señalado en muchos tipos de industria y servicios públicos. Las técnicas del estudio del trabajo, pueden afectar el desarrollo del trabajo, sea cual sea el nivel o índole de trabajo de que se trate. Su influencia se puede sentir en el proceder del directorio de una S. A. tanto como en una tienda y también se encuentra su aplicación en muchos sectores ajenos a las fábricas en sí.

La tendencia actual a mejorar el rendimiento de todo tipo de trabajo, se manifiesta pues en un mayor interés acerca del estudio del trabajo. Donde se realiza trabajo manual, existe siempre el problema de hallar el medio más económico de hacerlo y de determinar la cantidad de trabajo que debería hacerse en un período de tiempo dado.

La definición del estudio del trabajo emitida por el "British Standards Institute", dice que "se trata de un término genérico para aquellas técnicas, particularmente el estudio del método y la medición del tiempo de trabajo, que son utilizadas en el examen del trabajo humano en todas sus formas y que llevan sistemáticamente a la investigación de todos los factores que afectan la eficiencia y la economía de la situación que se está estudiando, a los efectos de realizar mejoras".

2. — *Propósitos del estudio del trabajo.*

El objetivo del estudio del trabajo, es ayudar a la dirección a obtener el uso óptimo de los recursos humanos y materiales disponibles en una organización, para el cumplimiento del trabajo con el cual está comprometida esa organización. Fundamentalmente, este objetivo presenta 3 aspectos:

- a) El uso más efectivo de la planta y el equipo;
- b) El uso más efectivo del esfuerzo humano;
- c) La valoración del trabajo humano;

Siempre que se hayan organizado actividades humanas, ha sido prácticamente normal aceptar opiniones en lugar de hechos, con el resultado de que las decisiones han tendido a basarse en lo que "se creyó" ser cierto en vez de lo que se sabía era cierto. La función del estudio del trabajo, (tal como se definió), es obtener hechos y luego usar esos hechos como

medios de progreso. Por consiguiente, “el estudio del trabajo puede ser considerado principalmente como un procedimiento para determinar la verdad acerca de las actividades de la planta, de las personas existentes y el equipo, así como un medio para mejorar esas actividades”. Proporcionará los medios de lograr una mayor eficiencia productiva bajo las circunstancias existentes. El estudio del trabajo a través de sus técnicas, procura determinar los métodos de máxima economía y la mejor forma de medir el trabajo realizado.

3. — *Principios básicos.*

Las técnicas del estudio del trabajo en cada actividad, son antes que nada, formas de registrar convenientemente la aplicación que una organización determinada da a sus recursos para proporcionar bienes o servicios. Estos registros son luego analizados según directivas especiales, que permiten descubrir dónde se realizan esfuerzos innecesarios o pérdidas de cualquier tipo y poder así saltar esas etapas y posteriormente eliminarlas.

Un rasgo propio del estudio del trabajo, es la valiosa variación en los grados de análisis, según las diferentes técnicas usadas. Tanto si una tarea es realizada enteramente en un lugar fijo o si para ser llevada a cabo, necesita de una persona moviéndose continuamente, ya sea que la tarea demore segundos o semanas, ya sea que se repita continuamente o se haga rara vez, cualquiera sea la situación, se han creado técnicas para estudiar el método y medir el trabajo implicado.

La elección de las técnicas a usar, normalmente depende de la economía de cada situación individual, tanto como del tipo especial de actividad en estudio.

B) EVOLUCION HISTORICA.

1. — Generalidades.
2. — Comienzos en el estudio de la medición del trabajo.
3. — Precursores americanos.
4. — Comienzos en el estudio del método.
5. — Precursores americanos.
6. — Las 2 posiciones básicas.
7. — Aporte inglés al desarrollo del estudio del trabajo.

1. — *Generalidades.*

Veremos los antecedentes históricos, sobre cuya base gradualmente se han desarrollado las técnicas del estudio del trabajo. El estudio del trabajo es tan antiguo como la industria; el primer ser humano que mediante el uso de su razonamiento tuvo éxito simplificando su trabajo, puede ser considerado su fundador inconsciente.

“Por detrás de las técnicas que conforman el estudio del trabajo, descansa una actitud científica que es esencialmente un minucioso análisis, una investigación del uso de la mano de obra, materiales y equipo, unido

al deseo de aplicar las resultancias de dicha investigación para mejorar los métodos existentes, mediante la eliminación de lo que se desperdicia en toda forma que sea". Tal actitud mental, es un requisito previo al progreso industrial pero las técnicas del estudio del trabajo ahora ya desarrolladas, contribuyen eficazmente al éxito de ese progreso.

2. — *Comienzos en el estudio de la medición del trabajo.*

Las primeras mediciones del trabajo se pueden ubicar en 1760 y fueron hechas por un francés, Jean Perronet. Realizó estudios de tiempos de un extremo a otro, del ciclo completo de operaciones necesarias en la fabricación de alfileres. En Inglaterra, en 1792 ya eran conocidos los estudios sobre medición del trabajo. En este aspecto, los primeros pioneros americanos aparecen recién 60 años después.

Un documento interesante de la época —1792— hace referencia al juramento que realiza un empleado de una fábrica inglesa, comprometiéndose a: 1º.— Observar y registrar con precisión los hechos;

2º.— Informarlos objetivamente a su principal, valiéndose entre otros elementos, de un cronómetro para hacer observaciones del trabajo.

En esta época aún no hay intentos de dividir el ciclo de operaciones en elementos. Los estudios se reducían al cómputo del tiempo total que transcurre en realizar determinado trabajo.

3. — *Precursores americanos.*

A Frederick TAYLOR (1856-1915), entre otras realizaciones que lo llevaron a la fama, se le adjudica el mérito de haber sido el iniciador en el desarrollo del principio de dividir un trabajo en elementos, para determinar por medio del estudio de tiempos de esos elementos, el tiempo tipo permitido para hacer ese trabajo. El estudio de tiempos iniciado por Taylor, se utilizó pues, primordialmente para determinar los tiempos tipo. Taylor concentró su atención en algunos problemas básicos para la industria y se planteaba estas interrogantes:

“¿Cuál es la mejor forma de realizar un trabajo?”

“¿Qué se debe considerar —en producción— un día de trabajo?”

Ante estos problemas, y debido a su carácter, Taylor pretendía que los hombres bajo su dirección realizaran durante la jornada una producción aceptable y buscó para eso:

- a) el método adecuado para hacer un trabajo;
- b) enseñar al trabajador cómo realizarlo, y fijar las condiciones en que dicho trabajo debe desarrollarse;
- c) fijar un tiempo tipo para desarrollar dicho trabajo;
- d) pagar al trabajador un premio en forma de salario extraordinario, si hacía el trabajo tal como estaba especificado;

Taylor explicaba sus objetivos principales de esta manera:

1. Desarrollar una ciencia o técnica que pudiera servir a cada fase del trabajo humano, en sustitución de los viejos métodos de rutina.
2. Seleccionar el mejor trabajador para cada tarea, y luego, entrenarlo, enseñando y perfeccionando al trabajador, en lugar de la costumbre anterior, de permitir a cada trabajador, elegir su tarea y entrenarse sólo, de la mejor forma que podía.
3. Crear un espíritu de cordial cooperación entre la dirección y los trabajadores, en el desarrollo de las actividades, según indican los principios de la ciencia perfeccionada.
4. Dividir el trabajo casi en partes iguales entre la dirección y los trabajadores, y cada departamento que realice el trabajo que esté en mejores condiciones de hacer; antes, casi todo el trabajo y la mayor parte de la responsabilidad recaía en los obreros.

Estos principios, ampliados y aplicados, forman la base de la organización científica. Dicha dirección científica del trabajo, exige una completa revolución mental tanto en los trabajadores como en los que dirigen; ambas partes deben considerar esencial sustituir el sistema de opinión o juicio individual por un conocimiento más exacto y reconocer el valor que representa una investigación científica. La dirección debe desarrollar una ciencia o método para cada elemento del trabajo de un individuo o sea, debe realizar investigaciones sobre métodos de trabajo. Una vez determinada la mejor forma de desarrollar un trabajo, se obtenían los datos necesarios para establecer las especificaciones de dicho trabajo. Taylor estableció un departamento de planificación para determinar previamente la cantidad de trabajo a realizarse en la planta al día siguiente. Luego, en vez de que cada operario fuese un anónimo más en un grupo de trabajadores, hizo a cada operario responsable de su propio trabajo y acreedor de un premio por alcanzar el tiempo tipo, basado en sus standards. Con Taylor, de la misma forma que pasa actualmente con la dirección de la fábrica, el estudio de tiempos era un medio para elevar la eficiencia de toda la fábrica, haciendo posible el pago de salarios mayores para la mano de obra y precios más bajos para el consumidor. Por necesidad, el estudio de tiempos apareció como el rasgo más importante de su preconizada administración científica, ya que la dirección no puede ser científica sin un conocimiento adecuado de cuánto tiempo llevará hacer un trabajo. A esos efectos, Taylor comenzó por quebrar el ciclo de la operación en pequeños grupos de movimientos llamados "elementos". Cada elemento era medido y determinado separadamente. Comprobó que un tiempo total de una operación no proporcionaba información suficientemente exacta y no indicaba dónde se malgastaba el tiempo o dónde se usaba su eficacia. Midiendo los elementos individuales se obtenía una completa descomposición de toda la operación en una forma fácilmente analizable, y al mismo tiempo se podía obtener el tiempo total de la operación por simple suma. Además, se dió cuenta que cada ciclo debía ser estudiado durante mucho tiempo y que cada estudio debía ser repetido algún número de veces si se quería

obtener cierto grado de exactitud. De esta forma Taylor estaba en condiciones de demostrar, por medio del estudio de tiempos, que en muchas operaciones industriales había grandes pérdidas de eficiencia que eran fácilmente reconocibles, y que podían ser evitadas, separándolas y eliminándolas.

El aporte fundamental de Taylor al desarrollo del estudio del trabajo, fue sacar a luz con criterio científico, los problemas de la producción, que en ese entonces se consideraba que no existían o fácilmente resueltos por el sentido común.

Henry L. GANTT (1861-1919) fue otro importante pionero americano. Fue el introductor del "Gantt cahrt" gráfico ampliamente usado actualmente en aplicación del estudio del trabajo. El gráfico se pone de manifiesto visualmente, sobre la base del tiempo de trabajo más que mediante las medidas, peso, etc., dando una demostración continua del progreso, y de esta forma facultó a la dirección, a ejercer un control más cercano sobre la producción. Además, Gantt fue un activo contribuyente de los planes de incentivos y de los sistemas de planeamiento y control. Sostenía: "en todos los problemas de dirección, el más importante de todos los elementos es el elemento humano".

4. — *Comienzos en el estudio del método.*

La novedad en el estudio del trabajo se manifiesta en la intensidad de un acercamiento analítico constante. Se practicaba el análisis como un arte inconsciente, como un atributo de los individuos, ganado gracias a la experiencia.

Robert OWEN (1771-1858) puede considerarse en algunos aspectos, como un precursor del estudio del método. Se interesó en problemas de la distribución de equipos, en la necesidad de nuevos métodos para así incorporar mejores condiciones de trabajo, y en incluir en el tiempo normal de un trabajo, el descanso compensatorio y los efectos de la fatiga.

5. — *Precursores americanos.*

Lillian y Frank GILBRETH (1869-1924) desarrollaron juntos el estudio de movimientos y sus técnicas que había iniciado Owen. Cuando tenía 17 años, Frank Gilbreth comenzó a trabajar en una empresa constructora en Boston. Ambicionaba trabajar y conocer todas las etapas de la construcción hasta llegar a ser partícipe o socio de la empresa. Pero cuando trató de aprender a colocar ladrillos, vió que no había 2 operarios que usasen igual técnica, ni que un operario al trabajar usase el mismo método que él había tratado a su vez de enseñar a un aprendiz. Además observó que un operario colocador de ladrillos, usaba un conjunto de movimientos cuando trabajaba despacio y otros movimientos distintos cuando trabajaba rápido. Estas observaciones hicieron razonar a Gilbreth. Mientras aprendía el oficio de la mejor forma que pudo, se propuso lograr el **método más eficiente** para colocar ladrillos. Comenzó estudiando los **movimientos de un solo** colocador de ladrillos y trató de analizar y **racionalizar estos mo-**

vimientos. Así surge el estudio de movimientos. Gilbreth no tenía idea de lo que era estudio de movimientos; su única idea, en ese entonces, era llegar a la mejor técnica y así obtener una posición como empresario, y de progreso en su trabajo personal. De su análisis, dedujo que 18 movimientos separados eran realizados al colocar cada ladrillo. Estudiando estos movimientos reorganizó la técnica de trabajo, de forma tal que los movimientos se redujeron a 5 para cada ladrillo.

De sus estudios, los Gilbreth desarrollaron las leyes del movimiento humano, de donde concluyeron los "principios de economía de movimientos". Sostenían que la mayoría de los trabajos manuales podían ser divididos en algunos pocos movimientos elementales, los que se repiten una y otra vez durante el trabajo. La diferencia de un trabajo a otro radica, no en la cantidad de movimientos elementales sino en las diferentes combinaciones de esos movimientos elementales, lo que constituye los distintos trabajos. A estos movimientos elementales ellos llamaron "therbligs" (Gilbreth invertido) e idearon distintos símbolos para recordar dichos movimientos elementales.

El término "estudio de movimientos" fue forjado por los Gilbreth, para cubrir su campo de investigaciones y para distinguirlo del término "estudio de tiempos" de Taylor. Ellos mismos definen en primera instancia el estudio de movimientos como consistente en: "dividir el trabajo en elementos fundamentales, analizar estos elementos separadamente y en la relación de uno con otro, y de estos elementos estudiados, una vez medido su tiempo, construir métodos de trabajo con pérdidas mínimas de movimientos".

Al igual que Owen, pero con mayor extensión, Gilbreth investigó los problemas de la fatiga y su eliminación. Sostuvo que es posible eliminar la fatiga innecesaria y para eso, los 3 métodos principales a seguir son:

- aliviar la carga;
- crear períodos de descanso;
- espaciar el trabajo;

En esto ya podemos ver la temprana concepción de lo que hoy se llama tolerancia de descanso o descanso compensatorio.

6. — *Las 2 posiciones básicas.*

Las ideas de Taylor sobre administración científica comenzaron a predominar en los círculos industriales de U.S.A. Como era de esperar, Gilbreth se mostró interesado en ellas, pero era renuente a aceptarlas completamente. Encontró que muchos detalles del trabajo de Taylor, entraban en conflicto con su propia experiencia. Durante su vida, Gilbreth tuvo inmensa admiración por el coraje y facultades analíticas de Taylor, pero nunca permitió que esas virtudes, ocultasen los evidentes puntos flojos en la tesis de Taylor. Gilbreth sostenía que era una mala práctica hacer un estudio de tiempos, establecer tiempos para una operación, mientras no se ha asegurado antes que el método mejor y más económico para realizar esa operación, ha sido correcta y convenientemente establecido. Además,

Gilbreth objetó el hábito de hacer estudios de tiempos secretamente, a operarios maldispuestos. Opinaba firmemente que ambos, el estudio de movimientos y el estudio de tiempos, requerían un activo interés y cooperación de los operarios involucrados.

La diferencia entre las 2 investigaciones, la de Taylor y la de los Gilbreth, se manifiesta en los 2 últimos términos que van asociados a sus nombres:

“estudio de tiempos”
“estudio de movimientos”

Taylor estaba interesado principalmente en el factor tiempo. Estudió el problema del método y el movimiento en una manera mucho menos científica, simplemente como una tarea auxiliar en la práctica de sus estudios sobre el tiempo.

Los Gilbreth, por el contrario, estaban principalmente interesados en idear los métodos más económicos de trabajo, seguido esto por el estudio de los movimientos. Ellos miraban el tiempo transcurrido como una consideración secundaria a tener en cuenta. Se daban cuenta que de todos modos, una reducción del tiempo de trabajo surgiría de por sí al hacer la debida aplicación del estudio de movimientos.

En resumen pues, el estudio de tiempos iniciado por Taylor se utiliza primordialmente para determinar los tiempos tipo y el estudio de movimientos que se origina en los Gilbreth, se empleó en gran parte para el perfeccionamiento de los métodos.

Observando el desarrollo del estudio de tiempos y de movimientos se ve porqué algunos interpretaron estos términos como si tuvieran objetivos completamente distintos. Unos vieron el estudio de tiempos únicamente como medida de tiempo utilizando el cronómetro como elemento de medida. Otros, vieron en el estudio de movimientos únicamente una técnica costosa y laboriosa que requería una cámara fotográfica y procedimientos de laboratorio para determinar un buen método de realizar un trabajo. Otros en cambio, tomaron lo mejor de los trabajos de Taylor y de los Gilbreth y usaron los métodos y dispositivos más adecuados a la solución de sus problemas. Actualmente, se utiliza la combinación del estudio de movimientos y el estudio de tiempos. La controversia sobre la utilización de una u otra de las dos técnicas, se dejó de lado y la industria, oficinas, etc., realizan su uso combinado ya que se complementan entre sí. Con la creencia que ambas técnicas dependen una de otra, se ha buscado un solo término que englobe a las dos.

En el presente desarrollo, hemos adoptado la expresión “estudio del trabajo o tarea”. Como generalmente el estudio de movimientos precede a la fijación de los tiempos tipo, también se usa corrientemente el término “estudio de movimientos y tiempos”.

7. — *Aporte inglés al desarrollo del estudio del trabajo.*

En estos últimos años, la intervención inglesa en el desarrollo moderno del estudio del trabajo ha sido considerable. La integración cada vez más profunda de las 2 técnicas: estudio del método y medición del tiempo de

trabajo, se debe en mucho a los ingleses, y de ahí la adopción internacional del nombre "work study" (o sea, "estudio del trabajo"), que expresa la conjunción de ambos factores: movimientos y tiempos. Esta palabra abarca el estudio de movimientos y tiempos para actividades tan diversas como son la ingeniería industrial, agricultura, servicios armados, administración pública, etc.

A los efectos de nuestro análisis pues, al hablar del "estudio del trabajo" no debe pensarse sólo en el trabajo físico sino en un concepto mucho más amplio que abarca cualquier tarea, estudio o actividad que sea.

El aporte inglés en estos últimos años, se puede observar a través de 2 diferentes caminos:

- a) El intento sistemático para humanizar y coordinar técnicas y para demostrar que el estudio del trabajo es parte integral del trabajo de dirección y no un sistema experto, práctico, sobreimpuesto a los dirigentes y a aquellas otras personas por las cuales los dirigentes son responsables.

Esto se ve unido con un intenso entrenamiento, tanto teórico como práctico, por parte de los que practican el estudio del trabajo.

- b) La extensión con éxito, de la aplicación del estudio del trabajo mucho más allá del lugar individual de trabajo, alcanzando a cubrir todo un departamento o el proceso completo de un trabajo y más aún interviniendo en el desarrollo y planeación de nuevos procesos, productos, y distribución de los equipos de fábrica.

A todos estos desarrollos, han contribuido también, conocidas firmas que tienen un elevado nivel de conocimiento profesional e integridad. Todos los esfuerzos personales como empresariales, en la investigación, desarrollo y aplicación del estudio del trabajo, se basan en definitiva, en una necesidad de mejorar la productividad.

C) LA PRODUCTIVIDAD Y SU RELACION CON EL ESTUDIO DEL TRABAJO.

- 1.— Conceptos generales.
- 2.— Factores que afectan la productividad.
- 3.— Actitudes a tomar para mejorar la productividad.

1. — *Conceptos generales.*

En los últimos 10 años, se ha hecho más evidente el verdadero significado de la eficiencia productiva. Esto va aparejado con una comprensión cada vez mayor de que sólo a través de la salud económica de todas las organizaciones industriales, sean estas grandes o chicas, puede sobrevenir la prosperidad racional progresiva que afectará vitalmente el standard de vida de toda la nación.

“Productividad, en su sentido más amplio, es la relación cuantitativa entre lo que producimos y las fuentes que utilizamos. Hay una diferenciación muy clara entre producción y productividad. Es muy posible aumentar el volumen de producción en sí y sin embargo disminuir la productividad. Por lo tanto, al tratar de obtener una mayor eficiencia productiva, no nos ocupamos únicamente de un mayor rendimiento sino de un rendimiento mayor derivado del uso en mayor o menor cantidad de fuentes de todo tipo.

Productividad es un concepto general muy difícil de expresar o medir. Sin embargo es posible considerar el término productividad en función de varias fuentes básicas usadas en la industria. Así vemos que a veces es expresado en función del rendimiento de trabajo realizado, o de servicios prestados, o de capital invertido. Aunque estas expresiones parciales no dan necesariamente una idea precisa del sentido general de la palabra productividad, pueden ser muy útiles en el sentido que muestran las formas más comunes de manifestarse la productividad.

A la larga, sólo a través de una mejora de la productividad pueden los empleados esperar un aumento en sus salarios reales, los accionistas un aumento en el poder adquisitivo de los dividendos y los consumidores una reducción de los precios reales. Es igualmente cierto que la futura fuerza económica de una nación, en un mundo competitivo, depende del éxito del personal de dirección en cumplir esta finalidad, donde quiera que esté involucrado el abastecimiento de mercaderías o servicios. Con el aumento del conocimiento científico y el desarrollo de mejores técnicas administrativas, este avance o mejora debiera ser no sólo continuo sino que además debiera tener lugar a pasos cada vez más agigantados. Aquí es conveniente que nos acordemos de una buena definición del trabajo administrativo: “la organización y control de la actividad humana dirigida a fines específicos”.

2. — *Factores que afectan la productividad.*

Dado que los problemas nacionales pueden ser considerados como la suma de los problemas individuales, la mejor forma de mejorar el nivel nacional de productividad parecería basarse en la mejora de la productividad individual. O sea, que si se pueden idear formas de mejorar la productividad individual, entonces se ha andado un largo trecho hacia la solución del problema en el nivel nacional.

El punto inicial es considerar los factores que afectan la productividad:

a) *Naturaleza y calidad de las materias primas.*

Se ha hablado mucho en el pasado, acerca de las desventajas de una relativa falta de muchas materias primas y muy poco acerca de las compensaciones que se obtienen con los “pequeños empujes” o transportes costeros o no, que permiten a los servicios de transporte internos y costeros, alcanzar las materias primas al lugar donde las necesitamos. Ambos factores exigen mejores métodos:

para eliminar la terrible pérdida que es evidente en el uso de nuestras fuentes naturales, y para facilitar su manipulación más eficiente.

b) *Naturaleza básica de los procesos empleados.*

Con respecto a la investigación científica para mejorar los procesos y procedimientos de trabajo que se emplean, son de fundamental importancia las fuentes que representan las mentes de los químicos, físicos, ingenieros, contadores, etc. Es necesario evitar que en los campos del desarrollo y de la investigación se empleen técnicos —los cuales escasean realmente— para hacer trabajos que podrían ser llevados a cabo por máquinas o por personas con menor preparación.

c) *Dimensión de la planta y equipo.*

Debe recordarse que el esfuerzo físico que un hombre puede dar por sí mismo, representa alrededor de $\frac{1}{2}$ caballo de fuerza, mientras que lo utilizado como promedio en la industria, actualmente, es alrededor de 10 caballos de fuerza en Europa y cerca de 30 en U.S.A., es decir, teniendo en cuenta las máquinas y equipos modernos. Por lo tanto, hablando en términos generales, es muy antieconómico desde el punto de vista de la productividad, que un hombre haga cualquier esfuerzo físico que puede sustituirse razonablemente por equipo mecánico. La gran mayoría de los edificios y equipos industriales que se construyen en algunos países de gran desarrollo industrial, son anticuados y mal diseñados. Esto se debe al error de no invertir suficiente capital para la adquisición de equipo moderno a los efectos de obtener beneficios futuros. Muchas industrias deben ser enjuiciadas por esto. También debe recordarse que aún cuando haya muchos fondos para invertir en equipos y nuevas plantas, además es necesario asegurarse de que las fuentes de capital sean utilizadas en forma de obtener una eficiencia productiva.

d) *Eficiencia de la planta y equipo empleados.*

Este factor depende en parte de un adecuado suministro de técnicos pero igualmente demanda ahinco y acción en todos los niveles de una empresa para obtener lo mejor de las fuentes existentes. Para que este ahinco resulte efectivo, debe haber disponibilidad de información sobre producción, estado general y costos, para todos los interesados.

e) *Volumen, continuidad y uniformidad de producción.*

La standarización de productos, resultante en una producción mayor y más económica, depende del descubrimiento del pro-

ducto mejor y más simple para satisfacer las necesidades del mercado, y el mejor método de fabricarlo. Tal vez sea necesario luego una "educación del consumidor" pero esto no debe ser difícil si el producto ofrecido es barato y satisface.

f) *Utilización de la energía humana.*

La energía humana —tanto el cerebro como el músculo— es el recurso fundamental. Es necesario pues, que tanto la planificación general como los métodos detallados de trabajo, no signifiquen un desperdicio de esfuerzo y provoquen fatiga inevitable y frustración.

3. *Actitudes a tomar para mejorar la productividad.*

Entraremos pues a formular líneas de acción positivas. Estas pueden ser resumidas bajo seis puntos que han llegado a ser conocidos como "las 6 líneas de ataque" para mejorar la eficiencia productiva; desde su iniciación han probado su valor tanto en todo un país como en una empresa individualmente considerada.

- | | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1) Mejorar los procesos básicos por medio de la investigación y el desarrollo. 2) Mejorar lo existente, y proveer mejores plantas, equipos y edificios. | } | <p>A largo plazo —
se necesitará capital.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> 3) Mejorar y simplificar el producto; reducir y standarizar la escala de producción. | } | <p>A plazo intermedio —
puede necesitarse capital</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> 4) Mejorar los métodos empleados para trabajar los recursos materiales existentes. 5) Mejorar la planificación del trabajo y el uso de la energía humana. 6) Aumentar la efectividad de todos los empleados. | } | <p>A corto plazo —
se necesitará poco o
ningún capital.</p> |

- 1) *Mejorar los procesos básicos por medio de la investigación y el desarrollo.*
- 2) *Mejorar lo existente, y proveer mejores plantas, equipos y edificios.*

Hay una diferencia esencial entre las 2 primeras líneas de ataque y las otras. Estas dos, necesitarán un gasto de capital considerable y son necesariamente proyectos a largo plazo. Ocasionan una inversión en personal técnico altamente especializado y en

edificios, planta y equipo y también exigen todos aquellos elementos que acompañan el desarrollo y la investigación técnica y mecánica especialmente en lo referente a la creación de nuevos productos y al diseño de nuevas plantas. Aquí el estudio del trabajo está haciendo una contribución de importancia; existe una tendencia moderna de dar al personal técnico nociones sobre los principios del estudio a realizar y de tener especialistas en el desarrollo del estudio de movimientos y tiempos bien entrenados, así como equipos de diseñadores.

3) *Mejorar y simplificar el producto; reducir y standarizar la escala de producción.*

La tercera línea de ataque puede ser considerada como una política de plazo intermedio que puede o no necesitar la inversión de capital para mejorar la eficiencia técnica o realizar otros cambios; pero la entidad de la inversión dependerá de las circunstancias particulares para cada caso. En la mayoría de los casos, sin embargo, se necesitarán muchas negociaciones y cooperación, y los cambios planeados llevarán tiempo. Pueden obtenerse grandes beneficios económicos con la standarización y la reducción de la gama de productos a un mínimo razonable. En todas estas formas, las técnicas del estudio del trabajo, juegan un rol importante simplificando el problema.

Las 3 líneas de ataque restantes representan la campaña a corto plazo que está esencialmente concentrada en el campo operacional, donde el estudio del trabajo puede ser aplicado amplia e inmediatamente. Se necesita muy poca o ninguna inversión de capital, pero nuevamente el progreso puede ser eliminado a menos que haya una apreciación de las posibilidades del estudio del trabajo y que estas posibilidades sean llevadas a la práctica por personal debidamente entrenado. Ya sea de un punto de vista nacional o individual, es importante recordar que es de los ahorros resultantes de estas 3 líneas de ataque que veremos seguidamente, que surge el capital necesario para las medidas a largo plazo ya mencionadas.

4) *Mejorar los métodos empleados para trabajar los recursos materiales existentes.*

Por medio de un estudio intensivo y analítico de los detalles de operación de la planta existente, muchas firmas grandes y chicas, han encontrado campos inesperados e importante para el mejoramiento de las operaciones.

5) *Mejorar la planificación del trabajo y el uso de la energía humana.*

Sugerir mejoras en el planeamiento y en la organización es obvio y elemental, y la gran mayoría de las personas se consideran capaces de mejorar el trabajo humano. En cuanto a esto, la posi-

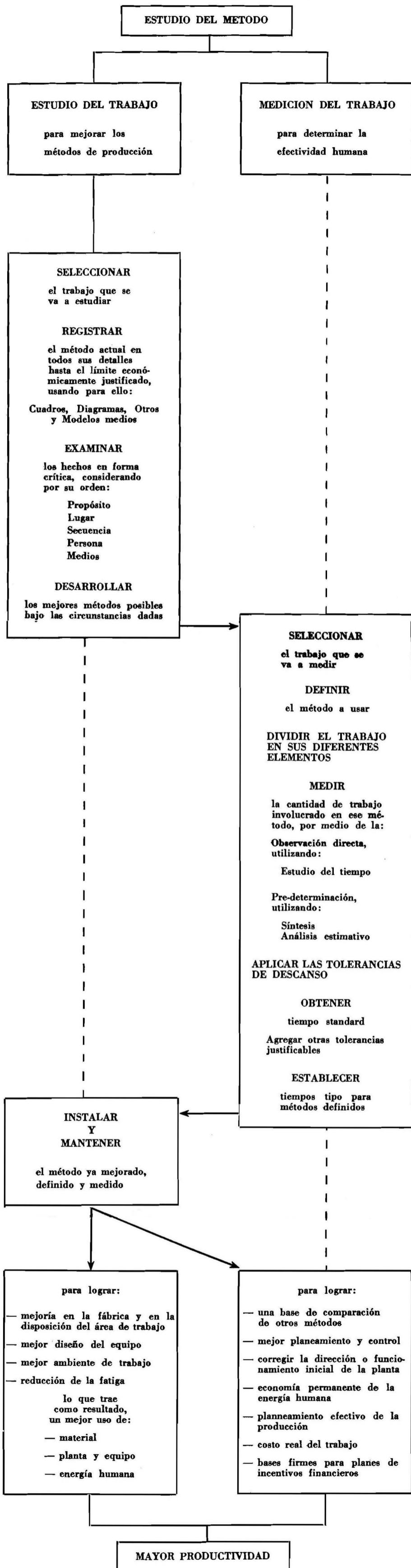


Fig. 2 — Procedimiento coordinado del estudio del método y la medición del trabajo.

ción del estudio del trabajo es hacer que la actitud crítica se vuelva hacia uno mismo, es decir, realizar una autocrítica y no en relación al trabajo de los demás. En verdad nadie puede decir que el trabajo propio no puede estar mejor planeado.

Es necesario darse cuenta de que la energía humana es la más valiosa de nuestras fuentes y el costo del esfuerzo humano está aumentado relativamente más rápido que cualquier otro. Los hechos fundamentales revelados por el estudio del trabajo, han demostrado que es sin duda alguna, una base mucho mejor para mejorar el desarrollo de una actividad, que la inspiración personal e incluso la experiencia.

6) *“Aumentar la efectividad de todos los empleados”.*

La última línea de ataque debe ser considerada lo más ampliamente posible incluyendo a todos, desde el ejecutivo más exaltado al aprendiz más recientemente incorporado a la empresa.

Con referencia a los últimos 3 factores mencionados, el estudio del trabajo puede jugar un rol de importancia. Desde hace algunos años se reconoce ampliamente que el estudio del trabajo aplicado a una planta existente o a su eventual modernización o extensión, puede reducir la cantidad de capital requerido, o tal vez hasta postergar la necesidad de dicha inversión; y como las mejoras a corto plazo siempre son de desear y están normalmente bajo la esfera de organizaciones de todo tipo y tamaño, el estudio del trabajo ha sido considerado particularmente como un medio atractivo y útil para mejorar la productividad mientras se llevan a cabo cambios de mayor alcance o sea a plazo más largo.

“El procedimiento coordinado para realizar el estudio del trabajo se manifiesta en forma de cuadro en la fig. 2”.

A través del cuadro de la pág. anterior, vemos que el estudio del método respaldado por la medición del trabajo, está dirigido principalmente a los 2 primeros de los 3 objetivos del estudio del trabajo, que mencionamos ya en la pág. 4, y que son: el uso más efectivo de la planta y el equipo, y el uso más efectivo del esfuerzo humano, después de haberse llevado a cabo un estudio del método apropiado.

“Las técnicas para medir el trabajo, teniendo como propósito la evaluación del trabajo humano, proveen información que puede ser utilizada para aumentar la efectividad de planeamiento del trabajo y el control diario, así como la dirección del elemento humano, y también para combinar esquemas de incentivos financieros apoyados en bases firmes”.

Capítulo II

ESTUDIO DEL METODO

- A) INTRODUCCION.
- B) SELECCION Y REGISTRO.
- C) EXAMEN.
- D) DESARROLLO Y PRESENTACION.
- E) INSTALACION Y MANTENIMIENTO.

A) INTRODUCCION.

- 1. — Conceptos generales.
- 2. — Objetivos del estudio del método.
- 3. — Procedimiento básico.

1. — *Conceptos generales.*

El viejo concepto del estudio del método, aplicándose solamente al trabajo fácil, metódico, simple, hace poca justicia a sus posibilidades reales. El estudio del método puede además, ser aplicado en cualquier lugar desde el momento que todo tipo de proceso o procedimiento está habilitado para una mejora.

Fundamentalmente el estudio del método implica la separación de una operación o procedimiento en sus elementos componentes y el análisis subsiguiente y sistemático de dichos elementos. Entonces, aquellos elementos que no pueden pasar los test de interrogación, son eliminados o mejorados. Al aplicar el estudio del método, las principales consideraciones a hacerse, son por un lado, economía de las operaciones y por otro lado, el mantenimiento de la buena práctica positiva ya aceptada y puesta de manifiesto por la dirección (por ej. standards de calidad y seguridad).

Al llevar a cabo una investigación del estudio del método, una actitud mental correcta es tan importante como el conocimiento de las técnicas, por ello es esencial que cualquier persona responsable del estudio del método, proceda:

- con el deseo y la determinación de producir resultados.
- poseyendo la capacidad de producir resultados.
- contando con la comprensión de los factores humanos implicados.

“Al considerar la conveniencia de una investigación del estudio del método en un cierto trabajo, es esencial mantener ciertos factores “in mente”, que son:

- a) consideraciones económicas.
- b) consideraciones técnicas.
- c) reacciones humanas.

a) *Consideraciones económicas.*

Obviamente es una pérdida de tiempo iniciar o continuar una investigación sobre cualquier trabajo, si el mismo no tiene una importancia económica considerable.

b) *Consideraciones técnicas.*

Las consideraciones técnicas serán normalmente, evidente por sí solas.

c) *Reacciones humanas.*

Las reacciones humanas por otro lado, constituirán generalmente el factor más imprevisible pues implican reacciones mentales y emocionales en la investigación y por lógica, cambios subsiguientes en el método. El conocimiento del personal local, sin embargo, y la experiencia de las condiciones locales, ayudarán a resolver los problemas humanos”.

Realizando el estudio del método analíticamente, se aplicará un procedimiento básico que se desarrollará en 6 etapas:

selección, registro, examen, desarrollo, instalación y mantenimiento.

Esto representa los 6 estados esenciales en la aplicación del estudio del método. Ninguna de estas etapas puede ser omitida y es esencial un apego estricto a su secuencia así como a su contenido, para lograr el éxito de una investigación.

Es necesario no engañarse con respecto a la simplicidad de este procedimiento, pensando que el estudio del método es fácil y por lo tanto poco importante; por el contrario, el estudio del método puede ser a veces muy complejo y reclamar considerable habilidad y conocimientos por parte del investigador.

El mérito del procedimiento básico es que, cualquiera sea el tamaño o naturaleza del problema puede ser solucionado con ese procedimiento básico.

La etapa de registro, en este procedimiento de 6 etapas, merece una mención especial. El grado de eficiencia logrado al registrar lo que ocurre en cierto trabajo, determina el éxito de todo el procedimiento puesto que el registro da la base para el examen crítico y para el desarrollo del método mejorado.

Las técnicas de registro empleadas varían de acuerdo a la naturaleza de la actividad estudiada y las más usadas son: gráficas, diagramas y modelos. (En algunas actividades serán necesarias más de una de estas formas de registro). Algunas veces, se hace necesario además, la ayuda fotográfica.

Las gráficas se utilizan principalmente para registrar la secuencia y el tiempo de un proceso. Estas gráficas se conocen como "gráficas de proceso", y en las mismas se hace uso de símbolos, no solamente para agilizar el trabajo de investigación, sino también para obtener la visión de conjunto de una situación, de una manera mucho más rápida que en el caso de contar con una descripción escrita igualmente detallada. Los registros de tiempo son generalmente del tipo de gráfica lineal.

Un diagrama o modelo de la distribución de una planta o un lugar de trabajo determinado, puede registrar el espacio que ocupa el flujo de movimientos, de los hombres, materiales o equipo (o para estudios muy detallados, los movimientos del cuerpo del trabajador en relación con sus alrededores).

Las técnicas de registro más detalladas requieren tiempo y esfuerzo considerable por el investigador y debieran ser utilizadas únicamente cuando los resultados esperados demuestran justificar ese esfuerzo.

Con un registro detallado de un trabajo particular, se hace posible aplicar lo que es realmente el corazón de este procedimiento: el examen crítico. Este examen crítico toma la forma de un análisis sistemático del: *propósito, lugar, secuencia, persona y medios* implicados en cada paso de la operación, siendo necesario obtener respuestas satisfactorias con respecto a las siguientes preguntas:

- | | | | | | |
|-----|----|-----------|---------------|----|---------------------------|
| 1º) | a) | Qué | (se logra)? | b) | Por qué (es necesario)? |
| 2º) | a) | Dónde | (se realiza)? | b) | Por qué (allí)? |
| 3º) | a) | Cuándo | (se realiza)? | b) | Por qué (en ese momento)? |
| 4º) | a) | Por quién | (se realiza)? | b) | Por qué (esa persona)? |
| 5º) | a) | Cómo | (se realiza)? | b) | Por qué (de ese modo)? |

Una respuesta satisfactoria a la pregunta "por qué" lleva en cada caso a la consideración de varias alternativas que pueden ser también aceptables y finalmente conducen al momento de hacer una decisión de cuál de esas alternativas, si es que existiese una, puede aplicarse. Por ej., si se estableciera la aparente necesidad de que una actividad se lleve a cabo en un lugar determinado, —2ª pregunta—, la segunda "serie" de preguntas sería desarrollada para considerar:

- c) dónde más podría ser realizado, y finalmente,
- d) dónde más debería ser realizado.

En cualquier etapa en la cual una práctica determinada no pueda ser justificada a la luz de este examen, la misma debe ser absolutamente eliminada del trabajo o sustituida por otras que sí se justifiquen.

La conducción del examen crítico y el desarrollo del nuevo método, son procesos en los que la persona que lleva a cabo el estudio del trabajo, hará uso de los consejos especializados disponibles, tanto dentro como fuera de la organización. De esta forma se adoptarán métodos por medio de los cuales pueda haber completa seguridad de que no sólo son económica y técnicamente correctos, sino que además están basados en principios fisiológicos y psicológicos adecuados, y, sobre todo, realizar una contribución positiva al valor del producto o servicio ofrecido.

Más adelante detallaremos las 6 etapas del procedimiento ya mencionadas, que conjuntamente con las preguntas básicas del "examen crítico" deben ser aplicadas al realizar el estudio del método.

2. — *Objetivos del estudio del método.*

El primer paso en el procedimiento del estudio del trabajo, debe ser la realización de un estudio del método del trabajo en cuestión. El estudio del método es: "el registro, análisis y examen crítico en forma sistemática, de los métodos y movimientos involucrados en la realización de las formas existentes o propuestas de llevar a cabo un trabajo, como medio de desarrollar métodos más productivos y sencillos". El procedimiento general se puede ver en la fig. 2, pág. 25. Durante este procedimiento, se deberán hacer frecuentes mediciones del trabajo, a los efectos de ayudar a averiguar los hechos.

El estudio del método está esencialmente relacionado con el descubrimiento de mejores formas de realizar las cosas, y contribuye a mejorar la eficiencia, al deshacerse de trabajo innecesario, demoras evitables, y otras formas de desperdicio. Esto se logra a través de:

- 1) Mejor disposición y diseño de la fábrica, planta o área de trabajo.
- 2) Mejores procedimientos de trabajo.
- 3) Mejor uso del material, planta y equipo, y energía humana.
- 4) Mejor medio ambiente de trabajo.
- 5) Mejor diseño o especificación del producto final.

Las técnicas del estudio del método están dirigidas a 3 fines:

- a) Revelar y analizar los verdaderos hechos con respecto a la situación.
- b) Examinar esos hechos en forma crítica.
- c) Del examen de los hechos, desarrollar la mejor respuesta posible

bajo las circunstancias existentes".

Cuando se realiza un estudio del método, puede encontrarse que la forma tradicional de llevar a cabo una tarea, ya no tiene sentido en las condiciones actuales de vida. Se cita el ejemplo de una cantina, que debido a las normas existentes hechas en los días previos a la aparición del refrigerador, debían preparar los alimentos en el mismo día de su consumo y no preparaban ningún alimento durante la noche anterior, con el resultado de que debía emplearse una cantidad de personal extremadamente grande

para cubrir las necesidades de la horas del almuerzo. Hoy en día, se debe tomar muy en cuenta los adelantos técnicos —el refrigerador en nuestro caso— que para el ejemplo nuestro llevarían a un cambio del sistema, eliminando ese personal excesivo en las horas del almuerzo y siguiendo un método de trabajo más racional.

3. — *Procedimiento básico.*

Gran parte del valor del estudio del método se debe a la flexibilidad con que pueden utilizarse las técnicas en casos tan diferentes. Sin embargo, hay una especie de molde de trabajo para su aplicación en cualquier circunstancia:

- Seleccionar — el trabajo que se va a estudiar.
- Registrar — todos los hechos importantes del método actual (o sugerido).
- Examinar — dichos hechos en forma crítica y ordenada.
- Desarrollar — el método más práctico, económico y efectivo, considerando debidamente todas las circunstancias.
- Instalar — el método, como práctica standard.
- Mantener — la práctica standard por medio de controles de rutina regulares.

El estudio del método no reemplaza la posibilidad de hacer el mejor uso posible de la información disponible, la facultad de inventar o la organización necesaria para desarrollar nuevos métodos. Lo que hace la aplicación práctica del estudio del método, debido a su cuidadosamente planeada secuencia del análisis, es mostrar dónde existe mayor posibilidad de realizar un cambio efectivo, destacando las actividades innecesarias y mostrando dónde es posible realizar mejoras.

B) Selección Y REGISTRO.

1. — Selección.
2. — Necesidad de Registros.
3. — Técnicas de registro.
4. — Construcción de cuadros.
5. — Particularidades de los diagramas y modelos.
6. — Información básica para la preparación adecuada de cuadros y diagramas.
7. — Estudio de micromovimientos.
8. — Therbligs.

1. — *Selección.*

La base usual para la selección de operaciones, secciones, o departamentos con posibilidades de beneficiarse con el estudio del método, es el costo.

“Los siguientes defectos en una organización, indican dónde el estudio del método ofrece más posibilidades de realizar ahorros considerables:

- 1) Uso inadecuado de los materiales, el trabajo y la capacidad de las máquinas, lo que da como resultado gran cantidad de desperdicios y elevado costo de reproceso.
- 2) Mala disposición del plan de trabajo, resultante en un movimiento innecesario de los materiales.
- 3) Existencia de obstrucciones (cuellos de botella) en el trabajo.
- 4) Falta de consistencia en la calidad.
- 5) Trabajo muy cansador.
- 6) Excesiva cantidad de horas extras.
- 7) Quejas de los empleados acerca de su trabajo, sin razones lógicas”.

Surge entonces la pregunta de si un cambio en los métodos hará posible el logro de los siguientes resultados en grado suficiente como para que valga la pena el costo del estudio del método:

- a) aumentar la producción y reducir los costos;
- b) mantener la producción pero usando menos materiales o equipo y trabajando menos;
- c) mejorar la calidad sin necesidad de trabajo o equipo adicional;
- d) mejorar las condiciones de seguridad;
- e) mejorar los standards de limpieza y cuidados en general;
- f) reducir los desperdicios;

Cuando todos estos puntos han sido considerados a la luz de la importancia económica de una tarea, el supervisor debe poder seleccionar el trabajo que desea sea investigado. También debe poder hacer una lista con los objetivos a estudiar en orden de prioridad o importancia, aunque debe evitarse el peligro de extenderse demasiado y llevar el estudio a límites antieconómicos.

2. — Necesidad de Registros.

A los efectos de poder visualizar las actividades seleccionadas para la investigación, con miras a mejorarlas por medio de análisis críticos subsiguientes, es esencial tener alguna forma de registrar todos los hechos necesarios del método existente. También es esencial un registro, si se piensa realizar una comparación de “antes y “después” a los efectos de determinar la efectividad de la investigación y la subsiguiente instalación del nuevo método.

Las técnicas que detallaremos, han sido diseñadas para simplificar y standarizar este trabajo de registrar. Más adelante se demostrará que estas técnicas difieren no sólo en el tipo de información que pueden registrar, sino también en el grado de detalle en que son capaces de registrar. El principio es usar la técnica más simple y económica que pueda servir al propósito que se estudia y que sea capaz de producir el registro de proce-

dimientos completos y exactos en el método que se investiga. Estos registros necesitarán ser inspeccionados en el nivel más elevado de la administración.

3. — *Técnicas de registro.*

De acuerdo a la naturaleza del trabajo que se está estudiando, y el propósito para el cual se requiere el registro, la técnica elegida entrará dentro de una de las siguientes categorías:

- a) Cuadros (para registrar procesos y tiempos).
- b) Diagramas y modelos (para registrar la trayectoria de movimientos).

Hay casos en que se necesita más de una técnica de registro para proveer toda la información necesaria. Esta información puede ser obtenida por medio de la observación visual, de cálculos, o de técnicas fotográficas. En el caso de estudios muy detallados (micromovimientos), pueden ser necesarios conocimientos especializados y equipo también especial.

Las siguientes son las técnicas usadas más generalmente, y por medio de una o más de ellas es posible registrar todo tipo normal de actividad en el grado de detalle apropiado que se requiere.

“a) *Cuadros:*

Del proceso diseñado	registra ...	operaciones e inspecciones principales.
De actividades	”	...las actividades de los operarios, material o equipo.
De ambas manos	”	...las actividades de las 2 manos de un operario.
De actividades paralelas ...	”	...las actividades de operarios y/o máquinas en una escala común de tiempo.
De movimientos simultáneos en un ciclo	”	...las actividades de las manos de un operario, piernas, y otros movimientos del cuerpo, en una escala común de tiempo.

b) *Diagramas y Modelos:*

De actividades y a escala ..	registra ...	trayectoria de movimientos de operarios, materiales o equipo.
Bi-dimensionales y Tri-dimensionales	”	...la disposición del área de trabajo o planta.
De ciclo de movimientos y de ciclo de movimientos cronometrados	”	...operaciones de altas velocidades y operaciones de ciclo corto.

4. — Construcción de cuadros.

La construcción e interpretación de los cuadros de proceso, se ven simplificadas por el uso de 2 o más de los siguientes símbolos, que dividen la tarea seleccionada en 5 funciones. Todas las actividades pueden dividirse así:

<i>Símbolos</i>	<i>Actividades</i>	<i>Resultados predominantes</i>
○	OPERACION	Produce, lleva a cabo, adelanta el proceso.
→	TRANSPORTE	Recorre, viaja.
▽	ALMACENAMIENTO	Detiene, guarda o retiene.
□	DEMORA	Interfiere o demora.
□	INSPECCION	Verifica cantidad y/o calidad.

Una descripción más detallada de las operaciones y los símbolos que las representan, significa decir:

- = OPERACION. Se designa a toda acción que tiende a modificar un objeto e ncualquiera de sus condiciones físicas o mecánicas, a unirlo o desunirlo de otro, o prepararlo para otra actividad, transporte o almacenaje. Se designa así también el acto de dar o recibir información, planear y calcular.
- = TRANSPORTE. Se cumple toda vez que un objeto se mueve de un lugar a otro, excepto cuando dichos movimientos son causados por el proceso o por el operario en el lugar de trabajo, durante una operación o una inspección.
- ▽ = ALMACENAMIENTO Se produce toda vez que un objeto es guardado y queda sometido a control para su posterior movimiento.
- = DEMORA Sucede cuando las condiciones del trabajo, excepto las del proceso mismo, impidan o no requieran que un objeto sea sometido de inmediato a la siguiente operación planeada.
- = INSPECCION. Es el acto por el que un objeto es examinado para su identificación, para verificar su calidad o cantidad, o calibrarlo en cualquiera de sus características.

En el caso de los cuadros del proceso diseñado y de cuadros de actividades, estos símbolos son usados para representar pasos en el procedimiento o en el proceso de fabricación.

En el caso de cuadros de ambas manos, dichos símbolos representan los elementos del ciclo de trabajo.

Cuando la investigación lo garantiza, las operaciones pueden estar sujetas frecuentemente a análisis más detallados y debe hacerse una distinción entre las operaciones de:

“preparar”, “apartar” y “hacer”, en la siguiente forma:

- a) *Operaciones de “preparar” y “apartar”.* — Están relacionadas con la preparación de material, planta o equipo, para permitir la realización de las operaciones de “hacer” o inspecciones, y también están relacionadas con la limpieza o despejamiento del lugar, después de las operaciones de “hacer” o inspecciones.
- b) *Operaciones de “hacer”.* — Representan la realización del trabajo en sí, con el material o con la planta y el equipo y dan como resultado, un cambio en las propiedades o características del material.

5. — *Particularidades de los diagramas y modelos.*

Aunque el cuadro del proceso de actividades muestra la secuencia y naturaleza de los movimientos, no muestra claramente la trayectoria de los movimientos. En la trayectoria de los movimientos, hay siempre algunos rasgos indeseables, como por ej., marcha atrás, congestionamientos o movimientos innecesariamente largos. Para registrar estos aspectos indeseables, pueden hacerse representaciones del área de trabajo en forma de diagrama de actividades, diagramas lineales a escala o modelos bi y tridimensionales.

La claridad de estas técnicas las hace particularmente útiles al considerar problemas de distribución y diseño de una planta, y pueden ser usadas efectivamente para demostrar tanto a la administración como a los operarios, la bondad de las mejoras sugeridas. El valor de estos diagramas o modelos puede ser realzado aun más por medio del coloreado.

6. — *Información básica para la preparación adecuada de cuadros y diagrama.*

Sea cual sea el tipo de cuadro o diagrama que se prepare, debe tenerse mucho cuidado para asegurar que la información que da puede ser comprendida y reconocida fácilmente. Siempre deberá suministrarse la siguiente información:

- 1) **Adecuada descripción** de todas las actividades o movimientos involucrados en el trabajo.
- 2) Si se muestra el método actual o el sugerido.

- 3) Referencia específica sobre dónde empiezan y terminan las actividades.
- 4) Las escalas de tiempo y distancia utilizadas, donde sean aplicables.
- 5) Explicación de abreviaturas o signos especiales.
- 6) Fecha de construcción del cuadro o diagrama.

7. — *Estudio de micromovimientos.*

Cuadros de procesos de ambas manos, de actividades paralelas (SIMO = *simultaneous motion*), diagramas de ciclos y de ciclos cronometrados de movimientos, son técnicas de registro utilizadas para el estudio de las operaciones en el área de trabajo. Los últimos 3 son las principales técnicas del llamado análisis de micromovimientos, en cual está relacionado con los aspectos más detallados de la mejora de los métodos.

El análisis de micromovimientos es costoso de realizar, y debería ser utilizado, en caso de justificarse económicamente, sólo después que han sido investigadas ampliamente mejoras en gran escala y como resultado de haber usado las demás técnicas de registro mencionadas.

8. — *Therbligs.*

Cuando se justifica el estudio del trabajo en una escala mucho más detallada de lo que es posible con el cuadro del proceso de ambas manos, es necesario utilizar una técnica que permita hacer un registro exacto de los eventos que tienen lugar durante períodos de tiempo muy cortos. Esto se hace tomando como base al registrar, los llamados "therbligs" que es el nombre que Gilbreth dió a los 17 movimientos elementales o grupos de movimientos en los que dividió todos los tipos de actividad humana. Como algunos de los "therbligs" se refieren a actividades que requieren una descripción algo extensa, se ha desarrollado una serie de símbolos y colores para facilitar su uso en los cuadros. Gilbreth estableció los "therbligs" después de un detallado análisis de muchos tipos de trabajo, considerando que una posterior subdivisión era impracticable.

C) EXAMEN.

1. — Conceptos generales.
2. — Algunas consideraciones sobre la forma de encarar el trabajo.
3. — Clasificación de las operaciones.
4. — Procedimiento de examen:
 - a) Preguntas primarias.
 - b) Preguntas secundarias.
5. — La tormenta de ideas.
6. — Resumen.

1. — *Conceptos generales.*

El examen crítico es el punto de partida del procedimiento básico. Por consiguiente a veces es más efectivo tener 2 personas trabajando juntas en él. El objeto de examinar críticamente los hechos registrados de un

método existente o sugerido, es determinar las verdaderas razones que sustentan cada acontecimiento, y preparar la lista sistemática de todas las posibles mejoras a los efectos de desarrollar entonces un nuevo método mejorado. Todo el proceso de examen requiere la colaboración exhaustiva de todos aquellos que estén en condición de ofrecer alguna información que pueda ser de utilidad, y también el uso de todas las fuentes disponibles de información técnica.

Las técnicas de registro utilizadas, deben ser elegidas de modo que todos los hechos esenciales concernientes al proceso, sean expuestos para este examen exhaustivo. En la práctica, después que empieza el examen, a menudo se encuentra que es necesaria mayor información sobre cierto aspecto del proceso. Entonces se debe consultar con las personas más indicadas para suministrar dicha información, y, de ser necesario, preparar registros adicionales. Frecuentemente, los tiempos aproximados, originalmente registrados en los cuadros de proceso, son insuficientemente exactos y es necesario obtener nuevos tiempos por medio de alguna de las técnicas de medición del trabajo.

Al examinar los hechos registrados de un proceso, es importante cumplir con un plan establecido. El examen determinado debe comenzar por prestar atención a los aspectos individuales de las actividades. Únicamente después de haber consultado con las personas involucradas y haber establecido los verdaderos hechos y razones que sustentan un cierto aspecto de un procedimiento, se puede entrar a investigar el aspecto siguiente.

2. — *Algunas consideraciones sobre la forma de encarar el trabajo.*

Los resultados logrados por medio del examen crítico establecido, estarán influenciados, naturalmente, por la actitud mental de la persona encargada de efectuar el estudio del trabajo, y por su habilidad de obtener información importante de las muchas fuentes disponibles. Tal vez sea pues necesario, mencionar algunos puntos a ser tenidos en cuenta:

- “1) Los hechos deben ser examinados tal cual son, no como parecen ser, deberían ser, o se suponen que son.
- 2) No debe permitirse la existencia de ideas preconcebidas, las cuales muy a menudo deforman la interpretación de los hechos.
- 3) Todos los aspectos del problema, deben ser encarados con una actitud escéptica y desafiante. Debe examinarse cada detalle en forma lógica, sin aceptarse ninguna respuesta hasta tanto no se haya demostrado su exactitud.
- 4) Deben evitarse los juicios apresurados.
- 5) Los detalles deben ser vigilados con mucha atención.
- 6) Los experimentos resultantes de intuiciones o corazonadas, deben ser reservados para ser utilizados en su oportunidad durante la investigación.
- 7) No deben siquiera considerarse nuevos métodos hasta tanto no se hayan expuesto a través de exámenes sistemáticos, todos los aspectos negativos del método existente”.

3. — *Clasificación de las operaciones.*

Aunque transportes y demoras son operaciones que aparentan superficialmente ofrecer un mayor campo para realizar mejoras, es posible también reducir el trabajo eliminando ciertas otras operaciones o cambiando su secuencia, y esto afectará automáticamente, tanto a los transportes como a las demoras. Por lo tanto en primer lugar debe llevarse a cabo un examen de las distintas operaciones en un proceso, según su orden de importancia en el proceso en general.

4. — *Procedimiento de examen.*

El examen es llevado a cabo por medio de 2 grupos de preguntas detalladas:

- a) las preguntas primarias, para indicar los hechos y las razones que los sustentan;
- b) las preguntas secundarias para indicar las alternativas y consecuentemente los medios de mejorarlas.

Las preguntas son realizadas bajo 5 subtítulos, los cuales averiguan el propósito de la operación, el lugar donde es llevada a cabo, y los medios que se utilizan. Deben realizarse ambos grupos de preguntas, es decir primarias y secundarias, para cada aspecto del examen antes de pasar a un nuevo aspecto. Evidentemente, si las respuestas a este cuestionario detallado no establecen un propósito para cierta operación, no es necesario perder tiempo investigando los demás aspectos de dicha operación (es decir: lugar, secuencia, personas y medios).

a) *Preguntas primarias.*

Las siguientes son las preguntas primarias bajo sus subtítulos respectivos:

- | | |
|-----------|---|
| Propósito | — Las preguntas “¿qué se logra?” y “¿es necesario?” y “¿por qué?” ponen en tela de juicio la existencia de la actividad. Las respuestas a estas preguntas, determinan si una actividad en particular será incluida o no en el nuevo método. |
| Lugar | — Las preguntas realizadas bajo este subtítulo son: “¿dónde se lleva a cabo?” y “¿por qué allí?”. |
| Secuencia | — La secuencia de la actividad en relación a las demás actividades, es juzgada preguntando “¿cuándo se realiza?” y “¿por qué en ese momento?” |
| Personas | — Las preguntas siguientes se refieren a la persona que realiza la actividad. Estas preguntas son: “¿quién la realiza?” y “¿por qué esa persona?” |
| Medios | — Finalmente se analizan los medios de llevar a cabo la actividad preguntando: “¿cómo se realiza?” y “¿por qué de esa forma?”. |

La primera pregunta, “¿qué se logra?” asegura que lo que se escribe como descripción de un símbolo utilizado en un cuadro, está expresado en forma exacta y, lo que es más importante aún, debidamente comprendido. De esta forma se establece el logro real de la actividad. La respuesta a esta primera pregunta indica la forma que deberán tomar las preguntas que siguen y asegura que en esas preguntas se consideren los detalles correctos de la actividad, y que las preguntas que no pueden ser aplicables a las circunstancias no sean realizadas.

Las preguntas primarias dan una idea general de los acontecimientos y establecen si los procedimientos existentes están basados en razonamientos correctos. Dichas preguntas deben indicar claramente si hay alguna parte de trabajo que sea innecesaria o ineficiente con respecto al lugar donde se realiza, su secuencia, persona que la lleva a cabo y medios utilizados.

b) *Preguntas secundarias.*

Las preguntas secundarias tratan de establecer alternativas apropiadas con respecto a métodos existentes o previamente sugeridos. Bajo los subtítulos siguientes se pregunta pues:

- Propósito* — “¿Qué más se podría hacer?”
Lugar — “¿En qué otro lugar se podría llevar a cabo?”
Secuencia — “¿En qué otro momento se podría realizar?”
Persona — “¿Qué otra persona podría llevarla a cabo?”
Medios — “¿En qué otra forma se podría hacer?”

Cuando cada una de las preguntas mencionadas, es aplicada a un cierto acontecimiento, pueden surgir una cantidad de posibilidades.

Una vez que se han establecido todas las posibilidades, es necesario preguntar.

- “¿Qué más debe hacerse?”
“¿En qué otro lugar se debe llevar a cabo?”
“¿En qué otro momento se debe realizar?”
“¿Qué otra persona debe llevarla a cabo?”
“¿En qué otra forma se debe hacer?”

Las respuestas a estas 5 últimas preguntas, indican las líneas de acción según las cuales debe desarrollarse un nuevo método para el proceso aunque es posible que no se puedan tomar decisiones adecuadas a esta altura de la investigación, y que se deban hacer más averiguaciones para desarrollar el nuevo método.

Al obtener las respuestas a estas preguntas secundarias, las cuales serán indicadoras del mejoramiento, las siguientes consideraciones son de vital importancia:

1. Cuando se pone en tela de juicio el propósito de una actividad, el objeto principal es ver si dicha actividad puede ser eliminada completamente.
2. Si se demuestra que la actividad es esencial, entonces el objeto debe ser ver si puede ser modificada cambiándola o combinándola con otras actividades. Por supuesto, en algunos casos es posible obtener mejoras al separar y redistribuir el contenido de trabajo de ciertas actividades. En esta forma, a menudo se obtienen mejoras combinando o cambiando el lugar donde se realiza el trabajo, la secuencia u orden en que se llevan a cabo las actividades, o las personas que las realizan.
3. Por último, y esto es particularmente importante cuando se consideran los “medios” de llevar a cabo un trabajo, debe prestarse atención para ver cómo puede simplificarse cierta actividad.

5. — *La tormenta de ideas.*

La creación de ideas, también llamada “tormenta de ideas”, tomó un lugar de preeminencia en U.S.A. en los días previos a la guerra, aplicado al campo de la propaganda y fue respaldado por éxitos realmente significativos. Sin embargo, en la práctica la técnica no es nueva, y es aplicada por la mayoría de la gente en distintos grados de intensidad. La técnica especializada, de una sesión de tormenta de ideas ha sido utilizada a los efectos de asegurar una mayor abundancia de nuevas ideas a la altura del estudio del método, relacionada con la búsqueda de nuevas alternativas. Se reúnen un grupo de personas, a las cuales se les presenta un problema específico, y se les pide que manifiesten las primeras ideas que se les ocurran para resolverlo. Tanto las críticas de palabra como de hecho deben ser excluidas de la sesión. Cuanto más impetuosas, fogosas, desordenadas sean las ideas, mejor será y lo que se busca en definitiva es más cantidad de ideas que calidad de las mismas. Las ideas sugeridas por un miembro el grupo, son estudiadas y mejoradas por otros miembros. El resultado de la sesión es una cantidad de ideas, muchas de las cuales son admitidas como completamente impracticables, aun en la reunión, pero también surgirán algunas ideas que son merecedoras de mayor atención. Se sostiene que estas últimas tienen muchas más posibilidades de producir “un manojo de llaves” para solucionar el problema, de lo que se hubiera podido lograr usando exclusivamente métodos convencionales.

No hay una práctica standard para realizar una reunión de este tipo. Sin embargo, los siguientes puntos son dignos de tener en cuenta:

- a) Definición cuidadosa del problema. Si el problema es de naturaleza general, hay más posibilidades de obtener buenos resultados, si el mismo puede ser dividido en varias partes.
- b) Cuidadosa selección del grupo de personas. El grupo debe ser de un nivel intelectual aproximado y ocupar en la empresa posiciones también similares en cuanto a jerarquía, y además tener un conocimiento general del tipo de problema que se discute.

- c) Deben destruirse las inhibiciones. Para ello ayuda una cuidadosa selección del grupo y pueden obtenerse mejores resultados si los miembros del grupo se han conocido previamente en una atmósfera tranquila.
- d) El grupo debe ser informado de lo que sucede después de la sesión y en caso de ser posible, debe estar presente cuando se examinan las ideas en forma crítica.

6. — *Resumen.*

El orden del examen a que se somete cada actividad puede resumirse de la siguiente manera:

- PROPOSITO** — ¿Qué se logra?
 ¿Es necesario? ¿Por qué?
 ¿Qué más podría hacer?
 ¿Qué se debe hacer?
- LUGAR** — ¿Dónde se hace?
 ¿Por qué allí?
 ¿En qué otro lugar podría hacerse?
 ¿Dónde debe realizarse?
- SECUENCIA** — ¿Cuándo se hace?
 ¿Por qué en ese momento?
 ¿En qué otro momento podría hacerse?
 ¿Cuándo se debe hacer?
- PERSONA** — ¿Quién lo hace?
 ¿Por qué esa persona?
 ¿Quién más podría hacerlo?
 ¿Quién debe hacerlo?
- MEDIOS** — ¿Cómo se hace?
 ¿Por qué de esa forma?
 ¿De qué otra forma podría hacerse?
 ¿Cómo debe hacerse?

Este cuestionario tipo asegura el examen de todos los aspectos de una actividad y la completa consideración de todas las alternativas. A partir de aquí, la deducción lógica indica los medios más efectivos para el mejoramiento. El próximo paso, es utilizar la información que se tiene disponible como base para desarrollar un método mejorado.

Algunos investigadores del estudio del trabajo consideran útil tener un formulario impreso para realizar el examen crítico. El uso de estos formularios es especialmente útil cuando se realiza un examen crítico por primera vez. El formulario que se anexa, fig. 3, es el más apropiado para todo tipo de trabajos en general y en él se puede también apreciar una guía para su uso corriente.

HOJA DE EXAMEN CRITICO Y GUIA PARA SU USO

Descripción del elemento.

Referencia

Operación seleccionada.

Fecha

Los hechos ACTUALES

ALTERNATIVAS

ALTERNATIVA SELECCIONADA
a desarrollar

<p>PROPOSITO — ¿Qué se logra?</p> <p>Considerar esta operación aisladamente. (Tener en cuenta siempre el tema del cuadro).</p> <p>Nota: lo que se obtiene; <i>no</i>, qué o cómo se hace.</p>	<p>¿Es necesario? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>¿Si es SI, Por qué?</p> <p>Las razones dadas pueden no ser válidas. Deben descubrirse las verdaderas razones.</p>	<p>¿Qué MAS se podría hacer?</p> <p>¿Puede modificarse lo que se busca (el logro)?</p> <p>¿Puede modificarse lo que se busca (el logro)?</p> <p>Deben especificarse todas las alternativas del propósito incluyendo aquellas que pueden requerir investigaciones de larga duración. La respuesta a esta sección nunca es "nada"; siempre hay una alternativa aunque sólo sea el no lograr lo que se buscaba.</p>	<p>¿QUE?</p> <p>La respuesta ayuda a establecer el período de tiempo necesario (largo o corto plazo). Se puede considerar como largo plazo, sugerencias de futuro estudio y desarrollo.</p>
<p>LUGAR — ¿Dónde se lleva a cabo?</p> <p>a) Posición geográfica</p> <p>b) Posición dentro de la: — fábrica — planta — área</p> <p>c) Posición detallada dentro de b)</p> <p>Si fuera apropiado, hacer referencia al lugar y distancia respecto a las actividades anteriores y posteriores.</p>	<p>¿Por qué ALLI?</p> <p>La razón por la cual se sitúa la operación en ese lugar.</p>	<p>¿Dónde MAS se podría hacer?</p> <p>Considerar las alternativas bajo cada inciso: a), b), c). ¿Pueden combinarse las áreas de trabajo o reducirse las distancias?</p>	<p>¿DONDE?</p> <p>Cuál parece ser el lugar más apropiado según los conocimientos que se tienen. La respuesta puede estar relacionada a alguna otra operación. Hay que considerar las limitaciones de edificio, diseño, servicios (vapor, aire) etc.</p>
<p>SECUENCIA — ¿Cuándo se realiza?</p> <p>¿Cuáles son las actividades significativas previas y subsiguientes y cuáles son los factores de tiempo involucrados?</p>	<p>¿Por qué EN ESE MOMENTO?</p> <p>La razón para usar la secuencia actual y el factor tiempo en el proceso actual.</p>	<p>¿En qué OTRO momento se podría hacer?</p> <p>¿Podría hacerse antes o después dentro del mismo proceso?</p> <p>¿Si la secuencia es fija, puede retrasarse sólo hasta la operación anterior? Por ej. "inmediatamente después".</p>	<p>¿CUANDO?</p> <p>Lo más pronto posible dentro del proceso o inmediatamente después de la actividad precedente.</p>
<p>PERSONA — ¿Quién lo hace?</p> <p>a) Capacitación (aprendiz, oficial, etc.).</p> <p>b) Horario de trabajo (diurno o nocturno).</p> <p>c) Nombre/s del/os operario/s.</p>	<p>¿Por qué esa PERSONA?</p> <p>Razones para la elección según cada inciso.</p>	<p>¿Quién MAS lo podría hacer?</p> <p>Todas las alternativas bajo cada inciso. ¿Puede emplearse una persona no capacitada?</p>	<p>¿QUIEN?</p> <p>Puede no ser posible seleccionar al individuo sin medición del trabajo.</p>
<p>MEDIOS — ¿Cómo se hace?</p> <p>Se requieren todos los datos importantes en cuanto a material, equipo y operarios comprometidos en la operación.</p> <p>Debe establecerse la información en la forma más simple posible según los incisos siguientes:</p> <p>a) Materiales usados b) Equipo empleado c) Método del operario.</p>	<p>¿Por qué de esa FORMA?</p> <p>Deben investigarse las razones para cada uno de los puntos dentro de cada uno de los incisos mencionados: a), b) y c)</p>	<p>¿De qué OTRA forma se podría hacer?</p> <p>Investigar cada una de las alternativas para cada uno de los incisos.</p>	<p>¿COMO?</p> <p>Decidir la alternativa para cada uno de los puntos de cada inciso separadamente y unirlos al plantear el desarrollo.</p> <p>Considerar el factor seguridad. Considerar postura y medio ambiente del operario.</p>

D) DESARROLLO Y PRESENTACION.

1. — Consideraciones eventuales.

- a) Visión e iluminación.
- b) Color.
- c) Ventilación y calefacción.
- d) Ruido.
- e) Asiento.
- f) Amenidades.

2. — El método mejorado y alcance de las mejoras.

3. — Principios de economía de movimientos.

4. — Presentación de las propuestas.

5. — El informe.

1. — *Consideraciones eventuales.*

Al planear el nuevo método, los factores humanos deben ser considerados cuidadosamente. Debe hacerse todo lo económicamente razonable para asegurar condiciones de trabajo confortables y las siguientes "consideraciones eventuales" son típicas entre aquellas que deberían ser tomadas en cuenta además de los factores humanos ya mencionados. Pasaremos a estudiar esas consideraciones eventuales.

a) *Visión e iluminación.*

A pesar de que la visión es un elemento de incumbencia del médico de la empresa, al hacer el estudio del trabajo se debe estar al tanto de ciertos principios elementales a los efectos de buscar luego el consejo experto del médico acerca de cualquier aspecto de un método sugerido, con el cual indirectamente, se acentúan los problemas de la visión. El rendimiento depende mucho del confort o comodidad con la cual los ojos pueden cumplir su tarea. Los ojos demandan condiciones de medio ambiente aceptables, ya que la satisfacción de los empleados depende en gran parte, de la impresión visual del medio ambiente.

Debe proveerse un standard adecuado de iluminación general, junto con artefactos individuales, correctamente colocados en los casos de tareas en que se necesite fijar la vista con mayor atención. En estos casos, el consejo especializado es esencial.

Se dice que el ojo normalmente proporcionado descansa al mirar objetos colocados a más de 6 metros de distancia. A menores distancias, los músculos del ojo deberán esforzarse. Al igual que otros músculos, éstos se fatigan y se vuelven marcadamente menos eficientes al aumentar la edad. Para trabajos menudos, finos, las personas cortas de vista son más adecuadas ya que deberá nusar los músculos del ojo menos que las personas de visión normal o aquellas que ven mejor de lejos que de cerca. Otros puntos generales a tener en cuenta son los referentes a la actuación de aquellos que realicen trabajos menudos, que tienen mayores posibilidades de

mejorar si se aumenta la medida del objeto que si se les da mayor cantidad de luz. Otra forma en que a menudo se puede mejorar la actuación de un operario es aumentando el contraste entre el objeto con el cual trabaja y el fondo con el cual se trabaja.

b) *Color.*

El color tiene otros usos funcionales, además de aumentar el contraste con el propósito de mejorar la agudez visual. Por ej. se puede utilizar el color para diferenciar los contenidos de diferentes tuberías pintando en su exterior, bandas o franjas de un color determinado a intervalos convenientes. También es una práctica comunmente aceptada el pintar ciertos controles de una máquina de modo de atraer la atención del operario. Cuando se trata de aplicar el color para dar una sensación de placer o bienestar a los operarios de una sección particular, se debe dejar el asunto en manos de un decorador de interiores, acostumbrado a los problemas especiales de una fábrica, los cuales incluyen la eliminación del resplandor. Se podría mostrar a los empleados, modelos a escala, en colores, de modo que ellos puedan expresar su preferencia por alguno particular, pero es difícil obtener grandes ventajas respetando solamente las preferencias de los empleados. En caso de que no se desee emplear un especialista, posiblemente lo más apropiado a hacer sea estudiar algún sistema de colores ya convencional.

c) *Ventilación y calefacción.*

La salud y comodidad de los empleados, están directamente afectadas por los sistemas de ventilación y calefacción de los edificios en que trabajan. El aire húmedo o viciado y la temperatura irregular son causa frecuente de trabajo ineficiente y operarios enfermizos y pueden ser remediadas instalando sistemas de ventilación y calefacción adecuados. Estos sistemas deben ser diseñados de modo que las personas en cualquier parte del edificio, reciban aire fresco y se mantenga una temperatura pareja. La temperatura normal de trabajo debe ser entre 16 y 18 grados centígrados, aunque esto variará de acuerdo al tipo de trabajo que se esté realizando. El trabajo sedentario requiere temperaturas más altas y el trabajo manual pesado, temperaturas más bajas. Donde a causa de un proceso determinado, resultan o se necesitan temperaturas anormalmente altas o bajas, a veces la energía y destreza de un operario se afectan seriamente. Los efectos de estas condiciones deben ser anticipados, y debe tratarse de reducirlos, suministrando una ventilación más adecuada del local, ropa especial, y otras medidas de protección.

Uno de los efectos más importantes de cambiar constantemente el aire, es llevar a un mínimo el riesgo de infección en un grupo de gente trabajando en conjunto. Aunque es cierto que un movimiento de aire parejo crea una sensación de frescura, no se debe permitir la existencia de corrientes de aire. En algunos casos será necesario instalar sistemas ya elaborados para librar la atmósfera de emanaciones o polvo: estos sistemas necesitarán conocimientos expertos.

d) *Ruido.*

Se tiene muy poca información con respecto al efecto del ruido en el rendimiento. Generalmente se acepta que el ruido es una distracción y que uno puede llegar a acostumbrarse a él, y es cierto que se puede mantener un ritmo normal de rendimiento bajo condiciones muy ruidosas. Sin embargo se ha encontrado que este rendimiento se mantiene generalmente a expensas de un aumento de la fatiga. Los ruidos intermitentes o ruidos estridentes repentinos son particularmente molestos.

Una solución parcial al problema puede ser aislar el trabajo ruidoso en un cuarto separado. En los casos en que no se pueda hacer esto, es posible amortiguar el ruido usando materiales aislantes en los techos y paredes. En los casos extremos, es decir plantas donde los ruidos sean realmente ensordecedores, es común el uso de tapones para las orejas.

e) *Asiento.*

Diseñado correctamente, el asiento es un elemento de gran importancia. Hay muchos tipos de asiento utilizables, y que se aplican a los diferentes tipos de trabajo. El principio general que gobierna la elección del tipo de asiento, es el que establece que un operario sentado, debe estar en condiciones de trabajar en una posición natural y confortable con un adecuado respaldo para espalda y apoyo para los pies.

Siempre que sea posible, y en el caso de operarios que trabajan ante mesas de trabajo, se les debe suministrar asientos de una altura tal que les permita trabajar sentados o parados, según como deseen. Debe existir también, abundante espacio para las piernas entre cada mesa de trabajo y la silla; ocasionalmente es beneficioso además, completar estas exigencias, con apoyos o soportes ajustables para los pies.

En el caso de que los asientos normales demuestran ser impracticables, se puede suministrar respaldos acolchados o rellenos en los que los operarios se recostarán o apoyarán de a ratos.

f) *Amenidades.*

Bajo este título comprenderemos una variedad de factores que ayudan a lograr condiciones de trabajo satisfactorias.

- 1) La seguridad de las pertenencias del personal y el suministro de armarios.
- 2) Gabinetes higiénicos en condiciones buenas y completas.
- 3) Posibilidades y lugar para secar ropa mojada.
- 4) Provisión de cantinas y agua potable.
- 5) Cuartos de descanso.
- 6) Proveer a los operarios de cremas o sustancias protectoras de las manos, cuando sea necesario.
- 7) Primeros auxilios adecuados y precauciones contra incendios.
- 8) Facilitar transporte al y desde el trabajo, si es necesario.
- 9) Limpieza en la fábrica.
- 10) Ubicación conveniente de los puestos de relojes.

2. — *El método mejorado y alcance de las mejoras.*

El examen del método existente suministra una exposición comprensiva de lo que se hace actualmente, y muestra en qué sentido pueden hacerse mejoras. Con el resultado del examen como guía, el entendido en el estudio del trabajo procede entonces a desarrollar el método mejorado, teniendo en cuenta los factores que vimos bajo el nombre de “consideraciones eventuales”.

El esqueleto del método mejorado está formado por las operaciones e inspecciones, que como vimos al examinar el método existente, son partes esenciales de la tarea.

En el Capítulo II, apartado A, punto 2, del presente trabajo, se mencionan 5 aspectos que pueden ver mejorada su eficiencia por medio del estudio del método. Veremos ahora en detalles esos 5 aspectos.

1. *Disposición y diseño de la fábrica, planta o área de trabajo.*

En muchas industrias, el tiempo y esfuerzo que se gasta en el manejo de materiales y en el movimiento de los operarios, representan un valor o importe igual o mayor que el comprendido en el propio procesamiento de las operaciones.

Esto es frecuentemente un resultado directo de las restricciones impuestas por la disposición de la fábrica y el diseño de la planta. En una investigación en gran escala, este factor puede aparecer a la luz e indicar la necesidad de un reordenamiento de máquinas, la re-ubicación del almacén o depósito y de las áreas de trabajo, la provisión de un adecuado equipo mecánico para facilitar el manejo y transporte de los materiales, etc.

En una investigación más a fondo, se puede demostrar por medio de los cuadros de proceso, que aún en el área de trabajo, el tiempo que se pierde cargando y descargando una instalación o máquinas (operaciones de apronte y despeje) exceden apreciablemente el tiempo necesario para realizar el proceso en sí (la “operación” en sí). Cuando la eliminación y combinación de las operaciones se ha llevado lo más lejos posible, se habrá reducido la proporción de tiempo perdido en el manejo de materiales y movimientos inefectivos dentro del ciclo normal de operaciones.

2. *Procedimientos de trabajo.*

El hecho de que un sistema establecido de trabajo no aparezca nunca como ineficaz, no debe impedir a la persona que está realizando el estudio del trabajo, de someter a un examen crítico todos los aspectos de ese sistema de trabajo, cuando llegue la oportunidad. El resultado de tal examen puede demostrar la necesidad de cambios en la forma en que las operaciones son planeadas y en la forma en que el trabajo es iniciado y llevado a cabo; la forma en que los materiales son dispuestos, recibidos y almacenados puede estar restringiendo innecesariamente la capacidad de los departamentos concernientes a ellos; puede surgir

la necesidad de trabajar en forma de realizar una producción fluída en vez de la producción por tandas o partidas.

3. *Uso de materiales, planta y equipo, y energía humana.*

Mientras que los proyectistas del producto o los técnicos en producción son los que en primer lugar determinan el material a utilizarse, sucede a veces que la etapa de examen dentro del estudio del método, es la que revela factores que normalmente no han recibido atención. Como resultado de la aplicación del procedimiento interrogatorio al propósito de un trabajo y los medios por los cuales se realiza, se puede deducir o sugerir el uso de un material más barato o un método más económico al usar el material existente, o aún más, los medios por los cuales eliminar completamente ciertas operaciones y la necesidad del material requerido por las mismas.

En la dirección de una planta, equipo y uso del trabajo humano, una investigación del estudio del método es frecuentemente el único medio satisfactorio de ver qué es lo que verdaderamente ocurre, posibilitando una comparación válida con las mejoras propuestas. La cantidad de máquinas semi-automáticas que pueden ser atendidas por un operario, las ventajas y desventajas de cambiar de trabajo, hasta qué punto la mecanización de las operaciones resulta económica, medios por los cuales se pueden lograr ventajas de las distintas habilidades y posibilidades de los operarios, son ejemplos típicos de la forma en que una mejor utilización de los recursos de una firma puede ser lograda, como consecuencia de la aplicación del estudio del método.

4. *Medio ambiente de trabajo.*

Aunque generalmente no es difícil ver en dónde las condiciones de trabajo redundan en desmedro del rendimiento, realmente es el trabajo de análisis sistemático y el examen, los que determinan hasta qué grado y en qué sentido las mejoras producirán una compensación satisfactoria. La calefacción, ventilación, iluminación, ruido y comodidades personales, tienen por igual, límites en los cuales las condiciones de trabajo son más satisfactorias y esos límites pueden variar según el tipo de trabajo que se realice.

En cuanto a las amenidades, o necesidades gratas, no pueden asociarse directamente con ningún nivel de productividad. Por lo tanto no es siempre posible, ni aún deseable, que las consideraciones sobre el rendimiento y nada más, rijan el grado de mejoras a introducir. A pesar de eso, es un hecho establecido ya, que dentro de lo que es razonable, el suministro de mejores amenidades de todo tipo puede, a largo plazo, ejercer un marcado efecto en el standard de rendimiento de aquellos operarios a quienes dichas amenidades beneficia.

Para lograr tal resultado, es conveniente dar preferente importancia a las siguientes amenidades o necesidades:

- a) Cuartos de vestir y gabinetes higiénicos con comodidades convenientes y suficientes.
- b) Horas o momentos en que se producen interrupciones para tomar refrigerios y duración de las mismas.
- c) Precauciones de seguridad y servicios de primeros auxilios dignos de confianza y suficientes.
- d) Comodidades para lavarse, adaptables al trabajo de que se trate.
- e) Tolerancias acostumbradas al comenzar y terminar el trabajo.

5. *Diseño o especificación del producto final.*

A menudo es posible incorporar cambios mínimos en el diseño o especificación de un producto, que hacen el trabajo de su manejo y procesamiento, mucho más fácil sin disminuir sus posibilidades de venta o su eficiencia funcional. Esos cambios pueden tomar la forma por ej. de proveer lo necesario para que tenga mayor o más fácil acceso para un trabajo en grupo, etc.

El diseño de los paquetes, puede cambiarse en su medida o forma, para facilitar el llenado o cierre de los mismos, o para posibilitar el uso de recipientes standards para el transporte interno o externo de los paquetes.

Las ventajas de usar materiales preferidos y de standarizar productos o sus componentes, debe tenerse siempre presente, especialmente cuando ello permite disminuir la esfera de artículos producidos y hace disponible una capacidad adicional de la planta.

Los standards de calidad con que se trabaja, deben merecer también su atención; puede suceder que en algunos casos ellos son innecesariamente elevados, mientras que en otros casos los límites son demasiados amplios, con el resultado de tener que realizar al final del proceso, una excesiva corrección o selección.

Cuando el método mejorado ha sido desarrollado finalmente, se expone en forma de gráfica. Esta se encuentra sujeta, actividad por actividad, al mismo análisis aplicado para el registro del método existente. Esto asegura que el método mejorado sea lógico ya que está relacionado con el existente, creándose así una base de comparación.

3. — *Principios de economía de movimientos.*

El mérito posible de las corazonadas o intuiciones es digno de mención. Los lugares de trabajo pueden ser mejorados con equipo improvisado y distintas ideas ensayadas. Pero la ayuda y consejo de los expertos en el campo del trabajo que se trate, deberán ser constantemente solicitados.

En particular, lo que se conoce con el nombre de “características de los movimientos fáciles” o “principios de economía de movimientos” deben ser tenidos en cuenta cuando el tipo de trabajo que se estudia puede verse ayudado con su aplicación.

Es de mucha utilidad el conocimiento de los principios —bajo los cuales se construyen los modelos o muestras de movimientos fáciles y económicos— para verse ayudado en el examen crítico de los movimientos de un operario y para decidir la distribución o disposición más efectiva de la planta y equipo. Igualmente es necesario poder identificar qué tipos de movimientos son desperdiciados y fatigosos.

En sus tempranas investigaciones sobre el estudio de los movimientos, Gilbreth reconoció ciertos principios comunes a todos los movimientos experimentados. Como resultado de un estudio más profundo de diversas actividades, aisló esos principios y los tomó como base para la construcción de todos los movimientos tipo.

Una violación amplia de estos principios, generalmente representa un índice para una posible mejora a realizarse. Pero, a pesar de esto, esos principios deben ser usados solamente como guía para un movimiento eficiente, y no como una serie de reglas inflexibles que deban aplicarse estrictamente en todas las ocasiones. En el estudio del movimiento, como sucede en el estudio del método en sí, existen factores variables en cada situación, y puede ser necesario modificar la aplicación de los principios antedichos, para en cambio, tomar las circunstancias reinantes en esa situación.

Como el examen del estudio de los movimientos, está mayormente vinculado con los movimientos de las manos y brazos, los principios se aplican generalmente a estos miembros, aunque muchos principios pueden ser aplicados también a las piernas y pies.

Cualquier investigación de las características de los movimientos fáciles o cómodos, debe incluir consideraciones del lugar de trabajo donde se desarrollan esos movimientos, y del equipo usado. Por este motivo, algunos autores separan las consideraciones en aquellas que afectan:

- los movimientos de las manos;
- la disposición de la planta;
- el diseño de las herramientas y equipo.

En general, podemos considerar que la mayoría de las variaciones son aplicación especial de uno o más de los 6 principios básicos que seguidamente detallaremos. Cada uno de los principios de la economía de movimientos, tiene como base una de las 6 clasificaciones características en que los movimientos humanos pueden ser divididos.

1. *Movimientos mínimos.*

Este principio requiere que las herramientas, materiales y equipos estén colocados de modo que puedan ser utilizados por el operario con un mínimo de movimientos, y al mismo tiempo,

asegurando que la clasificación de movimientos usada sea del grupo practicable más bajo dentro de las circunstancias dadas.

Si se quiere llevar a un mínimo las distancias a recorrer, es necesario un conocimiento de las áreas de trabajo. Cuando un operario está sentado en su lugar de trabajo, hay un área frente a él que puede ser denominada su "área normal de trabajo".

El área normal de trabajo en el plano horizontal está limitada por arcos dibujados por el brazo derecho y el brazo izquierdo, con los antebrazos como ejes de rotación desde los codos, los cuales deben ser mantenidos naturalmente a los lados del cuerpo. Si las diversas herramientas, material o equipo se encuentran en o alrededor del área normal de trabajo, pueden ser alcanzados sin uso indebido de los músculos de los brazos del operario.

El área que está inmediatamente frente al operario, donde los arcos se sobreponen, es llamada "área inmediata de trabajo" y es la más apropiada para operaciones a realizarse con ambas manos.

Cuando no se puede colocar todo el equipo dentro o alrededor del área inmediata o normal de trabajo, deberá ser colocado dentro del "área máxima de trabajo". Este área en el plano horizontal, está limitada por arcos dibujados por la mano derecha y la mano izquierda, con los brazos actuando como ejes de rotación desde los hombros. Los objetos colocados entre el área normal y el área máxima de trabajo pueden ser alcanzados por el operario con un movimiento de clase 4 (movimiento de los dedos, muñeca, antebrazo y brazo). Debemos suponer que los movimientos de clase más baja se realizan más rápidamente y con menor gasto de energía que los de las últimas clases.

Para que se cumpla el principio de los "movimientos mínimos", es necesario muchas veces, modificar la ubicación de algunos objetos en el lugar de trabajo, tratando principalmente que estén lo más cerca posible del lugar en que van a ser usados.

Cualquier objeto que esté colocado fuera del área máxima de trabajo, sólo podrá ser alcanzado con un movimiento de clase 5 (movimiento de los dedos, muñeca, antebrazo, brazo y hombro), incluyendo estiramiento o torcimiento del cuerpo. Hay áreas de trabajo máximas y mínimas correspondientes, en el plano vertical tanto como en el horizontal.

Al considerar las clasificaciones de movimientos empleadas, debe recordarse que el principio intenta eliminar en lo posible los movimientos del cuerpo y hombro, sustituyéndolo por movimientos de clase 3 y 4.

No debe entenderse que es necesario usar movimientos de clase 1 (movimientos de los dedos solamente) en todos los casos posibles, ya que esto significaría una sobrecarga para los dedos, los cuales trabajarían más allá de su capacidad natural.

La aplicación de este principio de movimientos mínimos, ha dado como resultado el uso de áreas de trabajo semicirculares, en

especial en la industria. Al considerar las disposiciones dentro del área de trabajo, es obvio que los movimientos sean llevados a un mínimo si el equipo usado más frecuentemente, está cerca de la mano. Este principio también indica el uso de recipientes de base inclinada que proporcionen el material de trabajo necesario por medio de las leyes de la gravedad a los efectos de evitar movimientos innecesarios del cuerpo. Evidentemente, es conveniente planear la distribución del área de trabajo de modo que cada ciclo de movimientos comience y termine en el mismo lugar.

2. *Movimientos simultáneos y simétricos.*

Estas 2 características sugieren que los movimientos de los brazos y manos estén balanceados, al ser simultáneos y/o simétricos. La anatomía de los seres humanos es tal que si los movimientos no son balanceados, se produce una fatiga excesiva. Como un ej. de esto, consideremos a un hombre caminando con una pesada carga en su mano derecha. Su cuerpo pierde el equilibrio debido al peso de la carga, con el consiguiente esfuerzo muscular en sus intentos de balancearse. Si dividiera el peso igualmente entre su mano derecha e izquierda, restauraría su equilibrio y necesitaría menos esfuerzo total. También es cierto que si se mueve la mano derecha, la izquierda trata de moverse en forma similar, por lo que habría que distribuir la carga entre las 2 manos. Los experimentos han demostrado que generalmente se produce mayor fatiga cuando se mantiene una mano inactiva mientras la otra se mueve, que cuando ambas manos se mueven simultánea y simétricamente. Como resultado de esto, hay casos en que los operarios realizan movimientos extra que son improductivos, pero que ayudan a mantener el equilibrio.

Es más fácil lograr simetría y simultaneidad cuando las manos se mueven de un lado a otro en el área natural de movimientos. Dentro de lo posible, debe darse a cada mano tareas semejantes. Como ejemplo, consideremos la dificultad de tratar de dibujar un círculo con la mano derecha mientras con la izquierda se está dibujando un triángulo. Es mucho más sencillo para ambas manos trabajar simultánea y simétricamente, dibujando 2 círculos o 2 triángulos.

La aplicación de este principio requiere a menudo la duplicación de herramientas de modo que ambas manos puedan trabajar en tareas similares al mismo tiempo.

3. *Movimientos naturales.*

Este principio requiere que los movimientos usados sean aquellos que pueden ser realizados más naturalmente por el cuerpo humano. La aplicación de este principio incluye el uso de otros miembros, dedos, etc., de modo que la carga de trabajo se reparta entre aquellas partes del cuerpo que mejor se adaptan al trabajo. A los efectos de aliviar las manos, a menudo se practica el uso de los pies

en las operaciones. En muchos casos pueden utilizarse los dedos mayor y anular para sostener pequeños accesorios o herramientas, mientras los otros dedos se usan en forma más útil.

Este principio también está relacionado con el correcto uso de los músculos y la postura del cuerpo al levantar pesos. Todos los diseños de herramientas, asientos y equipo, están influenciados por este principio.

4. *Movimientos rítmicos.*

Este principio indica que es necesaria la presencia del ritmo en los movimientos. Puede describirse al ritmo, como la repetición regular de un movimiento tipo. Generalmente es caracterizado por la acentuación de una parte del ciclo. Es uno de los factores principales para desarrollar la velocidad. Al establecer el ritmo, se eliminan las oscilaciones y los movimientos son realizados a mayor velocidad y con menos fatiga. La adquisición de ritmo es particularmente puesta de relieve al entrenar a los operarios en nuevos movimientos. Cuando se han establecido los movimientos, el mantenimiento del ritmo elimina mucho del esfuerzo mental. Es práctica muy conocida, el suministro de música para mantener un ritmo adecuado.

5. *Movimientos habituales.*

Este principio indica que es necesario crear un movimiento tipo de modo que éste se haga habitual. Los seres humanos poseen una habitual habilidad o mejor dicho, una natural habilidad para formar hábitos; el hombre es un animal de costumbres. Cuando se realiza habitualmente una serie de movimientos, la fatiga es mínima y los movimientos son realizados casi como reflejo. Sin embargo debe recordarse que los movimientos incorrectos también pueden hacerse habituales, y que un hábito es difícil de desarraigar. Este principio tiene, por lo tanto, una importancia considerable cuando los operarios están siendo entrenados en nuevos movimientos.

La aplicación de este principio requiere que las herramientas y el equipo estén colocados siempre en la misma posición con relación al operario, en cada ciclo sucesivo. Los recipientes también deben ser diseñados de modo que el material pueda ser obtenido siempre fácilmente desde la misma posición sin necesidad de buscar a tientas y realizar movimientos excesivos con los ojos.

6. *Movimientos continuos.*

Este principio se basa en el hecho de que los movimientos suaves, curvos y continuos son preferibles generalmente a los movimientos rectos que requieren cambios repentinos de dirección.

Esto se debe a que antes de que una mano cambie su dirección debe disminuir su velocidad y parar, para retomar luego su velocidad normal. Si la mano debe realizar este tipo de movimiento recto, frecuentemente, hay un estado constante de tensión controlada de los músculos, con la consiguiente fatiga. Los movimientos suaves y continuos, dirigidos por impulsos naturales, no implican tensiones musculares tan pronunciadas.

Tanto las herramientas como el material deben estar colocados en el lugar de trabajo de modo que los objetos puedan ser tomados sin cambios indebidos de dirección.

Campo visual.

Al considerar las características de la economía de movimientos, el campo visual es un factor de mucha importancia, aunque frecuentemente ignorado. Cuando se trata de un trabajo de inspección, éste debe tener lugar en el campo visual del operario, y es necesario tener en cuenta que se trata de un área relativamente limitada. Podemos citar el caso muy común de materiales ubicados en un cierto número de cajones bien diseñados y colocados en diferentes puntos alrededor del perímetro del área normal de trabajo y que sólo pueden verse moviendo los ojos. Como el exceso de movimiento de los ojos causa una considerable fatiga, quizás sería conveniente adoptar hileras de cajones que pueden ubicarse bien y dentro del campo visual.

4. — Presentación de las propuestas.

Cuando se ha preparado un método mejorado, con la ayuda de los departamentos especializados involucrados, gerentes, supervisores, y de ser posible los operarios que se verán afectados, el método puede ser presentado ya a los directores de más jerarquía. Es esencial obtener un amplio apoyo para el nuevo método antes de hacer su presentación. Generalmente, los directores superiores se sienten influenciados levemente a favor del nuevo método antes de hacer su presentación. Generalmente, los directores superiores se sienten influenciados levemente a favor del nuevo método, por el hecho de presentir la responsabilidad o creencia de los encargados de preparar el nuevo método, de que el mismo cumplirá una prueba justa.

Igualmente importante, es una exposición clara de los beneficios que son de esperar del nuevo método y como dicho método los va a obtener. Es un argumento preciso aquel de los ahorros anticipados, y las cifras correspondientes deben ser presentadas en forma clara, junto con los detalles del costo estimado de instalar y poner en marcha el nuevo sistema. Si esta exposición no es hecha en forma clara y conveniente es posible que las propuestas sean rechazadas. Es de enorme importancia que al presentar las cifras mencionadas se tome en cuenta todo lo que se ve afectado por las propuestas. Esto puede ser hecho estableciendo el costo inicial de la instalación y el presupuesto anual, incluyendo mantenimiento, de-

preciación y seguros en caso de ser aplicables, para cada uno de los siguientes aspectos:

- Terreno y edificación
- Fuerza motriz
- Planta y maquinaria
- Equipo auxiliar
- Equipo de oficina
- Personal

5. — *El informe.*

Muchas organizaciones tienen su propio procedimiento para readctar informes, pero hay un cierto número de puntos especiales a considerar.

A la gente no le gusta que se les diga lisa y llanamente que se equivocaron. Las propuestas para el nuevo método pueden hacer que el procedimiento anterior aparezca antieconómico. Toda tendencia a las recriminaciones tiene posibilidades de contrariar a la administración y anular el propósito.

A menos que el informe sea muy corto, debe siempre comenzar con un sumario exponiendo con la mayor brevedad posible:

1. Recomendaciones.
2. Razones para las recomendaciones.
3. Resultados esperados de las recomendaciones.

Cuando se incluye un sumario, éste da una buena oportunidad para subrayar el propósito del estudio y sus conclusiones propuestas.

El informe en sí, debe estar escrito en forma clara, siguiendo generalmente el orden de presentación mencionado.

1. *Recomendaciones.*

Deben usarse todos los medios para presentar la información en forma más real; cuadros, fotografías, diagramas y cifras. Estos pueden ser incorporados al cuerpo del texto para ayudar a dar vida a la lectura del informe y explicar los puntos en forma más clara. Aquellos procesos que sean de naturaleza más elaborada y requiera estudio prolongado, deberán ser incluidos en un anexo.

2. *Razones para las recomendaciones.*

Debe incluirse una explicación de cómo fue ideado el nuevo método, haciendo referencia a todas las alternativas que fueron consideradas e incluyendo también las razones para las que se rechazaron. En caso de existir, deberá informarse también de cualquier trabajo experimental realizado a los efectos de llegar a una decisión final.

3. Resultados esperados de las recomendaciones.

En el informe, deberá manifestarse a los directores en forma clara y precisa, el modo en que las distintas partes de la organización se pueden ver afectadas, así como también las repercusiones que puedan surgir. Es particularmente importante explicar en forma clara el efecto que el nuevo método tendrá en la relación entre el dinero invertido y el rendimiento obtenido al encarar el nuevo método, y también que se necesitará su aprobación para los cambios que se deberán realizar en otras direcciones. Deberán incluirse, por lo menos en forma general, las instrucciones para llevar a la práctica el nuevo método, para que sean aprobadas por parte de la dirección al mismo tiempo que se acepta el informe en sí.

También deberán mencionarse, las dificultades que puedan surgir al instalar y llevar a cabo el nuevo método. Si hay posibilidades de que la instalación sea un procedimiento prolongado o algo que, por razones personales o técnicas, deba ser realizado en varias etapas, todo esto deberá ser descripto incluyendo un proyecto de fechas aunque éste no haga referencia necesariamente a un período en particular.

Al preparar el proyecto de fechas deberán ser tenidos en cuenta los siguientes factores:

- a) Actitud de los operarios.
- b) Niveles de producción.
- c) Niveles de stock existente del material que se verá afectado por los cambios.
- d) Envío de nuevo material y equipo.
- e) Períodos normales de inventario y cierres necesarios para limpieza y conservación de la planta.
- f) Coincidencia con los períodos de fijación de costos.
- g) Licencia del personal.

Puede no ser necesario proporcionar fechas detalladas y exactas pero debe darse a la administración una idea clara de lo que está en juego, en caso de ser importante el factor tiempo.

El informe deberá siempre incluir un reconocimiento hacia todas las personas que han colaborado en la investigación.

Una vez que el informe ha sido ajustado y aceptado por la administración, se registran las alteraciones. Deberá anotarse separadamente cada una de las proposiciones rechazadas, junto con sus razones. Puede darse el caso de que en el futuro el método sea considerado nuevamente y que las propuestas que hayan sido previamente rechazadas, puedan entonces ser aceptables bajo condiciones diferentes.

Antes de introducir el nuevo método deberá comunicarse a todas las personas involucradas, las instrucciones para su puesta en práctica, previamente aprobadas por la administración. De esta forma, cada persona sabrá sus responsabilidades, evitándose malentendidos ulteriores.

E) INSTALACION Y MANTENIMIENTO.

1. — Instalación.

- a) Preparación.
- b) Instalación.

2. — Mantenimiento del nuevo método.

3. — Revisación del método.

1. — *Instalación.*

Siguiendo el procedimiento básico del estudio del método, se llega eventualmente a la etapa en que el método acordado está listo para ser puesto en práctica. Su instalación, que bajo ningún concepto deberá ser considerada como algo simple, necesitará el apoyo activo de todas las personas involucradas. Debe elegirse un momento oportuno para instalar el método, sin tratar de introducir los cambios hasta que se haya realizado la preparación adecuada. Esto último incluye el hallazgo de nuevas alternativas de trabajo para aquellos operarios que deban ser dejados de lado con motivo del nuevo método a utilizar.

Deberán editarse instrucciones para el funcionamiento, cubriendo cada detalle del nuevo método. Como consecuencia, todos tendrán amplias oportunidades de leerlas, y todos deberán comprender cómo se verán afectados por los cambios, y el rol que tendrán que desempeñar.

A través del curso del estudio del trabajo, deberá haberse tenido oportunidad de establecer buenas relaciones de trabajo en todos los niveles de la empresa, de modo que todos aquellos que hayan tomado parte en las discusiones tendientes a la obtención de las mejoras, puedan sentir que ellos mismos han contribuido a la preparación del esquema. Es igualmente importante que otras personas relacionadas menos íntimamente con el estudio —por ej. otros empleados que puedan haber estado trabajando cerca del área en que se efectuó el estudio— sean puestos en primer plano de modo que ellas también se den cuenta de la necesidad y el propósito de los cambios.

El nuevo método puede ahora ser instalado con el conocimiento de que todos tienen confianza en él y lo apoyarán.

La instalación debe ser realizada en 2 etapas:

La instalación debe ser realizada en 2 etapas:

- a) preparación.
- b) instalación

Hay muchas consideraciones bajo ambos subtítulos. Su alcance en casos particulares, dependerá de la naturaleza de los cambios a realizarse.

El departamento encargado del estudio del trabajo será activamente responsable por algunos aspectos del trabajo involucrado. En cuanto al resto —cuya parte ejecutiva deberá ser encarada por uno o más de los departamentos de operaciones involucrados— el rol de los encargados de

llevar a cabo el estudio del trabajo es el de consejeros o coordinadores. Deberá ser claramente comprendido que el trabajo de instalación debe ser siempre un asunto de cooperación. El departamento encargado del estudio del trabajo tiene a su cargo la función de asegurar que el plan esté completamente de acuerdo a las recomendaciones hechas y aceptadas en el informe. La confianza de la dirección en las posibilidades del estudio del trabajo y en la competencia de los encargados de llevarlo a cabo, es un requisito esencial para alcanzar el éxito.

a. *Preparación.*

Deberá hacerse una preparación detallada antes de que la instalación en sí tenga lugar. Esta preparación puede ser dividida en 3 partes:

- I) Planear
- II) Arreglar
- III) Ensayar

I) *Planear.*

Deberá redactarse un programa general para la instalación.

- 1) Durante la instalación del método solamente una persona será responsable y todos deberán saber quién es. Dicha persona puede necesitar delegar su autoridad, pero todos deberán estar al tanto de quien tiene a su cargo la verdadera responsabilidad y autoridad.
- 2) Si la instalación va a tener lugar en etapas, y éstas aún no han sido anunciadas antes de la preparación del informe, deberán fijarse las fechas exactas para cada etapa. Dichas fechas deberán ser elegidas de modo que sean convenientes tanto para las personas responsables por la etapa respectiva, como por aquellas que se verán ajustadas por las instalaciones y el proceso en sí.
- 3) En caso de que se hayan preparado cuadros de fechas o calendarios con referencia a la instalación, copias de ellos deberán ser repartidos, haciendo conocer las fechas seleccionadas para cada etapa. Es aconsejable que dicho cuadro de fechas sea hecho mucho más en detalle que el que aparece en el informe.

II) *Arreglar.*

Deberán hacerse los arreglos necesarios que se detallan a continuación:

- 1) Revisar todas las instalaciones al detalle, para asegurar la disponibilidad de planta, herramientas y equipo necesarios. Asegurar que todo lo que ha debido ser mandado a hacer especialmente, ha sido efectivamente encargado y que todo estará listo en el momento en que sea necesario.

- 2) Disponer lo necesario para terminar el viejo stock y se obtenga el nuevo stock de materiales antes de la instalación.
- 3) Confirmar la disponibilidad y continuidad de todos los suministros y servicios.
- 4) Crear algún registro de oficinas que pueda ser necesario a los efectos del control y comparación.
- 5) Si se van a realizar cambios en las horas de trabajo, por ej. si en una sección determinada, en vez de trabajar 3 turnos, el personal trabajará en un solo turno, avisar a los servicios auxiliares tales como cantina, transporte, etc.
- 6) Seleccionar cuidadosamente el número y destreza de los operarios para el nuevo método. Esto es particularmente importante cuando se trata de trabajo en grupo. Tratar de evitar dificultades que puedan surgir entre aquellos seleccionados para el nuevo método y aquellos que quedarán con el viejo.
- 7) Suministrar el entrenamiento necesario. Este no debe ser escatimado, y necesita ser muy amplio, especialmente en los casos en que se piense en un trabajo en grupo. De ser posible, el entrenamiento debe ser realizado lejos de la zona de trabajo o producción, preferentemente en un departamento de entrenamiento independiente.
- 8) Prever los problemas de jornales y pagos, y arreglarlos con suficiente anticipación. Asegurarse de que los departamentos de jornales y costos sepan exactamente cuándo será instalado el nuevo método.
- 9) Avisar a todos los interesados acerca de los planes y de los cuadros de fechas para la instalación.

III) *Ensayar.*

Frecuentemente es beneficioso llevar a cabo un período de prueba con el método mejorado.

- 1) El ensayo deberá tener lugar mientras el viejo método está aún en funcionamiento, y será conveniente realizarlo fuera de las horas normales de trabajo de modo que no haya interferencias con la producción normal.
- 2) Asegurar que todas las inspecciones hayan sido permitidas, de modo de mantener standards de calidad apropiados.
- 3) Todos los departamentos afectados por el cambio, deberán ser representados en el ensayo.

b. *Instalación.*

Una vez realizadas todas las preparaciones detalladas, y una vez llevado a cabo un exitoso ensayo, la verdadera instalación puede tener lugar.

- 1) El aspecto físico del cambio de métodos puede ser considerado generalmente, fuera de las horas normales de trabajo. A menudo

un fin de semana o período de vacaciones pueden ser considerados como oportunidades apropiadas, porque habrá tiempo suficiente para alterar la distribución e instalar planta y equipos sin afectar la producción regular.

- 2) Los primeros días de funcionamiento del nuevo método son críticos. Durante este período será necesaria una supervisión muy atenta. Esta supervisión extra deberá ser continuada hasta que todos los operarios estén completamente familiarizados con su trabajo. Es aconsejable realizar reuniones diarias con los supervisores de modo que sea posible discutir los progresos efectuados.
- 3) A pesar de todos los esfuerzos realizados para asegurarse de que el método es el mejor y más práctico, puede haber alguna parte del mismo que no resulte tan bien en la práctica, como se había esperado. En estos casos, puede ser necesario hacer alguna modificación. Si se hicieran alteraciones al método, las instrucciones de funcionamiento deberán ser modificadas conforme.
- 4) Durante el período inicial después de la instalación, deberá cuidarse que ninguna de las partes del método sea perjudicada por los operarios, y en caso de producirse perjuicios, deberán buscarse las razones inmediatamente.
- 5) Deberán reforzarse todos los eslabones débiles, por medio de entrenamiento extra. Puede ser necesario sustituir personal inadecuado, o aumentar temporariamente la tarea asignada a alguna de las partes del método.
- 6) Deberá prestarse mucha atención al efecto que el nuevo método tenga sobre las existencias.
- 7) A lo largo del período de instalación se requerirá mucho tacto y severidad en el cumplimiento del nuevo método.

Cuando los jefes de los departamentos respectivos, estén satisfechos y opinen que el nuevo método está funcionando correctamente, aceptándolo como cosa hecha, la instalación puede considerarse terminada.

2. — *Mantenimiento del nuevo método.*

Después que se ha establecido el nuevo método y está funcionando satisfactoriamente, sus beneficios no pueden ser mantenidos sin esfuerzo. Las condiciones están sujetas a cambios de tiempo en tiempo, y ésto puede significar que algunas presunciones sobre las cuales se preparó el método mejorado, no tienen más validez. El método debe ser revisado a intervalos para tener en cuenta cualquier cambio a introducir.

Los cambios pueden surgir de 3 fuentes principales:

- 1) Pueden haber alteraciones deliberadas y razonables y mejoras al método con razón justificada.
- 2) Los cambios pueden tener lugar como resultado de sugerencias.
- 3) El operario o el supervisor inmediato pueden introducir innovaciones de poca importancia.

Cuando la dirección introduce cambios en el método deliberadamente, el encargado de realizar el estudio del trabajo debe ser puesto al tanto con anticipación de modo de tomar en cuenta el efecto que éstos tendrán en el funcionamiento del método. Esto no debe presentar dificultades siempre que exista unión entre las secciones involucradas y la sección de estudio del trabajo. Debe haber siempre disponible una copia de las instrucciones para el funcionamiento, en la sección respectiva.

De tanto en tanto se pueden deslizar en el método, cambios de poca trascendencia, causando un gradual apartamiento del método autorizado de funcionamiento. El medio más efectivo de revelar estos pequeños cambios de método es llevar a cabo una inspección regular de la práctica corriente.

3. — *Revisación del método.*

La frecuencia con que se deba revisar un método dependerá de la naturaleza del trabajo. El principal objetivo de la revisión es descubrir si hay discrepancia entre el método autorizado tal cual está definido en las instrucciones para el funcionamiento, y la práctica corriente en el momento de la revisión.

Deben investigarse las razones de cualquier variación en el método. En caso de que hayan surgido cambios debido a razones valederas, dichos cambios deben ser aceptados corrigiendo las instrucciones para el funcionamiento, como corresponde.

En caso de que la revisión revele que han habido variaciones indeseadas en el método, la supervisión deberá tomar medidas de modo de asegurar que el método vuelva a su procedimiento autorizado. Generalmente los cambios que se hacen en forma no oficial causan ineficiencias tales como deterioros en los standards de calidad y seguridad, y duplicación del trabajo. Es particularmente importante en el período subsiguiente a la instalación, ver que los defectos del viejo método no sean repetidos, por hábito, en el nuevo método.

Otro aspecto que debe ser notado en la revisión periódica del método es la reacción a largo plazo con relación a las mejoras, tanto por parte de los operarios que aplican el método como por parte de otras secciones que hayan sido afectadas por los cambios cuando éstos fueron llevados a cabo.

Puede ganarse mucha experiencia útil, observando las reacciones hacia las mejoras que se han introducido, y estas reacciones pueden crear indicios que revelarán aún más posibilidades de mejoras.

Capítulo III

MEDICION DEL TRABAJO

- A) INTRODUCCION.
- B) ESTUDIO DEL TIEMPO: PRINCIPIOS Y PROCEDIMIENTO.
- C) TOLERANCIA DE DESCANSO Y TOLERANCIAS EVENTUALES.
- D) SINTESIS DE DATOS DE LOS ELEMENTOS.
- E) ESTIMACION ANALITICA.
- F) MUESTREO DE ACTIVIDADES.
- G) TIEMPO LIBRE E INACTIVIDADES VARIAS.
- H) ESPECIFICACION DEL TRABAJO.

A) INTRODUCCION.

- 1. — Conceptos generales y objetivos.
- 2. — Técnicas para la medición del trabajo.
- 3. — Trabajo promedio.
- 4. — Unidad de trabajo.
- 5. — Comparación de unidades de trabajo.

1. — *Conceptos generales y objetivos.*

La medición del trabajo humano ha sido siempre un problema para la dirección, ya que los planes de abastecimiento de mercaderías o servicios para un Programa formal y a un precio predeterminado, dependen a menudo de la exactitud con que la cantidad y tipo de trabajo humano involucrado, puede ser pronosticado y organizado. Aunque ha sido prácticamente común el hacer cálculos estimativos y fijar promedios basándose en la experiencia anterior, muy frecuentemente ambos métodos han demostrado ser una guía muy tosca e insatisfactoria.

La medición del trabajo, al permitir fijar tiempos promedio a los cuales se incorporan tolerancias de descanso apropiadas al tipo de trabajo de que se trate, ofrece una base mucho más satisfactoria para los planes. La medición del trabajo ha sido definida como: "la aplicación de técnicas designadas para establecer el tiempo empleado por un operario calificado para llevar a cabo un trabajo determinado, a un nivel definido de desempeño".

En este sentido, incluye aquellos aspectos del estudio del trabajo que están fuera del alcance del estudio del método. Sin embargo esta separa-

ción de técnicas es hecha pura y exclusivamente a los efectos de facilitar la descripción. En la práctica sólo se obtienen resultados más satisfactorios, cuando las técnicas más apropiadas de cada campo son aplicadas a los problemas, en calidad de actividades complementarias.

Aunque no se puede exigir una absoluta exactitud en los valores obtenidos usando las técnicas de la medición del trabajo, observadores bien entrenados pueden lograr un alto grado de consistencia en sus resultados y están capacitados para medir aceptablemente muchos diferentes tipos de trabajo. A medida que se extiende el uso de las técnicas, se encuentra que las mismas pueden ser aplicadas exitosamente a ciertas operaciones rutinarias que tienen una gran proporción de trabajo mental.

Los trabajos de una naturaleza completamente mental o que sean puramente creativos, aún no han sido medidos en una base práctica.

Usando como tipo los tiempos de trabajo establecidos a un nivel definido de desempeño, se encuentra que la medición del trabajo, tiene las siguientes aplicaciones.

- 1) Asistir en el estudio del método, comparando los tiempos de métodos alternativos, y ayudar también en la distribución de labor en las diferentes tareas en proporción al trabajo involucrado de modo que la labor en un trabajo determinado esté balanceada adecuadamente.
- 2) Hacer posible la preparación de un cuadro realista de trabajo, relacionando en forma razonable las evaluaciones exactas de trabajo humano con la capacidad de la planta.
- 3) Servir de base para programas realistas y justos, de incentivos financieros.
- 4) Ayudar en la organización del trabajo, al permitir una comparación diaria entre los tiempos tipo y los tiempos reales.
- 5) Servir como base para hacer presupuestos de tarea y sistemas de control presupuestario.
- 6) Permitir la preparación de cálculos estimativos sobre futuras necesidades de trabajos y costos.

2. — *Técnicas para la medición del trabajo.*

A los efectos de su medición, el trabajo puede ser considerado como:

a) repetitivo, y b) no repetitivo.

- a) Se entiende por "trabajo repetitivo" el tipo de trabajo en el cual la principal operación o grupo de operaciones se repite continuamente durante el tiempo empleado en el trabajo. Esto se refiere tanto a ciclos de trabajo de duración extremadamente corta o aquellos de una duración de varios minutos o hasta horas.
- b) El "trabajo no repetitivo" incluye algunos tipos de trabajo de construcción y mantenimiento, donde el ciclo de trabajo en sí, no se repite casi nunca en forma idéntica. Sin embargo, aún en dicho trabajo, como se verá más adelante, muchos de los pequeños movimientos o grupos de movimientos, ocurren repetidamente

y a menudo son comunes a trabajos muy diferentes (por ej. pintar o colocar ladrillos). Este hecho hizo posible el aplicar ciertas técnicas de medición del trabajo a este tipo de tareas no repetitivas.

Las técnicas de medición del trabajo usadas más generalmente son las siguientes:

- 1) Estudio del tiempo.
 - 2) Síntesis de tiempos de los elementos o datos sintéticos.
 - 3) Estimación analítica.
- 1) y 2) son aplicables al trabajo repetitivo.
2) y 3) son aplicables al trabajo no repetitivo.

3. — *Trabajo promedio.*

El tiempo verdadero que toma el realizar un trabajo, depende de los promedios de trabajo mantenidos por un individuo determinado. En la práctica, las variaciones de este promedio resultan de una cantidad de causas diferentes.

Para facilitar los cálculos, los valores de la medición del trabajo, (a menos que se especifique lo contrario) están siempre relacionados a la llamada "actuación standard".

Se entiende por actuación standard: "el promedio óptimo de rendimiento que puede ser logrado trabajando un día o un turno, por un operario calificado, tolerándose el tiempo necesario para descansar". Generalmente se puede obtener una idea de lo que esto significa en la práctica, observando la actuación de operarios que trabajan a destajo.

Se considera como "operario calificado", a "aquel que física y mentalmente se adecúa al trabajo que se le da, y que ha adquirido el conocimiento y habilidad necesarios para llevar a cabo su trabajo según standards satisfactorios de seguridad, cantidad y calidad".

4. — *Unidad de trabajo.*

La unidad de trabajo aparece con la noción de que el contenido del trabajo humano, en muchos tipos diferentes de tarea, puede ser expresado cuantitativamente por una unidad común. En esta unidad se considera tanto el esfuerzo exigido por el trabajo, como una tolerancia apropiada de descanso. A los efectos de lograr consistencia en su aplicación, esta tolerancia está siempre relacionada al concepto de un promedio de trabajo standard. En la práctica, el promedio de trabajo standard se representa por "la efectividad promedio con la cual un operario calificado trabajará naturalmente en una tarea, cuando conoce y sigue un método especificado y está adecuadamente motivado". Si un operario mantiene su promedio de trabajo standard a lo largo del día o turno después de tomar cualquier descanso que le corresponda, el principio es que él producirá como promedio un número fijo de unidades de trabajo por hora, sin tomar en cuenta el tipo de trabajo que realice. Este número particular de unidades de trabajo por hora, dependerá de la escala de medición adoptada por la organización (60 por hora, es conveniente para muchos propósitos). Sea

lo que sea, este número de unidades de trabajo es tomado para representar lo que se denomina actuación standard y proporciona un dato contra el cual se harán aplicaciones subsiguientes de los resultados de la medición del trabajo.

Al expresar en unidades el trabajo, el contenido de trabajo de cualquier tarea, debe ser relacionado con sus características más adecuadas de planeamiento, control, costos, pagos, y otros propósitos (por ej. por tonelada procesada, por docena empaquetada, etc.); y en esta forma puede ser comparado directamente con cualquier otra tarea, en una base cuantitativa.

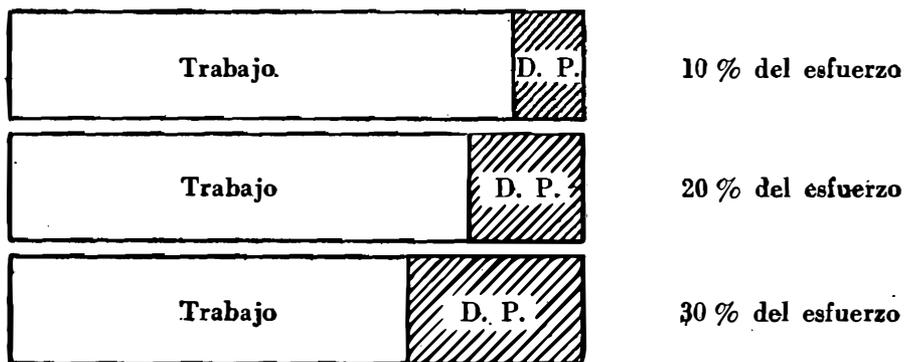
En los valores de trabajo humano determinados por las técnicas de la medición del trabajo, se incluye una tolerancia de descanso, que varía según el esfuerzo físico y mental involucrado en cada tarea.

Los tiempos de trabajo encontrados para las diferentes partes de una tarea, son primero ajustados uno a uno, en forma de tolerar las diferencias que puedan haber entre el tiempo empleado realmente por el operario y el promedio standard determinado. Después de sumar las tolerancias de descanso apropiadas al trabajo, los valores resultantes son totalizados para obtener un valor para la tarea completa, en unidades compuestas, cada una de las cuales representa una cantidad de esfuerzo equivalente del operario. Estas unidades compuestas son llamadas unidades de trabajo, produciéndose un número constante de ellas en una hora cuando una tarea es desarrollada a un nivel de desempeño standard, sea cual sea la naturaleza del trabajo involucrado.

La siguiente definición y el diagrama que la acompaña, pueden servir para aclarar los conceptos recién expuestos. "Una unidad de trabajo consiste en parte de esfuerzo y en parte de descanso, variando la proporción de descanso con la naturaleza del trabajo".

En el siguiente diagrama, representamos las unidades de trabajo para tareas livianas, medianas y pesadas, con tolerancias de descanso de 10 %, 20 % y 30 % respectivamente.

1 unidad de trabajo



D. P. = Descanso permitido

5. — *Comparación de unidades de trabajo.*

La unidad de trabajo como tal, no tiene un valor de tiempo absoluto porque se intenta representar una cierta cantidad de trabajo junto con un período apropiado de descanso. Aunque otras circunstancias sean iguales, un operario puede emplear más o menos tiempo que otro para realizar un trabajo que contenga el mismo número de unidades de trabajo, simplemente porque trabaja con un rendimiento diferente. A los efectos de establecer y usar valores de trabajo por lo tanto, es necesario asociar el promedio al cual se obtienen unidades de trabajo, con un nivel definido de rendimiento de trabajo.

Dado que el valor de la unidad de trabajo en sí no depende del tipo de trabajo ni de la proporción de descanso permitida, diferentes tareas pueden ser comparadas directamente entre sí con respecto a la base cuantitativa de sus contenidos de trabajo: por ej., se puede considerar que una tarea avaluada en 4 unidades de trabajo, tiene la mitad de contenido de trabajo de una tarea avaluada en 8 unidades, y el doble de una tarea avaluada en 2 unidades, a pesar del hecho de que la proporción de descanso puede ser diferente en cada caso.

B) ESTUDIO DEL TIEMPO: PRINCIPIOS Y PROCEDIMIENTO.

1. — Aspectos generales.
2. — Unidades de tiempo.
 - a) División decimal del minuto.
 - b) Segundos.
 - c) División decimal de la hora.
3. — El concepto de valuación standard.
4. — Descomposición de una tarea en "elementos".
5. — Promedios y tiempo standard.
6. — Movimientos tipo.
7. — Requisitos para obtener promedios satisfactorios.
8. — Factores que afectan la valuación promedio.
9. — Procedimiento del estudio del tiempo: conclusiones.

1. — *Aspectos generales.*

El estudio del tiempo es la técnica básica para la medición del trabajo, desde el momento que significa la observación directa del trabajo mientras se realiza. Como uno de los objetivos principales de la medición del tiempo es fijar tiempo tipo, con los cuales luego comparar los resultados que sucesivamente se logren y por lo tanto ejercer el control, el estudio del tiempo —como técnica fundamental de la medición del trabajo— se realiza sólo en los casos de trabajos que se repiten, o sea trabajos que se harán nuevamente bajo las mismas circunstancias y por medio del método utilizado mientras se realizaba el estudio.

Un hecho importante del estudio del tiempo es la forma en que la exactitud de los resultados obtenidos se mejora, a medida que se aumenta el número de veces que la operación es observada.

Hay que tener en cuenta también, el factor económico en el estudio del tiempo; será necesario ver la conveniencia económica de realizar estudios de tiempos en trabajos de corta duración o en aquellos en que el elemento repetitivo es pequeño. Se pueden establecer fórmulas que relacionen:

- la duración estimada del trabajo, con
- el costo promedio del realizar el estudio del tiempo

lo que ayudará a decidir la realización del estudio del tiempo en los casos dudosos

Veremos los 4 aspectos fundamentales a tener en cuenta al realizar el estudio del tiempo en cualquier tarea:

- “1) La determinación exacta de dónde comienza y dónde termina el trabajo, y del método por el cual se llevará a cabo, incluyendo detalles de materiales, equipo, condiciones, etc.
- 2) Un método de registrar (mientras se hace la observación), los tiempos observados, verdaderos, que necesitan los operarios para realizar una tarea.
- 3) Un concepto claro de lo que se entiende por valor standard.
- 4) Una manera de fijar el tiempo de descanso que corresponde a cada trabajo”.

2. — *Unidades de tiempo.*

Mucho del valor del estudio del trabajo radica en la rapidez con que ese estudio permite obtener resultados. Por consiguiente, cualquier cosa que afecte el tiempo necesario para dar forma a un estudio, cuando el procedimiento de cálculo ya está definido, debe ser comprendido y admitido por una persona que tenga responsabilidad administrativa en el aspecto de la medición del trabajo.

Es por esto, que la elección de la escala de tiempo a usar no debe ser vista sólo como un detalle más. Aunque se obtendrá el mismo resultado con cualquiera de las escalas de tiempo que comunmente se usan, el trabajo necesario para llegar a ese resultado variará según la escala que realmente se aplique.

Para la toma de tiempo se emplea generalmente un cronógrafo ya que el reloj común, de cuadrante dividido en minutos y segundos y que funciona ininterrumpidamente, no se acomoda a esta tarea. Se puede sí, usarlo para verificar la hora de iniciación y terminación de un estudio determinado.

a) *División decimal del minuto.*

El sistema de división decimal del minuto, puede adoptarse perfecta y satisfactoriamente en la mayoría de los casos. Las observaciones son regis-

tradas en centésimos de minutos (se acostumbra abreviar CM) y luego los tiempos son expresados en minutos y fracciones decimales de minutos.

Los cronógrafos son relojes que pueden hacerse comenzar a funcionar o detener en cualquier instante posibilitando así la medición del tiempo exacto que insume una operación determinada; en el sistema de división decimal del minuto dichos cronógrafos tendrán un cuadrante mayor dividido de 0 a 100. Cada división representa un centésimo 0.01 de minuto. La aguja más larga da una vuelta por minuto y la aguja corta del cuadrante menor, avanza 1 espacio por cada vuelta que da la grande, o sea que da una vuelta entera al cuadrante cada 30 minutos sobre un cuadrante menor dividido de 1 a 30.

Este tipo de reloj es el que más se usa para estudios de tiempos. El sistema tiene la ventaja de simplificar tanto el registro como el cálculo y da un resultado ligeramente más exacto que el que se logra usando el segundo como unidad básica de tiempo.

b) *Segundos.*

Aunque el segundo es una unidad de tiempo establecida para muchos usos, su aplicación para la medición del trabajo hace incómodo el registro y cálculo. Si bien esto no afecta la exactitud de los resultados, constituye una desventaja significativa en los casos de estudios prolongados y la tendencia actual de las firmas que usan relojes con segundero para medición del trabajo, es convertir los mismos en cronógrafos de división decimal del minuto, lo que se logra con sólo cambiar los cuadrantes.

c) *División decimal de la hora.*

En los cronógrafos de división decimal de la hora, la aguja larga realiza 100 vueltas para completar una hora o sea que una revolución completa de la aguja larga representa un centésimo de hora, es decir 0,6 minutos o 36 segundos.

La aguja corta avanza un espacio por cada vuelta de la grande de modo que el tiempo total registrado en el cuadrante pequeño, que consta de 30 divisiones, es igual a 18 minutos. Un centésimo de hora se abrevia CH; de ahí que una revolución incompleta de la aguja mayor representará fracciones decimales de CH; por ej. 0.76 CH, quiere decir que la aguja no completó la primera vuelta, que consta de 0.100 CH.

Este sistema se usa cuando se necesita determinar los tiempos en horas, o en fracciones decimales de horas, ya que requiere menor cantidad de cálculos partiendo de las cifras de la planilla original. Es conveniente aplicarlo en ciclos de trabajo largos.

Sin embargo, algunos autores le hacen las siguientes observaciones a este sistema:

- 1º) El registro de los tiempos observados, hasta un cuarto lugar decimal (el cuadrante mayor va de 0,0001 a 0,010 o sea 100 divisiones), hace difícil su manejo al realizar los cálculos.

2º) Es difícil explicar a los operarios involucrados el significado de las fracciones decimales de una hora.

La necesidad de operarios capaces de comprender claramente el significado de la medición del trabajo, es de primordial importancia y no se debe intentar introducir ningún sistema hasta no cumplir con ese requisito. Ya sea que los tiempos se expresen en horas o divisiones decimales de la hora, se hace necesario contar con una tabla de conversión que permita expresar los tiempos de trabajo en la forma que se desee.

3. — *El concepto de valuación standard.*

El estudio del tiempo está basado en el registro de los tiempos tomados para hacer un trabajo, junto con una evaluación de la efectividad de trabajo del operario. Esto último surge tomando en cuenta ciertos factores necesarios para realizar el trabajo como ser: velocidad de movimientos, esfuerzo, habilidad, consistencia o uniformidad de trabajo.

Suponiendo que el operario también toma la parte de descanso asignada al trabajo que realiza, esa efectividad óptima —referida al esfuerzo que origina una tarea determinada— permitirá al operario producir una actuación standard en el período de trabajo por ej., una hora standard en una hora, o 60 minutos standards en una hora, sin cansarse más que lo normal.

La actuación o desempeño standard se logra cuando “el trabajo en una tarea se realiza en un grado de efectividad ideal y las tolerancias de descanso apropiadas son tomadas plenamente”.

Mientras se defina y se cumpla en un sentido estrictamente científico la cantidad de trabajo que cansará razonablemente a un operario, entonces, a largo plazo, una actuación standard puede mantenerse a través de un año sin sobreesfuerzos ni detrimento para la salud.

Se ha graduado por algunos autores, la efectividad, considerando el ideal = 100 y eso es lo que se designa valor standard o promedio standard. Los observadores del estudio del tiempo, deben estar capacitados para reconocer las condiciones de un promedio standard y poder fijar con una aproximación de 5 puntos, el grado en que la rapidez y efectividad de un operario se alejan del ideal 100.

El procedimiento en el que esta valuación o promedio se registra, simultáneamente con el tiempo observado, se conoce con el nombre de “rating” (apreciación, valuación, promedio). Para tomar promedios en forma, se recomienda que el observador adquiera un completo conocimiento del trabajo a estudiar. Antes de llamarlo a realizar un estudio de tiempos, debe estudiarse el mejor método para esa tarea y dar al operario tiempo suficiente para acostumbrarse a la nueva disposición y sistema de trabajos aprobados.

Si la misma tarea es realizada por más de un operario, es aconsejable que antes de comenzar el estudio, el observador vea cómo actúa cada uno para asegurarse que han sido tomadas en cuenta todas las variaciones razonables con respecto a los materiales y condiciones de trabajo. El tiem-

po que el observador debe utilizar a este fin, estará en función de la complejidad de la tarea en estudio y del período durante el cual se realizará dicha tarea.

4. — *Descomposición de una tarea en "elementos"*.

En la práctica se da, que el promedio de un obrero puede variar no sólo de ciclo en ciclo dentro de una tarea, sino que además varía frecuentemente dentro de cada ciclo. Como esto dificulta el hacer un promedio que abarque todo el período en estudio, o aún un promedio parcial para cada ciclo, se acostumbra —antes de comenzar un estudio de tiempos— dividir la tarea en estudio, en partes llamadas "elementos", salvo aquellos trabajos de ciclo muy corto.

Se aconseja que la duración de cada elemento sea entre 6 y 30 segundos a los fines de la aplicación directa al estudio de tiempos. Cada elemento representa las partes o fases en que una operación puede dividirse convenientemente a los efectos de registrar y promediar tiempos.

Al dividir una tarea en elementos, es fundamental que cada elemento se distinga claramente de los demás. Para eso, se deben seguir los siguientes principios:

- a) Separar los elementos que son idénticos, de los que son variables dentro del trabajo que ellos integran.
- b) Separar el trabajo pesado del liviano.
- c) Usar señales auditivas en el trabajo, como el ruido de una llave de luz o interruptor o el sonido de un artículo que cae en un recipiente, como señales o indicadores del corte o separación en elementos.

Ciclo largo de un trabajo competitivo.

A veces los elementos tienen una duración más extensa que 30 segundos y no es posible establecer una división dentro de ese tiempo. En ese caso, las divisiones son hechas arbitrariamente cada $\frac{1}{2}$ minuto y se registra un valor o promedio.

El tiempo promedio o valor para el elemento completo, será el valor promedio de los valores tomados para las partes del elemento.

Ciclo corto de un trabajo repetitivo.

En algunos tipos de trabajo como etiquetar botellas, llenar recipientes, etc., muchos elementos y a veces aún el ciclo completo duran menos de 6 segundos. Esto trae problemas tanto en tomar los tiempos verdaderos de los elementos, como en hallar su promedio. Se indican 2 maneras de solucionar esto:

- 1) Tomar el tiempo total de un cierto número de ciclos sucesivos y constituidos por elementos similares y así tenemos un valor

total. Dividiendo este valor total entre el número de ciclos o elementos observados, tendremos el tiempo de un ciclo o elemento determinado.

- 2) Observar el elemento aisladamente o sea registrar los valores o tiempos tomados separadamente.

5. — *Promedios y tiempos standard.*

Para convertir los tiempos observados en tiempos básicos, se debe comparar el promedio de la rapidez, esfuerzo, y efectividad en cada elemento del trabajo de un operario, con el concepto de lo que se considera standard. Después de registrar cierto número de veces los tiempos observados y sus correspondientes promedios para cada elemento de un trabajo y separar y describir las demoras, se puede separar el tiempo básico de cada tiempo verdadero anotado. El tiempo básico es el necesario para realizar un trabajo si el operario trabajase a un promedio de 100. Para obtener el tiempo básico por lo tanto, se multiplica el tiempo observado para cada elemento por su promedio correspondiente y el resultado se divide por el promedio standard que en el caso nuestro hemos tomado = 100.

La fórmula sería:

$$\text{tiempo básico} = \frac{\text{tiempo observado} \times \text{promedio observado}}{\text{promedio standard}}$$

Por lo tanto, si queremos saber el tiempo base de un elemento que según se observó tiene una duración de 20 centiminutos (12 segundos) y tiene un promedio de observación que está en 110 (o sea encima del ideal de efectividad standard que es 100), debemos hacer la siguiente operación:

$$\frac{20 \times 110}{100} = 22 \text{ CM lo que llevado a segundos es:}$$

$$\frac{12'' \times 65''}{60''} = 13''$$

6. — *Movimientos tipo.*

Para mejorar la exactitud del promedio que se toma para un trabajo muy repetido, vale la pena estudiar un modelo o molde de movimientos básicos, por medio de las técnicas del análisis de los micromovimientos y luego entrenar a los operarios en esa mejor forma o modelo de movimientos tipo para cada elemento constitutivo de una tarea. Sin embargo, para la mayoría de los trabajos que son objeto de estudios de tiempos, estos estudios de movimientos resultan muy caros; por lo tanto el encargado del

estudio del trabajo deberá apreciar —partiendo simplemente del conocimiento que tenga del trabajo en cuestión— qué movimientos son necesarios y cómo deben efectuarse los mismos. Así por ej. el tamaño, peso, forma y posición de un objeto determinará la mejor manera de tomarlo para trabajar. Si un martillo pesado es usado para clavar una caja pequeña, los movimientos serán distintos de los usados al clavar un clavo largo en un portón por ej. Si el operario debe usar guantes para manipular láminas de acero filosas, sus movimientos serán incómodos comparados con los movimientos que hará con sus manos descubiertas al mover láminas de bordes lisos.

7. — *Requisitos para obtener promedios satisfactorios.*

- “1) Debe haber disponible un amplio suministro de trabajo.
- 2) Los promedios no deben verse afectados por las restricciones impuestas por la naturaleza del trabajo como ser. el tiempo necesario para que entre a funcionar una sección automática de la planta o para que se produzca la reacción a un proceso determinado. Tampoco se debe tomar el tiempo que lleva el proceso en una guía de transporte. Todos estos tiempos deben registrarse por separado.
- 3) Los promedios deben referirse a un mínimo de calidad especificado. Los cambios en la calidad, implican de inmediato, un cambio en el tipo de trabajo.

8. — *Factores que afectan la valuación promedio.*

Puede suceder que por motivo de condiciones adversas, fuera de su control, un operario necesite más tiempo para realizar un elemento en determinada ocasión que en otra. Veremos cuáles son los factores que al influir sobre la efectividad y rapidez de un operario, motivan esto:

a) *Efectividad.*

Los factores que influyen en la efectividad del trabajo de un operario deben discriminarse según estén o no bajo el control del operario.

1) *Fuera del control del operario.*

- 1) Cambios de la calidad o tipo de los materiales, aunque esos nuevos materiales cumplan los límites de tolerancia para el trabajo.
- 2) Cambios en la eficiencia de trabajo de las herramientas y equipo dentro de su vida útil.
- 3) Cambios menores en los métodos o condiciones de trabajo.
- 4) Cambios en la iluminación, temperatura, clima y otras condiciones provisionales del medio ambiente.

ii) *Dependientes del operario.*

- 1) Variaciones en la calidad del trabajo dentro de lo establecido.
- 2) El grado en que el operario está ajustado y acostumbrado a su trabajo, lo que está determinado no sólo por sus facultades mentales y físicas, sino además por su entrenamiento anterior, habilidad y conocimientos.
- 3) La actitud mental del operario que afectará su deseo de hacer el trabajo rápido. Esto implica: interés y orgullo en el trabajo, la opinión de los superiores, y otros factores psicológicos, inclusive algunos que no tienen vinculación alguna con el trabajo en sí.

b) *Rapidez.*

Los factores que afectan la rapidez son:

- 1) *El tipo de esfuerzo que demanda el trabajo.*

Generalmente un esfuerzo físico mayor lleva a una menor rapidez. Así, por ejemplo, la rapidez en mover un volante dependerá de la resistencia a vencer. Hay que racionalizar el esfuerzo; por ej., hay una gran diferencia entre llevar una pesada carga balanceada perfectamente sobre los hombros y llevar el mismo peso en las manos.

- 2) *El cuidado necesario de parte del operario.*

La necesidad de cuidado al realizar un elemento de una tarea, también va a redundar en una disminución de la rapidez. Por ej., pasar un pedazo de cuerda a través de una argolla o aro de cortina puede ser hecho fácilmente mediante movimientos rápidos; pero si la cuerda o hilo deben enhebrarse a través del ojo de una aguja de coser arpillera, será necesario controlar los movimientos cuidadosamente, y por lo tanto serán efectuados más despacio, aunque esto no represente en realidad menor esfuerzo.

Precisamente por estos distintos factores que afectan de diversa manera los movimientos, rapidez y efectividad del trabajo de un operario, es necesario que el observador se familiarice con el modelo de movimientos tipo que efectúa un operario medio, acostumbrado a su trabajo, tanto como con los cambios que puedan modificar ese modelo.

9. — *Procedimiento del estudio del tiempo: conclusiones.*

Antes de introducir el estudio del trabajo en una organización determinada, debe asegurarse que los que se verán afectados por ese estudio han sido informados de las intenciones y finalidades de su uso. En especial se recomienda no intentar aplicar las técnicas de medición del trabajo sin previa consulta con la dirección y los representantes obreros.

Al entrar en cada departamento el ejecutor del estudio del trabajo deberá ser acompañado por un miembro de la dirección que lo presentará al capataz o encargado del departamento quien a su vez lo presentará a los miembros del consejo de fábrica o de la comisión de productividad y a los delegados o representantes del gremio en general. El encargado del estudio del trabajo debe entonces pasar algún tiempo en el departamento tomando conocimiento del trabajo y formando su concepto de la producción standard a los efectos de hallar el promedio. Después de eso, cuando se le requiera el estudio de una operación, él deberá tener muy en cuenta el hecho de hablar con el capataz, encargado, o quien lo represente, antes de dirigirse a un operario. Con la ayuda del encargado y como resultado de sus propias observaciones tomará nota de cuáles son los operarios constantes, formales, dentro de la sección en estudio, y en consulta con los delegados obreros, seleccionará entre esos operarios, uno que se considere temporalmente apropiado y con el cual comenzará su estudio.

Por mucho que un operario quiera ayudar, tiende a un desempeño artificial cuando es observado por primera vez. Aún en el caso de operarios que colaboran, éstos, al querer mostrar la suficiencia y capacidad de su actuación, omiten hasta las interrupciones normales del trabajo. Hay operarios que aceptan pasivamente ser observados en su trabajo e interiormente están resentidos, especialmente en las primeras etapas del estudio. Todo esto lleva a dar por sentado en cualquier estudio, que los primeros estudios que se hagan sobre el trabajo sólo sirven para familiarizar al observador con el trabajo y para acostumbrar al operario a sentirse observado.

La etapa posterior a ejecutar por el encargado del estudio del trabajo, es planificar el estudio tomando en cuenta los siguientes factores:

- interrupciones del trabajo.
- el punto de división del trabajo en elementos.
- datos sintéticos de los tiempos de un ciclo y de los elementos.

Debe también prestarse atención al tiempo inefectivo, que es el período durante el cual el operario no trabaja o está trabajando en algo que no es parte de la tarea particular en estudio. Sea cual sea la causa del tiempo inefectivo, debe tenerse en cuenta con sumo cuidado. Algunas causas de tiempo inefectivo son:

- a) *De responsabilidad de los directores:*
cuando el operario espera por trabajo, instrucciones, materiales, accesorios o equipo.
- b) *De responsabilidad de los operarios:*
por ej. detener el trabajo para hablar con los operarios vecinos sin tener necesidad.
- c) *Eventuales:*
consultas con los supervisores, compañeros de trabajo y con otros departamentos.

C) TOLERANCIA DE DESCANSO Y TOLERANCIAS EVENTUALES.

1. — Tolerancia de descanso; investigación analítica.
2. — Algunas consideraciones especiales.
3. — Distribución del descanso.
4. — Tolerancias eventuales.

1. — *Tolerancia de descanso; investigación analítica.*

En el apartado B) del presente capítulo, determinamos el tiempo básico que para un ciclo requiere un operario calificado realizando cada elemento con una rapidez y efectividad standard.

La etapa siguiente es definir qué porcentaje de tiempo debe agregarse a cada elemento, en concepto de fatiga y necesidades personales.

Bajo tolerancia de descanso, se entiende “la admisión del tiempo que usa un operario para sus necesidades personales y para recuperarse de la fatiga causada por el trabajo”. Como es lógico, esta tolerancia variará de tarea en tarea según sea el tipo de trabajo; así, por ej. cuánto más pesado sea el trabajo y mayor el desgaste de energía, mayor deberá ser esta tolerancia. El período de descanso permitido, se calcula sobre la base de que un operario debe lograr un desempeño standard como promedio en un día de labor, sin que por eso se canse más de lo razonable. Este es uno de los principios fundamentales del estudio del trabajo.

El tiempo básico, el descanso y las tolerancias eventuales son en combinación, los elementos que dirán las unidades de trabajo que se deben exigir en una jornada.

“El tiempo permitido de descanso se expresa como un porcentaje del tiempo básico promedio de cada elemento”. El problema de la fatiga ha sido objeto de especial atención en estos últimos años y la actividad investigadora en este campo, está en continuo progreso. Para facilitar el avalúo de la tolerancia de descanso a los efectos de su consideración en el tiempo de trabajo, veremos las 8 causas de fatiga más conocidas y sus variaciones principales. A cada una de estas causas se le otorga un valor porcentual que incrementará el tiempo básico promedio de cada elemento considerado. Estos porcentajes se lograron como resultado de una abundante experiencia en la aplicación de las técnicas de medición del trabajo.

“Las 8 causas de fatiga se clasifican así:

- A. — Fuerza desarrollada.
- B. — Posición del cuerpo.
- C. — Movimientos.
- D. — Fatiga visual.
- E. — Necesidades personales.
- F. — Condiciones térmicas.
- G. — Condiciones atmosféricas.
- H. — Otras influencias del medio ambiente”.

"TABLAS DE TOLERANCIA DE DESCANSO"

CAUSAS	EJEMPLOS TIPICOS	TOLERANCIAS		OBSERVACIONES		
A. — FUERA DESARROLLADA. (Afecta la recuperación muscular) El esfuerzo puede ser:		%		Cuando se fije la tolerancia de descanso apropiada para un elemento dado, debe tenerse en cuenta la influencia que sobre ese elemento tiene la fuerza desarrollada en la realización de los elementos adyacentes al elemento estudiado.		
		Equivale a manipular: Kgs.	HOMBRE		MUJER	
	1. Insignificante	Trabajar frente a una mesa de trabajo, sentado. — ningún peso	0 — 6		0 — 6	
	2. Muy liviano	Trabajar frente a una mesa de trabajo, parado 0 a 2.000	6 — 7,5		6 — 7,5	
	3. Liviano.	Trabajar paleando cosas livianas 2 a 9.000	7,5 — 12		7,5 — 16	
	4. Medio	Trabajar aserrando metal o limando 9 a 18.000	12 — 19		16 — 30	
	5. Pesado	Trabajar con un martillo pesado (3 a 13 kgs.) 18 a 27.000	19 — 30		—	
	6. Muy pesado	Trabajar cargando pesos 27 a 50.000	30 — 50		—	
7. Excepcional	Trabajar cargando bolsas pesadas más de 50.000	exige un porcentaje especial.	—			
B. — POSICION DEL CUERPO.		%		Cuando se fije la tolerancia adecuada para un elemento dado, debe tomarse en cuenta la influencia que sobre ese elemento tiene, la posición del cuerpo al efectuar los elementos adyacentes al estudiado.		
	1. Sentado	Trabajo sedentario.	0 — 1			
	2. Parado (con ambos pies)	Cuando el cuerpo está erquido solamente sobre los pies.	1 — 2,5			
	3. Parado (con un pie sólo)	Cuando el operario está parado en una pierna.	2,5 — 4			
	4. Acostado	De costado, de frente o de espaldas.	2,5 — 4			
5. Agachado	Cuando el cuerpo está encorvado, pero apoyándose en los pies o rodillas.	4 — 10				
C. — MOVIMIENTOS.		%		Cuando se fije la tolerancia adecuada para un elemento dado, debe tomarse en cuenta la influencia que sobre ese elemento tienen los movimientos restringidos de los elementos adyacentes al que se estudia.		
	1. Normal	Oscilación libre de un martillo.	0			
	2. Limitado	Oscilación limitada de un martillo.	0 — 5			
	3. Delicado	Ll llevar carga pesada en una mano.	0 — 5			
	4. Restringido (sólo las extremidades)	Trabajar con los brazos sobre la cabeza.	5 — 10			
5. Restringido (todo el cuerpo).	Trabajar en un angosto yacimiento carbonífero.	10 — 15				
D. — FATIGA VISUAL		%		Los contrastes de colores deben ser tenidos en cuenta además de la intensidad lumínica.		
			Iluminación buena.		Iluminación pobre o variable.	
	1. Atención intermitente de la vista.	Lectura de metros u otras medidas.	0		1	
	2. Atención casi continua de la vista.	Trabajo en máquina de precisión.	2		2	
3. Atención continua de la vista (focos variables).	Revisar fallas en prendas, telas, etc., que mueven o están fijas.	2	5			
4. Atención continua de la vista (foco fijo).	Revisar pequeños objetos y/o objetos en movimiento.	4	8			
E. — NECESIDADES PERSONALES.		%				
		HOMBRE	MUJER			
		2,5	4			
F. — CONDICIONES TERMICAS.	TEMPERATURA	SI LA HUMEDAD ES		La fijación de la tolerancia entre los porcentajes dados, debe estar en relación al tipo de trabajo —ya que según sea, puede neutralizar o compensar los efectos de la temperatura— y al tipo de ventilación.		
		NORMAL	EXCESIVA			
		1. Congelante	Bajo 0°		más de 10%	más de 12%
		2. Baja	0 a 12°		10 a 0%	12 a 5%
		3. Normal	12° a 24°		—	5%
4. Alta	24° a 38°	0 a 40%	5 a 100%			
5. Excesiva	Sobre 100°	Más de 40%	Más de 100%			
G. — CONDICIONES ATMOSFERICAS.		%		Una tolerancia adicional será necesaria para condiciones especiales de altura y clima.		
	1. Buena	Aire fresco o ambientes bien ventilados.	0			
	2. Regular	Aire mal ventilado; presencia de olores no tóxicos pero fétidos, o de vapor o humo no dañino.	0 a 5%			
	3. Pobre	Existencia de polvos tóxicos o fuerte concentración de polvos no tóxicos pero que afectan el funcionamiento de los filtros de aire.	5 a 10%			
4. Mala	Existencia de vapores tóxicos o polvos que se mezclan en los respiradores.	10 a 20%				
H. — OTRAS INFLUENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE.		%				
	1. Alrededores ambientales limpios, saludables, secos y amplios; bajo nivel de ruidos. Estas son influencias ambientales que no afectan el buen trabajo.		0			
	2. Donde el ciclo de trabajo se repite continuamente cada 5 a 10 segundos.		0 — 1			
	3. Donde el ciclo de trabajo se repite continuamente cada menos de 5 segundos.		1 — 3			
	3. Donde el ciclo de trabajo se repite continuamente cada menos de 5 segundos.		1 — 3			
	4. Donde hay una ausencia completa de compañía:					
	a) de día — hombre		1			
	b) de noche — hombre		2			
5. Ruido excesivo, por ej. remachar (hay que dar una tolerancia teniendo en cuenta el ruido continuo).		0 — 5				
6. Donde el efecto de esas influencias perturbadoras va en detrimento del mejor desarrollo de la energía humana.		0 — 5				
7. Vibración de pisos o máquinas, por ej. perforación automática (dar tolerancia teniendo en cuenta la vibración continua).		5 — 10				
8. Condiciones extremas, por ej. mugre, ruido, etc.		5 — 15				

Estas tablas muestran cómo intervienen los factores de fatiga estudiados y así determinamos sus valores porcentuales por medio de los cuales aumentará el tiempo básico para cada elemento del ciclo.

Confeccionar tablas porcentuales exige mucha práctica y experiencia en los distintos trabajos, pero permite uniformar las tolerancias de descanso para un mismo trabajo.

“Con respecto a los porcentajes de tolerancia vistos, hay que tener en cuenta algunas consideraciones generales:

- 1) Las tablas pretenden ser una guía en la fijación de tolerancias de descanso para cada elemento.
- 2) La tolerancia adecuada a cada factor “x” que presente un elemento no debe ser fijada hasta considerar la influencia de los otros factores sobre ese factor “x”.
- 3) Sólo en los factores A) y E) se indica una tolerancia separada para el caso del sexo femenino. Si en otros factores fuese necesario fijar tolerancias discriminadas para la mujer, habrá que hacerlo con mucho cuidado y correcto criterio.
- 4) Cuando se deba usar ropa especial protectora como guantes, calzado, trajes anteojos de trabajo, etc., puede surgir una fatiga adicional. En estos casos, al fijar las tolerancias para A), C), D), F), y G) se deberá tener especial cuidado.
- 5) En algunos casos, el efecto de otros factores vinculados a la fatiga como trabajar en alturas, fatiga acumulada, etc., no se comprenden suficientemente por lo que no figura su tolerancia en las tablas; será necesario una investigación más profunda antes de poder adoptar valores aceptados por la generalidad.
- f) En circunstancias excepcionales en que aparezcan factores no tabulados, un valor aproximado se podrá fijar interpolando los valores de las tablas.
- g) Estas evaluaciones, pueden eventualmente ayudar a establecer el precio del trabajo por acuerdo entre la dirección y los representantes de los operarios”.

2. — *Algunas consideraciones especiales.*

El trabajo repetido de ciclo corto, generalmente requiere algo más de tolerancia que el trabajo de ciclo largo. Esto se debe a que el uso repetido de un conjunto de músculos exige un período mayor de tiempo para su recuperación completa de la fatiga acumulada.

En un ciclo muy corto, la monotonía del trabajo puede también ser un factor importante de tolerancia aunque podría reducirse el efecto relativo de la monotonía introduciendo algunas pequeñas obligaciones alternantes, como ser que el propio operario tome del almacén los materiales que necesita.

Generalmente cuando se hace una tolerancia de descanso mayor del 30 % del tiempo básico, se debe criticar a la dirección y en particular a los proyectistas de los equipos, sitsemas, etc., ya que se debió encontrar ayudas

mecánicas al sistema o métodos de trabajo. Pero en la realidad, hay en la industria muchos casos en que se debe asignar más del 30 % por tolerancia de descanso.

Algunos tipos excepcionales de trabajo pueden exigir una tolerancia de descanso de 150 a 200 %. Esto puede tener su origen en altas temperaturas, humedad excesiva, la necesidad de ropa protectora especial y el uso de respiraderos. Estos casos deben estudiarse muy cuidadosamente antes de asignarle una tolerancia de descanso ya que al quedar fuera de lo contemplado en las tablas, acá influye mucho el criterio propio del observador.

Una vez considerados todos los factores para cada elemento y asignado a cada factor un porcentaje de tolerancia de descanso, se suma el porcentaje de todos los factores y se tiene el porcentaje total de tolerancia para cada elemento. Finalmente este porcentaje total se agrega al tiempo que arrojó la medición del trabajo. El tiempo básico promedio de cada elemento se ve ahora aumentado por su porcentaje de tolerancia de descanso asignado. El mismo proceder se sigue para los demás elementos y finalmente se suma el tiempo total de cada elemento obteniéndose el tiempo de trabajo de una tarea completa. El tiempo final del trabajo puede incluir una tolerancia eventual que veremos luego.

3. P *Distribución del descanso.*

Aunque cada unidad de trabajo que contribuye a formar el tiempo total de trabajo de cada tarea, incluye el porcentaje adecuado de tolerancia de descanso, rara vez el operario toma ese tiempo en pequeñas divisiones. Lo que realmente sucede es que mientras una proporción mínima de ese tiempo se toma entre cada elemento o ciclo, la mayor parte del tiempo se acumula hasta que representa algunos minutos y entonces es posible usarlo de muchas maneras.

A veces, la dirección organiza períodos durante la jornada, para tomar refrescos, leche, té, café, etc., pero una parte de la tolerancia de descanso debe quedar librada a la discreción de los operarios. Si a los trabajadores se les permite tomar la tolerancia de descanso totalmente bajo su discreción, puede suceder que trabajen un período demasiado largo de tiempo sin descansar y así incurrir en una excesiva fatiga acumulada.

4. — *Tolerancias eventuales.*

En ciertos tipos de trabajo la tarea puede incluir una cantidad de actividades menores que son tan irregulares o poco frecuentes que medirlas es antieconómico. Para avaluar esto, se incluye en el tiempo de la tarea, una tolerancia eventual expresada como porcentaje del tiempo básico.

Las actividades cubiertas por la tolerancia eventual deben establecerse claramente. Algunos ejemplos de estas actividades son:

- 1) Consultas con la supervisión u otros departamentos.
- 2) Afilar herramientas.
- 3) Obtener de una sala central, equipo para algún propósito especial.
- 4) Estirar algunos materiales especiales.

D) SINTESIS DE DATOS DE LOS ELEMENTOS.

1. — Introducción.
2. — Cómo se establecen los datos sintéticos.
3. — Ventajas de la síntesis de datos sobre el estudio del tiempo.

1. — *Introducción.*

Muchas tareas comprenden el proceso de productos en los que el trabajo aunque generalmente es del mismo tipo, no se repite continuamente. Por ej. un operario que trabaje haciendo cajas, posiblemente hará cantidad de cajas que varían de tanda en tanda según las medidas y forma requeridas, pero es indudable que para todas las cajas el método de construcción usado es el mismo. Otro ejemplo es el de un operario que trabaja con una máquina produciendo artículos que varían día a día en algunos aspectos pero quedan idénticos en otros.

En estas y otras situaciones similares, realizar el estudio de tiempos de cada operación, sería una exageración aún cuando fuese posible hacerlo. Sin embargo, una característica de este tipo de trabajo es que mientras un grupo de elementos pueden no repetirse por días o por las semanas necesarias para justificar un estudio separado, otros elementos individuales pueden ser comunes a la escala completa de variaciones y repetirse en las diferentes combinaciones. Se ha encontrado pues, que muchos elementos son comunes no sólo a las variaciones dentro de un cierto tipo de trabajo sino más aún, lo son a muchos trabajos distintos dentro de una gran escala.

Para aprovechar esta característica común, es necesario tener disponible un conjunto de datos relacionados a los elementos concernientes. "Es posible entonces, llegar a un tiempo de trabajo por medio de un proceso de síntesis, para las operaciones dentro de un campo de actividades determinado. La forma cómo los datos requeridos se acumulan, se guardan y se usan, obliga a una planificación cuidadosa para lograr lo que será luego una inversión a largo plazo por el intenso uso que se hará de dichos datos".

2. — *Cómo se establecen los datos sintéticos.*

La mayoría de los datos necesarios se derivan de los estudios de tiempo realizados. Cuando la acumulación de datos es lenta por depender de contribuciones e estudios hechos para fines directos, se acostumbra realizar algunos estudios especiales. Estos estudios se planifican con todo detalle para cubrir el campo completo de condiciones y particularidades que aparezca en la práctica. Especial cuidado se presta para asegurarse que los elementos similares se identifican entre sí.

Por ej. en la operación de llenado de botellas, una serie de estudios de tiempos puede cubrir distintas medidas y tipos de botella, desde la más chica a las más grandes y para todos los líquidos que aparezcan. Los tiempos para este trabajo humano, por motivos de posterior aplicación de esos tiempos, serán expresados para elementos de la mayor duración posible, normalmente de duración de algunos segundos o más. Sin embargo, cuando haya

una repetición frecuente de elementos de muy corta duración, los datos se deberían expresar en función de tiempos predeterminados de esos movimientos. Esos tiempos son factibles de aplicación general a toda tarea y en la práctica podrán ser usados conjuntamente con otros datos sintéticos para colaborar así en el cómputo del tiempo completo de una operación. La confección de los datos sintéticos exige que:

- a) los estudios de medición del trabajo sean planeados en forma de poder producir esos datos;
- b) los resultados se registren en forma tal de asegurar su comprensión completa y facilitar su aplicación.

Mientras que las otras técnicas de medición del trabajo requieren una investigación de la tarea y un claro registro de lo que sucede, sus resultados no se ven necesariamente sometidos a pruebas, como lo son los datos sintéticos.

La simplicidad con que se pueden aplicar los datos sintéticos dependerá del sistema adoptado para su clasificación. Pero si el trabajo de clasificación es excesivo, se verá anulada una de las ventajas de esta técnica que es, la economía de esfuerzo. La forma de clasificar los datos sintéticos depende principalmente de las circunstancias en que luego se aplicarán. Para operaciones que se repiten mucho, es necesario realizar una cuidadosa síntesis de datos, elemento por elemento. En el caso de trabajos que no se repiten tanto, en donde no es necesario un detalle tan minucioso, puede ser suficiente clasificar los datos y representarlos en una curva que muestre las variaciones de un ciclo completo.

3. — *Ventajas de la síntesis de datos sobre el estudio del tiempo.*

Aunque originalmente el sistema de síntesis se desarrolló para poder establecer el contenido o tiempo de trabajo para producciones, trabajos o tandas chicas, de cosas que se hacen en proceso, este sistema se puede usar también en vez del estudio de tiempos, para la determinación de tiempos de ciertos tipos de trabajo, incluso trabajo repetitivo.

La principal ventaja de la síntesis es su costo reducido, llegando a ahorros considerables de hasta el 90 % del costo del estudio de tiempos. Las economías dependen fundamentalmente del tipo de trabajo, pero con práctica, el método de síntesis puede usarse para determinar el contenido o tiempo de un trabajo con igual resultado y mayor economía que usando el método de estudio de tiempos.

E) ESTIMACION ANALITICA.

“Este método se usa para evaluar trabajos que no se repiten, cuando no ha sido posible juntar datos suficientes que posibiliten sintetizar los tiempos básicos de forma tal que se puedan aplicar a todos los elementos comprendidos en esos trabajos”. Aquí también se sigue el principio de dividir el trabajo en elementos como en las otras técnicas de medición del tra-

bajo, con la diferencia que aquellos elementos para los cuales se estima el tiempo, son de mayor duración que los elementos a los que se toman tiempos y promedios. Esta técnica cumple con los propósitos básicos tanto como las otras técnicas vistas, como la de estudio de tiempos, pero es una técnica algo menos precisa debido a la mayor aplicación del juicio humano.

La clave de la técnica radica en el carácter y capacidad del que estima. Si esta persona previamente ha sido un operario hábil en el tipo de trabajo al que ahora él estimará un tiempo dado, entonces estará en mejores condiciones de llegar a estimaciones precisas del trabajo en cuestión; además sus opiniones o estimaciones probablemente será mejor aceptadas por los operarios que si se originan en otra persona. La persona que estima, además, debe tener conceptos firmes sobre los promedios standard de trabajo, sobre los cuales se estimarán tiempos básicos.

Al estimar, se debe tener en cuenta con cuidado, las condiciones bajo las cuales debe realizarse un trabajo. El grado de anormalidad en el trabajo deberá especificarse en cada elemento y luego registrarlo. Un rasgo típico en el trabajo de mantenimiento es la existencia de factores que no siempre se pueden ver ni prever en la estimación original, por ej. el mal tiempo, ajustes extraordinarios a realizar, etc.; estos factores aumentan el tiempo total necesario para una tarea.

Al introducir la estimación analítica en una sección, el trabajo del que estima es lento debido a la falta de datos sintéticos que lo ayuden a formar sus estimaciones. Estos datos consisten en tiempos básicos totales para grupo de elementos, tiempos que se originan en el estudio de tiempos o en estimaciones anteriores. La disponibilidad de estos datos puede reducir el tiempo necesario para preparar muchas estimaciones.

No es posible decir que las cifras de estimaciones son seguras teniendo en cuenta solamente la cantidad de operarios que puede cubrir satisfactoriamente la persona que estima, ya que esa cantidad de operarios depende totalmente del tipo de trabajo. Según sea este trabajo, el que estima debe tener en cuenta:

1. *Trabajos de rutina.*

Una vez que las estimaciones iniciales se hacen para trabajos de este tipo, el que estima tiene muy poco trabajo; sólo controlar a intervalos, que no han habido cambios.

2. *Trabajo planeado que se repite.*

Para este trabajo, el que estima sólo interviene en la preparación de las estimaciones primarias.

3. *Trabajo en divisiones.*

En una sección en la que el trabajo está bien planificado, las interrupciones del trabajo serán pocas. Sin embargo, cuando es necesario hacer estimaciones a los fines de planificar o como base

para crear incentivos, y se trata de un trabajo que no se repite, el que estima debe preparar su estimación sin atrasar o detener la realización de la tarea.

4. *Trabajo compuesto de muchas operaciones de corta duración.*

Dichas operaciones se pueden agrupar generalmente en una sola estimación aunque hacer eso puede llevar mucho tiempo al que estima.

En el caso de los trabajos 1. y 2., la labor del que estima es menor y puede ocuparse de experimentar con aproximadamente 20 operarios; si se trata de un trabajo que se interrumpe mucho o trabajos de corta duración. el máximo atendible son 10 operarios. La cantidad de datos sintéticos de que se disponga, influye también en la cantidad de estimadores necesarios para un cierto número de operarios.

F) MUESTREO DE ACTIVIDADES.

1. — Características principales.
2. — División de actividades a los efectos del muestreo.
3. — Uso de los resultados del muestreo de actividades.
4. — Ventajas del muestreo de actividades.

1. — *Características principales.*

En ciertos tipos de trabajo puede no ser practicable el uso de las técnicas de medición del trabajo ya comentadas o sea el establecer tiempos de trabajo directamente o con el propósito de componer un archivo de datos sintéticos. Esto puede suceder en plantas y departamentos de trabajo, donde se desarrollan muchas operaciones heterogéneas como por ej. en tiendas y almacenes o para algunos trabajos de oficina.

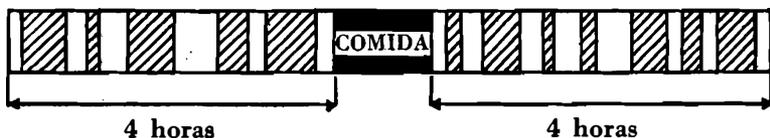
Sin embargo por lo general, la dirección igual quiere tener datos lo más exactos posibles, de la proporción de tiempo que insume cada tipo de actividad. En este caso, la persona que realiza el estudio del trabajo tendrá que recurrir a una técnica similar a la usada en el campo del control estadístico de la calidad, donde, examinando los resultados obtenidos a partir de una pequeña muestra del producto, se ha encontrado factible estimar dentro de ciertos límites de exactitud, la proporción de artículos o productos defectuosos que hay dentro de la cantidad de la cual fue extraída la muestra.

Siguiendo un procedimiento adecuado, la proporción de defectos en la muestra se puede tomar como representativa de la proporción de productos defectuosos en el total fabricado. De igual forma, el tiempo empleado en hacer un trabajo puede considerarse formado por una cantidad de momentos individuales, durante los cuales predomina un estado de actividad o inactividad (esperas). Sobre esta base, y con una técnica similar de muestras, la muestra en nuestro caso sería una cantidad de momentos indivi-

duales elegidos a intervalos tomados al azar dentro de un período representativo del trabajo. De lo que se observa, se registra la actividad particular en funcionamiento en cada momento elegido; luego, y siguiendo un procedimiento adecuado, los resultados para esta muestra sirven para estimar el tiempo que llevará cada tipo de actividad y las inactividades de ese trabajo.

La técnica particular más usada en este tipo de estudio, se llama "muestreo de actividades". "Una característica particular de este tipo de estudio es que busca proporcionar un registro de lo que realmente sucede en el instante que se observa el trabajo; no es un registro de lo que el observador piensa que debería suceder o de lo que ha sucedido o sucederá sea cual sea la cercanía en que ocurran esos otros hechos, con respecto al momento de la observación. Por ej., si el trabajador está a punto de poner en actividad su máquina cuando se acerca el observador, a menos que la máquina haya realmente comenzado a funcionar, el observador registrará el tipo de inactividad de la máquina. En el caso de una sola máquina la única información que puede requerirse por ej. es, cómo su tiempo se divide entre 2 tipos de actividades: trabajando y no trabajando, en el transcurso de las 8 horas de labor diaria".

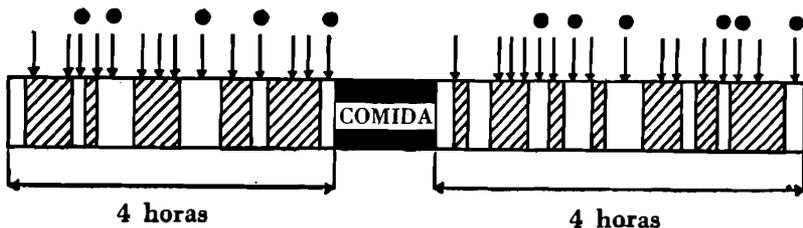
"Si se efectúa una observación continuada durante las 8 horas, gráficamente sería:



Las partes rayadas indican tiempo de trabajo. por lo tanto tenemos:

período total de observación continua ...	=	8 hs.
período total de inactividad	=	3,7 hs.
porcentaje de tiempo de inactividad en el		
tiempo total	=	$\frac{3,7}{8} \times 100 = 46,3 \%$

Si en vez de una observación continuada se aplica la técnica del muestreo de actividades, tomando al azar 30 observaciones en el mismo período de 8 horas, gráficamente será:



cantidad de observaciones tomadas al azar	30
cantidad de observaciones que muestran inactividad	11
Porcentaje de la cantidad de observaciones en que había inactividad en el total de observaciones ..	$\frac{11}{30} \times 100 = 36,7\%$

Por lo tanto, el porcentaje de tiempo inactivo en el tiempo total es. 36,7%

Este ejemplo ilustra claramente el principio básico de esta técnica.

Es evidente que el resultado obtenido por medio del muestreo de actividades, es distinto del logrado por medio de la observación continuada. Si el observador hace más visitas y toma mayor número de observaciones al azar, su estimación del tiempo inactivo será más cercana al resultado que arroja el estudio continuo. En realidad pues, el número de observaciones al azar que deben hacerse, depende del grado de exactitud que se pretende.

Una de las ventajas del muestreo de actividades es que las observaciones pueden efectuarse en un período mayor más económicamente que si se aplicase el sistema de observación continua por igual período. Así es posible obtener una muestra más representativa de las actividades e inactividades que se investigan. Esta ventaja generalmente lleva a una investigación de muestras de actividades que se extiende por varios días o semanas; es obvio que el período en estudio debe ser múltiplo del tiempo que demora un ciclo de trabajo. Es muy importante además, que las observaciones cubran todo el período de trabajo.

“Esta técnica de muestra de actividades es especial para investigar actividades múltiples de hombres o máquinas. Si las actividades que se estudiarán están juntas, se verá facilitada la acumulación de las observaciones”.

“En el caso de 2 observadores que hacen 7.500 observaciones sobre un grupo de 10 operarios en un período de 2 semanas y que de una actividad especial “x” —entre todas las que hacen los operarios— hacen 2.500 observaciones, el porcentaje de tiempo que lleva esa actividad “x”, del total del tiempo observado, surge de la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{cantidad de observaciones que registran la actividad particular "x"}}{\text{cantidad total de observaciones}}$$

lo que en el ejemplo dado será. $\frac{2.500}{7.500} \times 100 = 33 \%$

Por lo tanto, la actividad “x” emplea 33 % del tiempo total observado”.

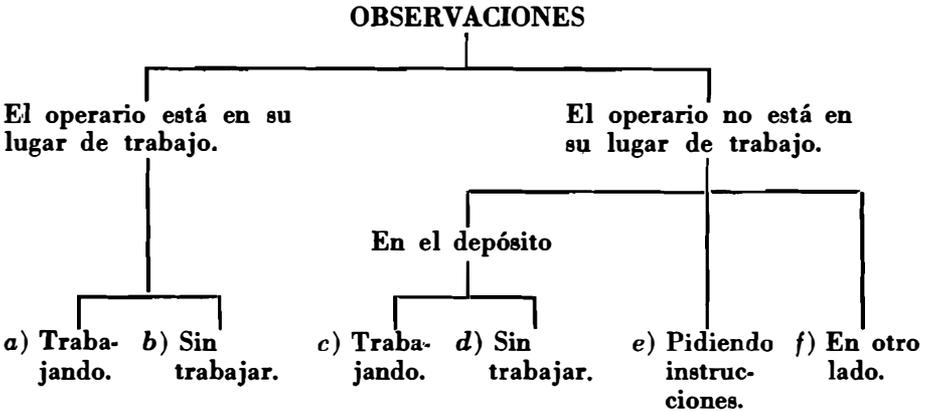
2. — División de actividades a los efectos del muestreo.

Una vez que se decide aplicar el muestreo de actividades, el primer paso a seguir es planear una división de actividades e inactividades. Esta división surge al realizar las observaciones casuales.

“La división u organograma de lo que se registrará, varía según lo que se desee saber. Por ej. si se quiere saber solamente la proporción de tiempo en que un grupo de individuos o máquinas trabajan o no, la división será muy simple.



Pero generalmente se quiere obtener más detalles y así por ej. un organograma que se usa para investigar la aparición de diferentes tipos de actividades puede ser así:



Si se planea así un organograma, se tendrá ya la base para efectuar observaciones al azar. Cada observación debe registrarse bajo algunas de las divisiones de a) a f)”.

3. — *Uso de los resultados del muestreo de actividades.*

La técnica del muestreo de actividades fue creada con el fin de obtener información sobre el tiempo empleado por grupos de hombres o máquinas en diversas actividades e inactividades, para lo que es un sistema muy útil.

Entre las muchas aplicaciones del muestreo de actividades se destacan:

- 1) Mejorar la disposición de las obligaciones y la organización del trabajo en general.
- 2) Indicar el sentido en que deben buscarse las mejoras en el método y equipo.
- 3) Fijar el valor de introducir planes de incentivos para el grupo.
- 4) Examinar las causas de actuaciones insatisfactorias.

La primera aplicación de esta técnica fue en la medición de las interrupciones de una máquina. Cuando resulta económico, se encarga a un operario un cierto número de máquinas automáticas para su atención; cada una de esas máquinas tiene detenciones que no se pueden pronosticar y

que obligarán al operario a prestarles su atención para recomenzar a funcionar. Estas detenciones no dañan al equipo o el material que se está trabajando. La medición de las interrupciones de una máquina se refieren al hecho de que esas detenciones, al ocurrir al azar, pueden afectar simultáneamente a varias máquinas. Como el operario puede atender una máquina por vez, las demás que no trabajarán mientras él está ocupado, permanecerán completamente ociosas hasta que pueda prestarles atención a su turno.

4. — *Ventajas del muestreo de actividades.*

Si se estudia una sola máquina u operario, para hacer las observaciones necesarias en un período dado, el muestreo de actividades exige el tiempo total de un observador; en este caso, no se gana nada con usar esta técnica con respecto al uso del estudio continuo.

Esta técnica demuestra su mayor efectividad cuando se pueden obtener varias observaciones del mismo estudio en una sola visita. Aunque el observador pase todo su tiempo en el área de trabajo, el hecho de estudiar varios operarios o máquinas a la vez, es una ventaja que no puede tener ninguna otra técnica de medición del trabajo. Es lógico, que el beneficio completo de esto sólo se puede obtener si la disposición de la planta es tal que el observador pierde el mínimo de tiempo yendo de un lugar a otro.

C) TIEMPO LIBRE E INACTIVIDADES VARIAS.

1. — Tiempo libre.
2. — Diversas inactividades.
3. — Uso de las tolerancias.

1. — *Tiempo libre.*

Cuando los operarios trabajan en equipo o en máquinas que no exigen atención constante, se encuentran frecuentemente desocupados o libres durante períodos cortos mientras que la máquina u otros miembros del equipo completan ciertas tareas. En este caso, el tiempo libre para una tarea puede expresarse así:

$$\begin{aligned} & \text{tiempo total de la tarea} \\ & \text{—} \\ & \text{tiempo standard para realizar la tarea} \\ & \text{= tiempo libre} \end{aligned}$$

En algunos tipos de trabajo es inevitable que exista cierto tiempo libre o desocupado. Del punto de vista de la dirección sin embargo, ese tiempo libre es completamente indeseable ya que su existencia representa un desequilibrio en el uso de las fuentes de labor y/o máquinas. Desde el momento que los planes de producción se basan en el mejor uso posible de

la labor humana, se debe utilizar todos los medios posibles para reducir el tiempo libre al mínimo.

Aún en aquellas situaciones en que el tiempo libre existe, un buen estudio del método de trabajo en cuestión puede sugerir muchas maneras de reducir o eliminar ese tiempo libre. Existe la posibilidad de asignar otros trabajos útiles en el tiempo de funcionamiento de la planta, mientras se reacondiciona el trabajo del equipo humano para lograr un mejor equilibrio. A veces es posible, después de las debidas consultas con los técnicos responsables, dar mayor velocidad a ciertos equipos y en casos más graves aún, dar al operario el control de una máquina más. Los cuadros de actividades que indican el tiempo de un trabajo dentro de un desempeño standard, muestran también en qué momento se produce el tiempo libre, y éstos cuadros son especialmente útiles para ayudar a sugerir dónde se pueden realizar mejoras.

Al considerar estos aspectos, sin embargo, no debe olvidarse que a veces es más importante mantener un equipo costoso funcionando continuamente, que ocuparse en el uso máximo del trabajo de los operarios. Esto generalmente no se sabe distinguir y aplicar por ciertas empresas aunque a veces realmente tienen en su descargo la situación de la coyuntura económica. Al formular los planes de trabajo, la dirección debe tener en cuenta el cuadro económico completo para así lograr el mejor equilibrio. En los casos en que hay un alto porcentaje de tiempo desocupado, debe hacerse una revisión constante.

El tiempo desocupado o libre puede considerarse fijo (o sea como un rasgo de la operación) o variable. Conociendo los tiempos de trabajo bajo un desempeño standard, es fácil calcular el tiempo desocupado fijo. Si ese tiempo de trabajo no se conoce hasta terminar la operación, el tiempo desocupado será variable y su cálculo se hará por distintos medios.

2. — *Diversas inactividades.*

a) *Inactividad por interrupciones.*

En aquel tipo de trabajo en que la interrupción de la máquina es un factor integrante del tiempo, el tiempo total de funcionamiento de las máquinas será generalmente algo menor que si no hubiese interrupciones. Si el trabajo de un operario se avalúa con la presunción de que él estará siempre disponible inmediatamente que se detenga una máquina, se presentará un cuadro engañoso de la actuación a la que realmente es accesible ya que habrá un período de tiempo en que varias máquinas tendrán que esperar su atención y se pierde producción.

Por lo tanto el efecto de estas interrupciones en las máquinas, será aumentar el tiempo promedio necesario para determinado proceso. El monto de este aumento, conocido como "tolerancia por interferencias", se expresa generalmente como tiempo libre, o sea como un período de tiempo adicional al tiempo del trabajo u operación. Su valor real se puede determinar por medio del muestreo de actividades o algún otro método conveniente de observación o cálculo.

b) *Tolerancia por exceso de trabajo.*

Las tolerancias de este tipo están generalmente vinculadas a algunos rasgos no standard dentro de las condiciones de realización de un trabajo. Algunos ejemplos pueden ser: el tiempo extra necesario para fabricar una partida de productos realizados con material de baja calidad, o debido al mal funcionamiento de una parte especial de la planta.

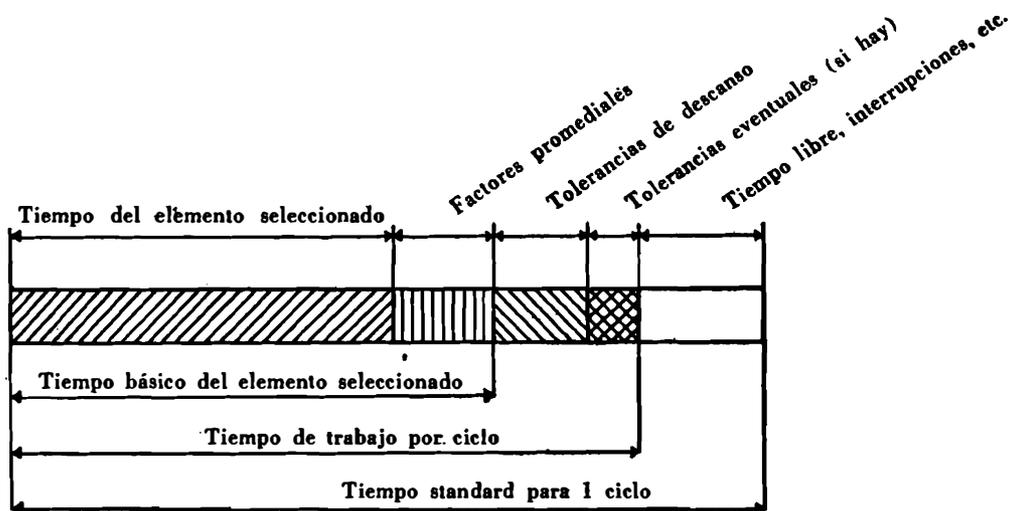
Las tolerancias por exceso de trabajo son temporarias y por supuesto se aplican sólo durante el tiempo en que se dan esas condiciones.

3. — *Uso de las tolerancias.*

La forma en que el tiempo libre y las diversas inactividades o tolerancias que afectan el tiempo total de un trabajo, se excluyen del tiempo de trabajo, debe tenerse muy en cuenta. La necesidad de dichas tolerancias indica que la labor humana y/o la capacidad de la máquina no pueden ser explotados con un provecho total. Aislando estas tolerancias e indicando claramente al mismo tiempo las condiciones en que ellas se aplican, cualquier cambio en esas condiciones puede investigarse y hacerse los ajustes necesarios sin variar el tiempo real del trabajo.

Las tolerancias eventuales, como vimos en el apartado C) del presente capítulo, son consecuencia de rasgos propios de una tarea y no justifican ser medidos en detalle. Como tales pues, se incluyen en el tiempo de trabajo donde sólo pueden cambiar si varía el método de trabajo.

“El siguiente diagrama muestra cómo se aplican las diferentes tolerancias”.



H) ESPECIFICACION DEL TRABAJO.

1. — Aspectos generales.
2. — Propósito de la especificación del trabajo.
3. — Características de la especificación del trabajo.

1. — *Aspectos generales.*

La etapa final de la medición del trabajo, es presentar los resultados en forma adecuada para su uso por la dirección. Esto es la "especificación del trabajo". Además de presentar la cantidad de trabajo y el tiempo standard de una operación determinada, debe describir detalladamente, el método y condiciones bajo las cuales se hará el trabajo, incluyendo la distribución de la planta y particularidades de las máquinas, herramientas, accesorios, materiales y servicios usados. Debe hacerse referencia también a las obligaciones y responsabilidades del operario mientras realiza es trabajo determinado. Esta información se completa con fines de registro, para que el efecto de cualquier cambio en la manera de hacer el trabajo pueda determinarse y el método del trabajo y tiempo standard puedan corregirse.

Aunque la especificación del trabajo se considera en primer lugar en relación al estudio del tiempo, cualquiera sea la técnica de medición del trabajo, debe prepararse una adecuada especificación de cada tarea. El mayor o menor detalle de esta especificación variará en función de razones económicas. Por ej. la especificación de una operación que no se repite será mucho más breve que si se trata de una operación que se repite.

Aunque no se puede desarrollar una forma standard de especificar el trabajo, ya que cada especificación se prepara según la tarea particular que se describe y el campo en que se usará, se puede establecer el molde general y los puntos que en general deben incluirse.

2. — *Propósito de la especificación del trabajo.*

La especificación del trabajo se realiza para relacionar el tiempo standard a las condiciones en que ese tiempo se basa. No es un informe de las actividades realizadas al hacer el estudio del trabajo ni incluye estimaciones o economías realizadas; éstas pueden registrarse por separado y si se hace necesario, llamar a su atención por medio de un informe oficial a la dirección.

Las condiciones bajo las cuales se fijan los tiempos standard pueden tener gran parecido a otras condiciones bajo las cuales una operación similar se realiza en un lugar distinto o en un momento distinto. Por eso, uno de los propósitos de la especificación del trabajo, es dar la forma o medios de controlar a que extremo los valores o tiempos tandard que ella registra, pueden usarse en otra ocasión. (Esos medios estarán constituidos por la descripción clara de las condiciones en que se basan esos tiempos). De esta manera es posible evitar repetir algunos estudios de tiempos.

Cuando un plan de incentivos financieros se basa en la medición del trabajo, la especificación que se haga del trabajo puede usarse también como un contrato entre la dirección y el operario.

3. — *Características de la especificación del trabajo.*

En la especificación del trabajo deben incluirse detalles relevantes que se relacionan con los siguientes puntos:

“1) *Objetivos de la tarea.*

Como los detalles completos los veremos en el punto 5) —método empleado—, aquí es necesario solamente una breve descripción de la tarea, suficiente para identificarla de otras tareas. Si es posible, las palabras que se usen deben ajustarse a las que se usan en la tarea en estudio, para permitir reconocer fácilmente la tarea a que se refieren.

2) *Diseño y situación de la planta; disposición del área de trabajo.*

Los cambios en cualquiera de estos aspectos, pueden afectar el método especificado de un trabajo particular. La información referente al diseño y situación o estado de la planta y la disposición del área de trabajo, deben incluirse en la especificación del trabajo en forma de dibujos y fotografías. En cuanto a las condiciones de la planta, será de ayuda indicar la frecuencia con que se efectúan las reparaciones.

3) *Naturaleza y cantidad de materiales a entrar y su uso.*

Debe informarse en cuanto a la naturaleza y cantidad de materiales a entrar refiriéndolos a las partes apropiadas de la tarea.

4) *Tipo y estado del equipo, herramientas y accesorios que se usan.*

Es importante, la vida de las herramientas, por ej., influirá en los tiempos standard; además debe informarse sobre la frecuencia de su inspección, sustitución y reparación. Los tipos de equipo y accesorios deben registrarse tomando como referencia el inventario de la planta.

5) *Método empleado.*

Es esencial una información completa al respecto, especialmente si se trata de trabajos para los cuales son posibles diferentes métodos.

6) *Especificaciones de calidad del producto y estado en que sale.*

Las especificaciones de calidad del producto y el estado en que sale deben obtenerse de la dirección previo al estudio del trabajo. Es importante identificar claramente y dar fecha a estas especificaciones ya que los tiempos standard se basan en especificaciones corrientes. El estado en que sale el producto, en especial si afecta una operación siguiente, debe ser descripto siempre.

7) *Condiciones del ambiente.*

Las condiciones del ambiente bajo las cuales se realiza el trabajo, deben definirse con fidelidad y el tiempo standard ajustado, para preveer probables variaciones de las condiciones que predominan cuando se hace el estudio”.

Es obvio que la especificación del trabajo debe contener una descripción detallada del proceso de trabajo que se desarrolla. En muchos casos, esta información puede ser muy confidencial por lo que la cantidad de ejemplares de la especificación del trabajo, debe ser limitada y entregarlos solamente a las personas que indiquen los jefes superiores. Cualquier parte de este informe puede ser inspeccionada por representantes de la dirección o de los operarios, siempre que haya una buena razón para ello, pero en estos casos debe cuidarse que no se copie alguna información confidencial. La especificación del trabajo es un documento de valor, que contiene importantes resultados y que ha ocasionado un desembolso de tiempo y dinero; debe asegurarse pues que su archivo sea seguro y no esté posibilidad de perderse ya sea por robo o incendio.

Capítulo IV

EL SENTIDO HUMANO DEL ESTUDIO DEL TRABAJO

1. — Aspectos generales.
2. — Reacciones sindicales.
3. — Reacciones de la dirección.
4. — Calidad del trabajo.
5. — Reacciones individuales ante el estudio del trabajo.
6. — Reacciones de los grupos ante el estudio del trabajo.

1. — *Aspectos generales.*

Se ha dicho que no hay nada nuevo en materia de estudio del trabajo y que se trata solamente de aplicar el sentido común. Sin embargo, se intenta ordenar el sentido común de modo que este se transforme más en un asunto de rutina y menos en un producto de la inspiración. El hecho de que se hayan coordinado, codificado y extendido las técnicas gracias a la investigación constante, significa que el estudio del trabajo se ha convertido en una función especial en la industria y en otros campos de la actividad, y es considerado ahora como un servicio esencial por los directores ejecutivos de toda empresa. Como el principal objeto es mejorar la forma existente de hacer las cosas efectuando cambios, debe prestarse atención a las reacciones de todos los empleados que experimentan estos cambios, cualquiera sea su categoría. Para hacer efectivo el estudio del trabajo, el que lo realiza debe ser integrado al proceso normal de dirección y trabajo de una empresa, y no debe ser dejado a cargo de especialistas solamente. Esto es especialmente importante, dado que el estudio del trabajo no es algo que pueda ser empezado y aplicado en forma casual sino que debe ser continuo. En muchas compañías progresistas se considera esencial que todos los empleados que sean candidatos a puestos jerárquicamente más importantes, empleen un período de 2 ó 3 años especializándose en el estudio de movimientos y tiempos de modo que puedan apreciar sus valores y reconocer las oportunidades en que pueden aplicarlo. También, cuando esto último no es posible, se considera esencial actualmente, que se dé a los encargados o gerentes de empresa, suficientes conocimientos sobre estudio de movimientos y tiempos para asegurarles un control de ejecución adecuado sobre su aplicación y una apreciación completa de sus posibilidades.

Para los encargados versados en el estudio del trabajo e incluso para los especialistas en la materia, existe el peligro de que aunque ellos han aceptado la necesidad de un cambio, pueden pasar por alto el hecho de que la mayoría de la gente opone una resistencia natural a dicho cambio. Toda persona, sea gerente o empleado, está interesado en mayor o menor escala, en su propio trabajo. El hecho de que un trabajo haya sido realizado en una forma determinada debido aparentemente a razones buenas y suficientes, da al método existente un cierto conservadorismo. A menos que el estudio del trabajo se aplique adecuadamente, uno debe esperar encontrarse con una resistencia considerable en todos los niveles de una organización. Al aplicar el estudio de métodos y la medición de tiempos, debe tomarse muy en cuenta las reacciones humanas. Las empresas que han aplicado con más éxito el estudio del trabajo son las que mantienen una continua vigilancia sobre el aspecto humano, ya que la consigna de su aplicación práctica es "10 % técnica y 90 % psicología".

2. — *Reacciones sindicales.*

Las industrias más organizadas tienden a tener el más alto grado de sindicalismo entre sus empleados y dado que los sindicatos se interesan en los horarios y condiciones —incluyendo las económicas— que gobiernan el trabajo de sus miembros, es natural que presten particular atención a cualquier alteración de estos horarios y condiciones que sean propuestas por la administración. Es por ello que muchas empresas se preocupan especialmente de que al aplicar el estudio del trabajo se consideren los sindicatos lo más pronto posible. Al tomar contacto con los sindicatos, no se debe vacilar el discutir honestamente todos los problemas involucrados, y sus posibles repercusiones y efectos. Como el principio básico del estudio del trabajo es el encontrar y plantear los hechos sin temor, deben encararse con la misma actitud las discusiones con los sindicatos; de no ser así, no pueden haber una comprensión real o una confianza permanente entre ambas partes. Este paso no debe ser dejado de lado o aún abreviado, y debe encontrarse de cualquier forma, el tiempo suficiente para tratarlo.

Actualmente la mayoría de los sindicatos aprecian los beneficios inmediatos que el estudio del trabajo puede dar a sus miembros al terminar con inconvenientes y condiciones de trabajo poco saludables, al dar una oportunidad de obtener mayores ganancias, e indirectamente, dando más fuerza a la economía de la empresa involucrada y en definitiva a la nación en general.

"Hay 3 puntos en particular sobre los cuales los sindicatos desean estar completamente satisfechos:

- 1) que haya una consulta apropiada antes de introducir cualquier cambio que afecte a sus miembros.
- 2) que haya una política definida con respecto a aquellas personas que pueden resultar afectadas, a raíz del estudio del trabajo.

- 3) que el procedimiento para tratar cambios en el método de trabajo y en la medición de sus tiempos, sea expuesto claramente y sin omitir el intercambio de ideas necesario.

Con respecto al intercambio de ideas, hay 2 formas según las cuales los operarios pueden ser informados sobre la naturaleza del estudio del trabajo y los propósitos de la empresa al introducirlo.

- a) Una de esas formas es la de dirigirse directamente al comité o consejo interno de obreros de la empresa que es la que se encarga de todos los asuntos del personal, planilla de jornales, etc. Debe darse la oportunidad a las personas encargadas de llevar a cabo el estudio del trabajo, de dirigirse a estos cuerpos internos a fin de intercambiar ideas al iniciarse las negociaciones.
- b) Al mismo tiempo, respaldando este esfuerzo, puede hacerse un trabajo útil por medio de un diario de noticias, editado por el mismo personal, o por parte de la empresa a través de comunicados en el tablero de noticias. Además existen películas con referencia al estudio del trabajo, las cuales pueden ser mostradas a todo el personal e incluso algunas empresas han publicado folletos explicativos para ser distribuidos entre el personal.
No debe ignorarse ningún medio de comunicación de ideas.

La política a seguir con respecto al personal sobrante, debe ser decidida por cada empresa individualmente. Sin embargo, como norma importante, la política a seguir, sea cual sea, debe ser comunicada prontamente a todos los involucrados a los efectos de evitar en lo posible los efectos adversos de los rumores que circulan entre el personal. En general se puede señalar que el sobrante de personal no se convierte en problema en los siguientes casos:

- 1) cuando el crecimiento de la demanda va a absorber una mayor producción, como sucede en empresas donde la reducción de precios debida a una mayor productividad (fruto precisamente de la aplicación del estudio del trabajo) resulta en un aumento de la demanda del producto.
- 2) cuando una empresa tiene un programa vigoroso para el desarrollo de nuevos productos, de modo que los operarios que sobran en una sección puedan ser empleados en otra.
- 3) cuando se puede ajustar el reclutamiento de personal o se pueden reducir los horarios excesivos de trabajo. Esto significa no tomar nuevos empleados para reemplazar aquellos que se retiran (por propia voluntad, por acogerse a las leyes jubilatorias, etc.) o abandonan la sección en la cual se ha aplicado el estudio del trabajo. Alternativamente el reclutamiento puede ser suspendido por algún tiempo antes de que los cambios sean llevados a cabo de modo que el departamento o sección correspondiente funcione con el mínimo de personal que va a ser el requerido luego del cambio.

Con respecto a los cambios de método de trabajo, con sus implicaciones en relación a los incentivos en los pagos, es obvio que mientras exista una larga tradición de absoluta consulta y explicación, no deberían surgir dificultades entre las partes interesadas; en caso de que ocurran, deberán ser resueltas fácilmente en una atmósfera de mutua confianza.

3. — *Reacciones de la dirección.*

Aunque no hay posibilidades de una oposición organizada por parte de la dirección o gerencia de administración, la situación es esencialmente la misma dado que se va a producir un cambio en la práctica existente. Debe suponerse que las personas han estado haciendo su trabajo en la mejor forma que conocen. Con esta suposición, a primera vista, cualquier cambio que sea propuesto parecerá una crítica, y de ahí, una amenaza al prestigio o al futuro de las personas involucradas. Por ende, esta clase de reacción será más intensa cuanto mayor sea el tiempo que la persona haya estado trabajando en la compañía y cuanto más importante, jerárquicamente, sea su posición en la misma.

Aparte de esta manifestación de conservadorismo general de los seres humanos, cualquier cambio en las prácticas y métodos existentes representa una interrupción de una situación confortable en la cual se han establecido rutinas específicas.

Otra posible causa de dificultades, es el hecho de que cuando un especialista o un grupo de especialistas en el estudio del trabajo comienza a trabajar en una planta u oficina, adquiere durante cierto período las facultades de mando o dirección; de modo que a menos que la situación sea tratada con tacto o tino, el personal administrativo puede creer que su posición está siendo usurpada, sintiéndose así disminuidos.

Aquí es necesario invocar el respaldo del personal de máxima jerarquía sin el cual, seguramente, todo esfuerzo para iniciar el estudio del trabajo, está destinado al fracaso.

Si hay algún peligro de que el personal administrativo existente se crea incompetente o amenazado por las mejoras obvias que puedan ser realizadas como resultado del estudio del trabajo, una persona de jerarquía superior debería explicar que por principios, queda sentado que no habrán recriminaciones como resultado de los hechos surgidos del estudio. Después de todo, esto es perfectamente razonable, dado que las técnicas utilizadas para encontrar y balancear los distintos hechos pueden no haber estado disponibles previamente, o aún estando disponibles, no podían ser usadas.

La segunda dificultad no ocurrirá si todos los involucrados se dan cuenta cabal de que la posición del estudio del trabajo en la empresa es la de una herramienta para el personal administrativo en la misma forma que las matemáticas son un medio para la ciencia. Es de la mayor importancia que el personal administrativo de menor categoría —supervisión, por lo cual se entiende encargados o jefes de sección— esté en posesión de la mayor cantidad de información posible. Esta categoría de personal administrativo es la que está en contacto más directo con los operarios, y

es aquí donde el especialista en estudio del trabajo puede obtener la mejor cooperación e información al realizar su tarea. Los supervisores son los que tienen a su cargo la responsabilidad de comunicar a los operarios lo que el personal administrativo superior quiere que se haga; así como incrementar en lo posible el programa de trabajo semanal, mensual o diario; de mejorar la calidad de la producción; de asegurar una utilización adecuada de la materia prima; de mantener los standards necesarios de seguridad; de entrenar a nuevos operarios y aún de volver a entrenar a los operarios existentes para nuevas técnicas o métodos. El estudio del trabajo puede dar como resultado, modificaciones considerables tanto en la naturaleza de estas responsabilidades como en la forma en que éstas son cumplidas. Por lo tanto, cualquier curso o conferencia que se lleve a cabo para presentar el estudio del trabajo al personal supervisor o encargado, debería concentrarse en los siguientes puntos:

- 1) la necesidad económica de reducir los costos de producción.
- 2) las ventajas de un estudio sistemático del método de trabajo sobre cualquier intento ocasional o casual de mejorar los métodos existentes.
- 3) las ventajas de medir el tiempo de trabajo en lugar de confiarse en las necesidades señaladas por la costumbre y establecidas posiblemente muchos años atrás.
- 4) la justicia y las ventajas para los operarios, de pagos adicionales por trabajo adicional.

4. — *Calidad del trabajo.*

Un argumento que se establece a veces como contrario a la introducción de la medición del tiempo de trabajo, particularmente cuando los resultados forman la base de un plan de incentivos financieros, es que puede tener un efecto adverso en la calidad del producto o del servicio suministrado.

Por supuesto, no hay garantía de que la calidad no va a declinar si los administradores y supervisores no mantienen una vigilancia adecuada con respecto al mantenimiento de standards de calidad, y esto se cumple estando o no en vigencia un estudio del trabajo. Sin embargo, en una empresa inglesa muy importante, un comité independiente de investigación, no encontró absolutamente ninguna evidencia de que la calidad del trabajo hubiera sufrido como resultado de la medición del tiempo de trabajo, o como resultado de la subsiguiente introducción de esquemas o planes de incentivos que abarcaron 40.000 operarios.

En muchos casos, la calidad es realmente superada, ya que normalmente se especifica que los tiempos standard sólo son aplicables a un determinado standard de calidad; por lo tanto, la supervisión se reserva el derecho de devolver o rechazar el trabajo que no alcanza el standard, y esto puede dar como resultado una pérdida de bonificaciones para los operarios que realizaron ese trabajo. En efecto, la introducción de planes de incentivos significa que el encargado o supervisor tiene la oportunidad

o posibilidad de desarrollar un papel mucho más activo a los efectos de asegurar el mantenimiento de un determinado nivel de calidad en todo el trabajo por el cual él es responsable.

5. — *Reacciones individuales ante el estudio del trabajo.*

Las recomendaciones que anteceden están respaldadas por la experiencia que los administradores y los especialistas en estudio del trabajo, han ganado con la aplicación efectiva de las técnicas tanto en la industria como en otros campos de la actividad humana. Su experiencia está respaldada por el conocimiento de la naturaleza de los seres humanos, derivado precisamente de su participación en otros campos del trabajo humano. Tanto los psicólogos individuales como los sociales, tienen algo con que contribuir a la comprensión de las posibles reacciones de las personas ante el impacto del estudio del trabajo.

Una de las primeras investigaciones sociales en la industria fue el proyecto "Hawthorne" conducido por Elton Mayo, en la Western Electric Company, en Chicago, U.S.A. Desde entonces, especialmente en Gran Bretaña, se han hecho varios trabajos muy valiosos, y actualmente hay un acuerdo bastante general, resumido por el profesor E. Wight Bakke, de la Universidad de Yale.

Como respuesta a la tan común pregunta: "¿Cuáles son los objetivos por los cuales trabaja un hombre, y cuyo cumplimiento representa para él una vida exitosa?", el profesor Bakke citó los siguientes puntos:

- a) El respeto a otros individuos de la sociedad.
- b) El grado de confort terrenal y seguridad económica poseído por los más favorecidos, de los que lo rodean habitualmente.
- c) Independencia y control de sus propios asuntos.
- d) Comprensión de las fuerzas y factores del trabajo dentro de su actividad.
- e) Integridad".

La mayoría de los investigadores, han observado que previo a las ya citadas necesidades de las gentes que trabajan, se encuentra el dinero, pero esto se interpreta como significando que ellos trabajan para ganar cosas que ellos necesitan en su hogar para a su vez brindar a las personas que dependen de ellos. Comunmente se está de acuerdo en que una vez que las necesidades financieras razonables han sido satisfechas, otras necesidades aparecen como más importantes. Pero éstas no siempre surgen en el mismo orden y aquí las influencias principales parecen estar relacionadas con la posición que una persona ocupa en su trabajo. El operario a quien se le paga por hora, aún dándole un buen salario, quiere asegurarse o sea quiere tener un mínimo de horas de trabajo. El operario asalariado, para el cual existe un grado mayor de seguridad en su trabajo, tiende a tratar de aumentar su remuneración. Ambos puntos son importantes de recordar al considerar el contenido humano del estudio del trabajo, y será útil considerar los 5 puntos básicos ya señalados, en el sentido de cómo el estudio del trabajo puede cumplirlos o dejarlos insatisfechos.

a) *El respeto a otros individuos de la sociedad.*

Una de las bases de mutuo respeto en un grupo de gente que trabaja, es que haya un cierto balance de justicia en la distribución del trabajo y de la responsabilidad y que cada miembro sienta que los demás agregan significado y valor a su trabajo. Dado que éste es uno de los objetivos al aplicar el estudio del trabajo a la actividad de grupos, representa una base útil para explicar lo que se propone hacer.

b) *El grado de confort terrenal y seguridad económica poseído por los más favorecidos, de los que lo rodean habitualmente.*

Como se explica más adelante, los planes de incentivos basados en estudios del trabajo demuestran una clara relación entre el esfuerzo extra y la recompensa extra. De ahí el hecho de que un hombre pueda sentirse capacitado para obtener mayor confort, con sólo esforzarse más. En niveles más amplios, uno de los fines por los cuales se utiliza el estudio del trabajo es el de suministrar trabajo en forma más regular. De ahí que equipos de trabajo organizados adecuadamente, es decir, siguiendo el estudio del trabajo, cuentan con una seguridad inherente a su propia naturaleza.

c) *Independencia y control de sus propios asuntos.*

No todas las personas que trabajan disfrutan de completa independencia y tal vez sea difícil imaginar independencia para el hombre que trabaja en un puesto de poca importancia, por ej. en un puesto fijo, sentado frente a una mesa de trabajo. En la práctica se le enseña a hacer un trabajo diciéndole exactamente lo que se espera de él, y luego dejándole en libertad para llevar a cabo su tarea. En este caso debe darse énfasis al valor del estudio del trabajo, al presentar una clara descripción del trabajo y un detalle de las obligaciones en él involucradas. Además, si un hombre sabe lo que debe hacer, evidentemente tendrá más control sobre la forma en que lo hace; y en los casos en que puede obtener fácilmente alguna información sobre la forma de llevar a cabo dicho trabajo, tiene una idea clara de si está actuando o no de acuerdo a los standards. El conocimiento de los resultados obtenidos por otras personas, ha probado ser un gran incentivo para el mejoramiento de la actividad de uno mismo.

d) *Comprensión de las fuerzas y factores del trabajo dentro de su actividad.*

A pesar de los muchos esfuerzos que una empresa pueda realizar a través de revistas y otros medios para convencer a los empleados de la necesidad nacional de una mayor productividad,

es evidente que dicha información no será suficiente para satisfacer la curiosidad de cada operario individualmente con respecto a lo que está sucediendo en su medio ambiente. Cuando alguien viene a observar su trabajo y la forma en que lo lleva a cabo, naturalmente el operario desea saber cuál es la innovación que se propone esa persona que investiga y las razones que se esgrimen para llevar a cabo el cambio, de modo que dicho operario pueda pensar en cómo va a afectarlo y discutir el problema con alguien que pueda darle las respuestas que espera. Si el estudio del trabajo es llevado a cabo en forma adecuada, estas respuestas están al alcance y en caso de ser posible, son dadas de antemano.

e) *Integridad.*

El hecho de que el estudio del trabajo le permita a un hombre llevar a cabo un día de trabajo en la forma adecuada, recibiendo a cambio una remuneración también adecuada, le ayudará a sentir que su situación en el trabajo es fundamentalmente honesta. Sin embargo, aquí el significado de integridad es la representación de un "todo" y de ahí que el especialista en estudio del trabajo al ser entrenado para su tarea, deba pensar siempre en el hombre como un todo.

6. — *Reacciones de los grupos ante el estudio del trabajo.*

Pero mientras la reacción individual es importante, mucho del temor y aún la oposición a las técnicas de productividad ha sido demostrada en el pasado por grupos, ya sea organizados o no. Aquellas personas que tienen la responsabilidad de introducir el estudio del trabajo, hacen bien en recordar que el especialista en el estudio del trabajo, es una persona que no forma parte del grupo de operarios en estudio, y por lo tanto puede ser considerado —hasta tanto se den las explicaciones apropiadas— como una amenaza al equilibrio del grupo. De lo antedicho surge que si el fin del estudio del trabajo es destruir o volver a arreglar grupos de operarios, debe realizarse todo esfuerzo por medio de consultas pacíficas e individuales así como información detallada, a los efectos de explicar las razones del cambio y ganar su aceptación.

Dado que las personas han sido —por aplicación del estudio del trabajo— puestas a trabajar juntas en grupos, es razonable que supongan primeramente que lo que se les ha dicho que hagan es lo que la dirección quiere que se haga. Debido al hecho de que ellos han desarrollado hábitos propios de trabajo, ellos creerán que la forma actual de hacer las cosas es la que más le conviene a todos. Todos los grupos de personas que viven y trabajan juntas por un largo período, desarrollan tradiciones comunes y establecen hábitos; pero por su propia naturaleza, el estudio del trabajo es un desafío a las tradiciones y a las costumbres y busca sustituir estos aspectos de trabajo por una disciplina más estricta con relación a los hechos.

Cuando los hechos son comprobados completamente, pueden resultar muy diferentes a lo que la gente creía que estaba sucediendo. Ineficiencias obvias, pérdida de tiempo, material y esfuerzo, pueden surgir a luz aunque antes de que se realizara el estudio no eran obvias para nadie. De ahí uno de los principios del estudio del trabajo, que indica que cualquier cosa que surja como índice de posible mejoramiento no deba ser usado como un medio de reproche para aquellos que han estado haciendo lo mejor posible con información insuficiente. Dichas personas no deberían ser reprochadas por no haber pensado en los cambios deseados; por el contrario debería explicárseles clara y pacientemente el porqué de la conveniencia de dichos cambios.

Los conceptos expuestos en este capítulo deben ser considerados como de carácter general. Por más que los iniciadores de la dirección científica de empresas, hayan divergido en las prácticas por ellos recomendadas, todos estuvieron de acuerdo en que es necesario tomar en cuenta el aspecto humano y el carácter psicológico de las personas comprendidas, si se quiere que las mejoras sean realmente efectivas.

Capítulo V

EL ESTUDIO DEL TRABAJO COMO COLABORADOR DE LA DIRECCION

- A) CAMPOS DE APLICACION DEL ESTUDIO DEL TRABAJO.
- B) EL ESTUDIO DEL TRABAJO Y LA DIRECCION.

A) *CAMPOS DE APLICACION DEL ESTUDIO DEL TRABAJO.*

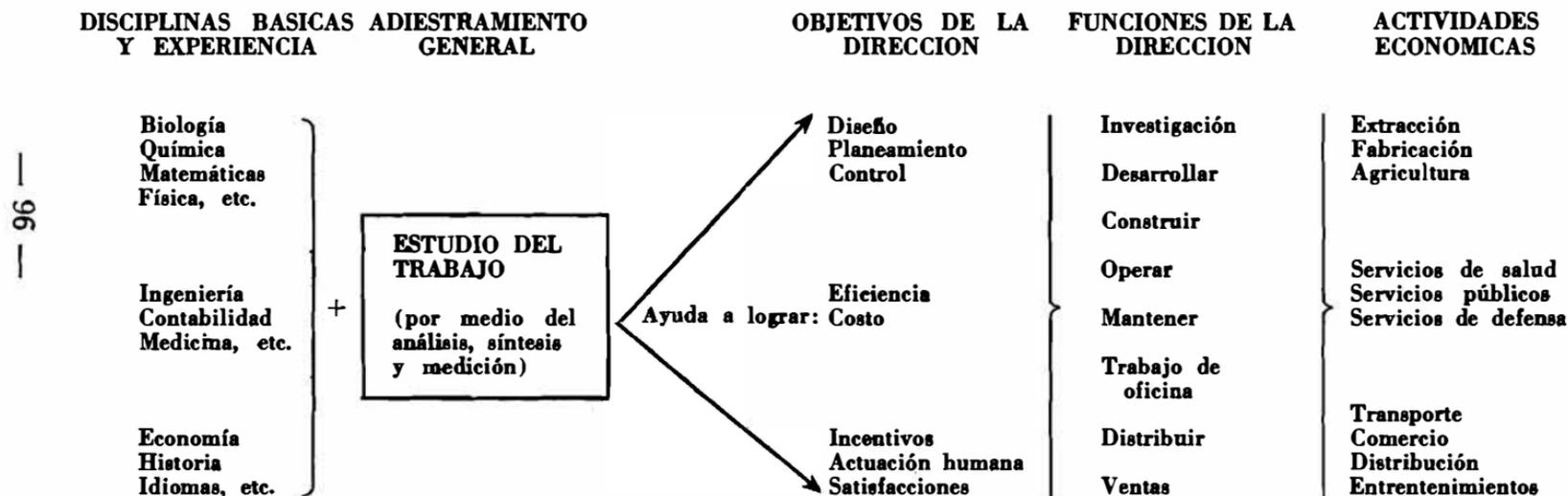
Es muy importante la forma en que el estudio del trabajo ha sido aplicado a esferas de actividades mucho más amplias que el objetivo original, es decir, el uso efectivo de la energía humana.

El cuadro que figura en la pág. siguiente, da una idea general de la forma en que el estudio del trabajo puede cooperar con la dirección en todas las esferas. Necesariamente los desarrollos no han sido tan intensos en algunos frentes como lo han sido en otros; pero con respecto a las muchas funciones expuestas en el cuadro —y en muchos otros campos no mencionados allí— el valor del análisis y la medición en forma objetiva y el de la actitud constructivamente crítica corporizada en el estudio del trabajo, ha sido probado una y otra vez.

“Consideraremos brevemente aquellos campos de aplicación del estudio del trabajo que han sido más desarrollados hasta el presente. Dichos campos de aplicación son los siguientes:

- a) Planes de incentivos.
- b) Control de la labor.
- c) Manejo de materiales.
- d) Planeamiento.
- e) Diseño de la planta”.

“DIAGRAMA ILUSTRATIVO DE COMO COLABORA EL ESTUDIO DEL TRABAJO CON LA DIRECCION”



Por medio de este diagrama se intenta sugerir posibles campos de aplicación del estudio del trabajo aunque por supuesto, este diagrama no es exhaustivo. Da una idea de la forma en que el adiestramiento general en el estudio del trabajo, puede ayudar para que el conocimiento académico sea una base más efectiva de las variadas tareas de dirección.

a) *Planes de incentivos.*

Veremos los incentivos financieros basados en el estudio del trabajo. Como los tiempos standard permiten que trabajos de diferentes tipo y duración sean expresados con la misma denominación, proporcionan una base excepcionalmente útil para el funcionamiento de un sistema de pagos según los resultados obtenidos. La disponibilidad de una especificación del trabajo para ser usada como contrato entre la dirección y el operario, es particularmente importante, dado que establece precisamente las condiciones bajo las cuales debe ser desarrollada una tarea, así como el método que se debe seguir. En caso de producirse cambios en las condiciones o el método, será una cuestión de simple rutina determinar el alcance y efecto en el contenido de trabajo y los tiempos standard, haciendo los ajustes necesarios.

Desde el punto de vista del operario, es importante la facultad de calcular fácilmente las bonificaciones que se pueden obtener además de los salarios ya fijados. Los tiempos standard son perfectamente rectos en este sentido.

A pesar de no substituir completamente a la supervisión y al buen planeamiento, los planes de incentivos de este tipo, tienen la ventaja de que los operarios se ven estimulados para prestar atención a las demoras y a los tiempos de espera, mostrando a la dirección cuándo y dónde es necesario actuar para evitar su repetición.

Principios de los planes de incentivos.

Los planes de incentivos del estudio del trabajo, están diseñados de modo que el empleado reciba una recompensa, además de su tarifa por hora de tarea, relacionada sistemáticamente con su propia contribución efectiva a la obtención de los objetivos especificados por la dirección. La contribución del empleado a la obtención de los objetivos de la dirección (por ej. la cantidad de trabajo que hace él personalmente), se mide en unidades de trabajo desempeñado. Por lo tanto los planes se basan en los datos proporcionados por la medición del trabajo, y éstos datos, por supuesto, deben ser obtenidos gracias a la adecuada aplicación de las técnicas de medición apropiadas.

El operario promedio, entrenado y acostumbrado a su tarea, debe poder cumplir 60 unidades de trabajo por hora, es decir el promedio standard de trabajo (excluyendo el tiempo de espera).

En las industrias representativas se ha acordado con los sindicatos correspondientes, que la recompensa o bonificación adicional apropiada, a pagarse bajo planes de incentivos del estudio del trabajo por el cumplimiento de 60 unidades de trabajo por hora, es 33, 5 % de la tarifa por hora correspondiente a la tarea del operario.

Grupos naturales.

Los resultados de planes de incentivos generalmente demuestran en forma clara que aquellos planes o esquemas bajo los cuales el individuo

es recompensado por sus propios esfuerzos, son más efectivos que aquellos bajo los cuales grupos de personas comparten por igual una bonificación comunal.

Sin embargo, en algunos casos, un grupo de personas trabaja en grupo, siendo el grupo de tal naturaleza que los trabajos de los miembros individuales son dependientes entre sí y es prácticamente imposible definir sus deberes por separado. Bajo tales circunstancias, las bonificaciones deben ser calculadas en base al grupo. Los grupos cubiertos en forma colectiva por un plan de incentivos deben ser lo más pequeños posible e integrarse siempre con miembros de grupos interdependientes entre sí y no basados solamente en su situación geográfica. En la práctica se ha encontrado que siempre que dicho grupo no exceda de 6 a 8 personas, no hay deterioración significativa en la percepción de los incentivos individuales.

Objetivos adicionales.

Los primeros tipos de planes de incentivo cubrían principalmente trabajos directos de repetición y tenían como objetivo simplemente una mejora en el nivel de rendimiento por hombre y por hora. Siempre que sea posible deben incluirse en los planes específicos, factores relacionados con estos objetivos, e igualmente la bonificación del empleado se base en su propia contribución o la de su grupo.

Efecto de los planes de incentivos.

Proporcionan a la dirección un aumento en el rendimiento del trabajo efectivo de los empleados; una buena base para el control del trabajo por medio de la cual se miden los cambios en los niveles de actuación de los empleados, y un medio consistente y aceptable de recompensar a un empleado en relación a su propia contribución efectiva de trabajo.

Dan al empleado la oportunidad de ganar para sí mismo y para quienes dependen de él un standard de vida más alto, representado por un aumento en el poder adquisitivo.

Los planes de incentivos, fruto del estudio del trabajo, diseñados y administrados en forma adecuada, tienen resultados indirectos difíciles de evaluar, pero sin embargo de gran importancia. Puede producir una gran mejora en la reorganización del trabajo, el ausentismo y las relaciones dirección-obrero en general.

b) *Control de la labor.*

El control de la labor es un sistema basado en procedimiento administrativos, que proporciona información vital con relación al rendimiento de la producción y la labor efectuada, de modo que puede llevarse un constante control del despliegue de labor.

Factores que afectan la actuación.

Varios factores pueden interferir en el logro de una actuación que alcance el standard óptimo, dando lugar a tiempos y costos excesivos. Los factores que causan tales excesos pueden ser divididos en 3 categorías:

1. *Habilidad y voluntad del operario para lograr una actuación óptima.* — Una selección apropiada y un entrenamiento correcto deben asegurar el desarrollo de la habilidad del operario. Un sistema de incentivos equitativo, basado en la medición del trabajo, proporcionará un aliciente para que el operario de lo mejor de sí mismo.
2. *Disponibilidad de planta y equipo.* — Los operarios pueden tener actuaciones excelentes, solamente si disponen de la planta y equipo necesarios para ello. Esto puede asegurarse lo más posible por medio de reparaciones y mantenimiento adecuado o, en caso de que las condiciones económicas así lo permitan, proporcionando nuevos recursos con los cuales se pueda contar.
3. *Disponibilidad de suministro de trabajos a realizar.* — La provisión de la cantidad apropiada de trabajo en el momento adecuado y en el lugar adecuado también, para permitir que el operario mantenga su nivel óptimo de actuación durante el día, es adquirida gracias a una organización y un planeamiento correctos.

Información para el control de la labor.

Se ha encontrado que la unidad de trabajo es la medida de trabajo más satisfactoria para el control total de la labor, ya que permite hacer comparaciones justas de desempeño en cualquier tipo de trabajo, sea cual sea su carácter o ubicación. Otros sistemas basados en medidas tales como toneladas, metros o pies cúbicos, tienen un nudo local limitado al control de un sólo producto o proceso. Por lo tanto no permiten comparaciones entre las actuaciones en diferentes clases de trabajo.

Al registrar la actividad de un operario, la producción lograda es convertida en unidades de trabajo, registrándose cuidadosamente también el tiempo empleado en otras actividades que no sean las inherentes a la producción. Una vez que esta información ha sido analizada y condensada, los rasgos más sobresalientes son presentados a la dirección a intervalos periódicos, para compararlos con los standards. La información básica que se debe presentar a la dirección es la siguiente:

- 1) Índices de actuación, mostrando los niveles de desempeño alcanzados y mantenidos por el esfuerzo en la labor, expresados en unidades de trabajo por hora o como un porcentaje de la actuación standard.
- 2) Análisis del tiempo utilizado pero no precisamente en trabajo productivo, mostrando las causas y duración de tales demoras.

- 3) Costos de producción de la labor mostrando lo que se gasta en salarios para producir mil unidades de trabajo al nivel verdadero de actuación, a los efectos de hacer comparaciones con lo que se gastaría en salarios al nivel óptimo de actuación.

Presentación de los datos de control de la labor.

Al presentar la información a la dirección y a la supervisión, debe tenerse cuidado de incluir solamente datos referentes a actividades por las cuales la dirección o supervisión son directamente responsables y en las cuales ellos, por medio de sus esfuerzos, pueden tener influencia. Por lo tanto debe suministrarse información diferente a los distintos niveles a quines se dirija esa información. Además, los períodos en que se presentará la información, dependerán del tipo de trabajo en estudio. Las siguientes sugerencias para la presentación, se adecúan a los tipos más comunes de trabajo:

1. *Supervisión.* — Generalmente en forma semanal pero si así se quisiera, todos los días; (siempre y cuando el tipo de trabajo se preste a ello).
2. *Dirección de la sección.* — Semanalmente y a veces diariamente.
3. *Dirección de la fábrica.* — Mensualmente.

Desarrollaremos estos 3 aspectos de la presentación de información.

1. *Supervisión.*

La supervisión (es decir los capataces y encargados) es responsable por la actuación de cada operario individualmente. Debe prepararse un informe indicando el rendimiento de trabajo de cada operario y cómo utilizó su tiempo. Este informe debe mostrar para cada hombre las horas trabajadas, rendimiento y actuación promedio. En caso que se estén dando incentivos financieros generalmente se agregan las bonificaciones obtenidas. Esta información es pasada a la sección correspondiente, inmediatamente después del cumplimiento del período que abarca la hoja de informes. Después de que esta información ha sido inspeccionada con la supervisión, es dada a conocer a los operarios ya sea individualmente o en forma colectiva colocando las hojas de informe en lugares visibles dentro de la sección.

2. *Dirección de la sección.*

La dirección de la sección, habiendo delegado el control individual de los operarios a la supervisión, no necesitará información tan detallada. El interés principal de la dirección de la sección es ver que cada grupo lleve a cabo la tarea que tiene asignada. Las cifras promedio de cada grupo pueden ser presentadas semanalmente. También puede darse un análisis del tiempo de espera indi-

cando la cantidad de tiempo perdido por cada causa y también el costo de producción de cada unidad a los efectos de hacer comparaciones con los standards prefijados. En algunos casos estas cifras pueden ser presentadas diariamente.

3. *Dirección de la fábrica.*

La dirección de la fábrica necesita una visión aún más amplia que la que recibe la dirección de la sección. Esta información es suministrada en un sumario mensual que consolida las cifras promedio para cada grupo, presentadas a base de los informes semanales. Además de las horas-hombre trabajadas, rendimiento e índices de actuación, deben darse los costos de producción de la labor para ser comparados con los standards prefijados. Dado que es expresada en valores monetarios, la mayor parte de esta información es apropiada para su incorporación en un estado general de control de costos que abarque todos los factores de costo, tales como materiales, maquinaria, y gastos generales.

c) *Manejo de materiales.*

En los últimos años se está prestando cada vez más atención al manejo efectivo de materiales como un medio de aumentar la productividad y reducir los costos generales. El manejo de materiales abarca tanto el movimiento del material como de personas a través de un proceso que incluye: materias primas, componentes entre las distintas actividades, productos terminados, materiales para trabajo de construcción y mantenimiento, y desperdicios. El manejo de materiales abarca movimientos desde el suministrador de materia prima hasta los depósitos de recepción de mercadería terminada, a través de las varias etapas de transformación de la materia prima en productos terminados, al depósito, y luego al cliente. El manejo de los materiales, y su estudio, no se limita de ningún modo a las operaciones de procesado o a los límites físicos de la planta en sí.

Importancia de la operación de procesado propiamente dicha.

Las actividades en cualquier tipo de empresa pueden ser clasificadas bajo 2 subtítulos:

- operaciones de procesado, y
- operaciones de manejo

En efecto, el estudio del trabajo es la herramienta que ha sido desarrollada para analizar y medir estas operaciones y así idear medios y formas de aumentar la productividad. El estudio del método ofrece una forma rápida y efectiva de hacer este análisis.

En esta forma de análisis las operaciones de procesado —que en el estudio del trabajo se llaman operaciones de “hacer”— son las primeras en

ser consideradas porque si éstas se cambian de naturaleza o secuencia, se combinan o eliminan en cualquier punto, en seguida se verán afectadas las operaciones de manejo y movimiento. Un ejemplo muy simple ilustrará la importancia de lo antedicho. Supongamos que hay 2 operaciones consecutivas que tienen lugar separadas entre sí, en los puntos A y B, y se ha sugerido la investigación del método por el cual se llevan materiales del punto A al B. Las primeras preguntas que es necesario contestar son las siguientes:

- 1º) ¿Pueden A o B ser eliminados?
- 2º) ¿Pueden A o B ser combinados en una sola operación?
- 3º) ¿Puede acercarse A a B?

Si la respuesta a cualquiera de estas preguntas es "sí", entonces el manipuleo no es necesario.

Los estudios del manejo de materiales, son llevados a cabo por medio de la técnica de diagramas del estudio del método y de la secuencia de preguntas. Hay 2 puntos de particular importancia con referencia a la aplicación de la secuencia de preguntas del estudio del método, en los problemas del manejo de materiales. En 1er. lugar, algunas de las preguntas no se refieren a una actividad en particular. En tales casos no hay necesidad de seguir tratándolas, aunque deben ser preguntadas para asegurar que ningún aspecto sea descuidado. En 2º lugar, algunas de las preguntas necesitan ser ampliadas para lograr la absoluta comprensión de la situación. Por ej. para apreciar completamente la implicancia de estas respuestas, puede ser necesario considerar factores tales como estos:

- 1) La forma en que se proveen los materiales.
- 2) El cálculo estimativo de la utilización de un nuevo equipo de manejo de materiales.
- 3) El efecto de nuevos métodos en el costo general.
- 4) Métodos de manipulación en otros departamentos.

Al aplicar la secuencia de preguntas en esta forma, se establece la necesidad, lugar, orden, persona, en fin, los medios de llevar a cabo el mejor método. En esta forma se eliminan todas las posibilidades de caer en el error de considerar primero el equipo de manipulación y esforzarse por adaptarlo a una situación particular.

Contribución de la medición del trabajo.

Al evaluar un posible método es necesario tener datos cualitativos y cuantitativos. La medición del trabajo proporciona los medios de obtener esta información así como también un medio de comparar el contenido de trabajo en los posibles métodos, sea cual sea la naturaleza del trabajo que se estudie. Al comparar los posibles métodos con esta base, es posible seleccionar el método más económico y hacer un cálculo estimativo y aproximado de los ahorros anticipados. Además la medición del trabajo proporciona una base concreta para tomar decisiones con respecto al futuro, siendo éste

de los ahorros anticipados. Además, la medición del trabajo proporciona un rasgo particularmente valioso cuando las decisiones implican una inversión de capital.

d) *Planeamiento.*

Como resultado de la división de la labor en grados y funciones específicas, junto con equipo y edificios más completos, etc., se ha hecho más evidente que era necesario un formal planeamiento de todas las funciones de un empresa productiva, para asegurar el máximo uso de todos los recursos disponibles.

Las técnicas desarrolladas por el moderno estudio del trabajo han evolucionado para llenar la necesidad de un conocimiento más exacto de dos requisitos fundamentales del planeamiento: los métodos a adoptar para lograr objetivos específicos, y el tiempo requerido para llevar a cabo tales métodos.

Etapas básicas del planeamiento.

- 1) Establecer y especificar el objetivo. Determinar el resultado deseado y el momento para el cual dicho resultado debe ser obtenido.
- 2) Considerar el método por el cual será mejor lograr el objetivo y los tiempos requeridos para desarrollar cada etapa del método seleccionado.
- 3) Idear el programa.
- 4) Preparar los recursos e iniciar la acción.
- 5) Controlar el progreso para asegurar la obtención del resultado deseado.

Las 5 etapas del planeamiento deben ser encaradas en la secuencia establecida aunque frecuentemente será necesario retomar una de las etapas precedentes para continuar considerándola. Todas las etapas pueden ser encaradas por una sola persona o departamento o por unidades separadas de la organización, lo que depende de la magnitud del proyecto. Puede o no justificarse la existencia de personal especializado en el planeamiento; sea quien sea quien se encargue del trabajo, es muy importante que todas las 5 etapas sean consideradas o coordinadas continuamente si se desea que el planeamiento sea exitoso.

Debido a la variabilidad del moderno estudio del trabajo, resultado de una continua y exitosa búsqueda de perfeccionamientos, desarrollos y agregados a sus técnicas, vale la pena examinar en detalle la contribución que el estudio del trabajo puede dar al planeamiento, considerando brevemente cada una de las 5 etapas básicas del planeamiento.

1) *Establecer y especificar el objetivo.*

El alcance de los objetivos puede resultar de las decisiones de la dirección sobre política a seguir, basadas en nuevas invenciones,

desarrollo técnico, necesidades del mercado, tendencias de las ventas, análisis de los informes de pedidos o de los vendedores. Es necesario especificar este objetivo de modo que pueda ser traducido en acción ejecutiva por medio de diseños, modelos, dibujos, cuadros, etc.

Con la aplicación de las técnicas del estudio del trabajo a esta altura del planeamiento, pueden obtenerse tiempos más exactos, y de ahí que puedan ser previstas fechas límites mejoradas y más exactas.

En ciertos tipos de trabajo la disponibilidad de buenos datos del estudio del trabajo, puede ayudar en gran forma a fijar fechas de entrega más exactas y precios más ajustados.

- 2) *Considerar el método por el cual será mejor lograr el objetivo y los tiempos requeridos para desarrollar cada etapa del método seleccionado.*

A su vez, el método puede depender del tiempo disponible o de los materiales más a mano. De ahí que no sólo debe hacerse un estudio de las operaciones individuales y sus secuencias, sino también de los 3 recursos físicos: —trabajo, materiales y equipo— necesarios para llevar a cabo los métodos. Por ej., será necesario especificar el tipo y categoría de la labor; el promedio efectivo de trabajo esperado, el cual a su vez puede ser influenciado en gran parte por la adopción de esquemas de incentivos y medición del trabajo; la forma, medida y estado del material; los métodos de manejo de materiales; la planta y equipo, y la mejor distribución.

Este es el campo del estudio del método. El método debe ser estudiado para asegurarse de que es el más económico bajo todas las circunstancias.

Para todas las operaciones manuales es necesario un conocimiento de los tiempos standard y del rendimiento esperado de la labor. Esto es esencial para establecer cuánto tiempo llevará desarrollar los métodos especificados con una cierta fuerza de trabajo. Este es el campo de la medición del trabajo.

- 3) *Idear el programa.*

Cuando se ha establecido exactamente lo que se va a hacer, cómo se va a hacer y aproximadamente cuánto tiempo tomará cada etapa u operación, el ciclo general de producción puede ser expuesto con su adecuada secuencia en forma de programa, teniendo en cuenta el recargo de máquinas y labor involucrados. Las cantidades y tiempos en que se necesitarán las materias primas, deben ser considerados en relación a este programa.

La exactitud y eficiencia del programa ideado dependerán mucho del buen uso del estudio del trabajo y la etapa previa del planeamiento.

4) *Preparar los recursos e iniciar la acción.*

Hay varios sistemas de registro que pueden mostrar con exactitud qué materiales están generalmente disponibles o cuando lo estarán. Pero la economía en el almacenamiento de materiales no es posible, a menos que se sepa cuándo y en qué medida serán necesarios esos materiales. Esta información debe ser suministrada como una referencia del programa producido en la etapa anterior. Los recursos de equipo y trabajo deben ser considerados en la misma forma.

Si ciertos materiales no pueden obtenerse cuando se necesitan, deberán examinarse las alternativas y sólo en caso de que las fechas de abastecimiento sean inaceptables, se modificará el programa.

El programa sólo puede ser llevado a cabo por medio de la preparación de instrucciones sobre la forma de seguir los métodos prescritos, en el momento y al promedio adecuados. Para hacer esto son necesarios documentos y formalidades que se adecúen a un sistema o procedimiento lógico y coherente. El procedimiento debe ser el más apropiado para todas las circunstancias.

Las técnicas del estudio del trabajo pueden ser usadas con muchas ventajas para idear los procedimientos administrativos más efectivos y también para cuidar (por medio del muestreo de actividades) que dichos procedimientos están funcionando y siendo mantenidos satisfactoriamente.

5) *Controlar el progreso para asegurar la obtención del resultado deseado.*

Además de la acción inicial, el procedimiento (y si es necesario la documentación) debe ser ideado en tal forma que proporcione la información vital sobre el progreso del trabajo. Para que este progreso pueda ser visto claramente, la información es mejor utilizada si se representa en forma de cuadro. Una vez realizado esto, los resultados logrados pueden ser comparados con las expectativas planeadas. Es aquí que se puede ver la efectividad del programa y qué actitudes son necesarias para corregir o acomodar cualquier desviación. Es necesario comparar regularmente los resultados logrados con el objetivo establecido, para medir la efectividad total del planeamiento.

e) *Diseño de la planta.*

Los principios básicos del estudio del trabajo son los mismos cuando se aplican al diseño, construcción funcionamiento o mantenimiento. En otras palabras, el análisis crítico de los datos registrados es, en el sentido fundamental, el mismo en los cuatro campos enumerados. Se selecciona el tema a estudiar, se registran todos los hechos relevantes, y se examinan críticamente en una secuencia ordenada y luego se desarrolla la solución más práctica y se instala el resultado final del análisis. Considerando esto,

se verá que el estudio del trabajo puede ser aplicado al diseño de una planta en cualquier actividad, pero las técnicas particulares usadas, el método de su uso, y los datos básicos a los cuales se aplican, deben variar necesariamente.

Al aplicarse las técnicas del estudio del trabajo al diseño o proyecto de una nueva planta o a la modificación o ampliación de la ya existente, los objetivos que se buscan son:

- 1) Acortar el tiempo para proyectar.
- 2) Reducir el capital y los costos de explotación.
- 3) Asegurar una construcción eficiente.
- 4) Asegurar un mantenimiento eficiente.
- 5) Reducir las reformas.
- 6) Mejorar la calidad del proyecto.
- 7) Economizar energía humana.

Las técnicas del estudio del trabajo, que se usan como ayuda para lograr estos propósitos, se basan en el estudio del método y la medición del trabajo adaptadas a las necesidades particulares del que proyecta.

B) EL ESTUDIO DEL TRABAJO Y LA DIRECCION.

El estudio del trabajo no sustituye la buena dirección o el conocimiento técnico y la experiencia en cada función específica de la dirección. Pero es innegable que las distintas técnicas que comprende el estudio del trabajo, constituyen uno de los elementos más importantes de que dispone la dirección en la organización y desarrollo de una firma industrial, comercial o de la naturaleza que sea.

Las investigaciones del estudio del método pueden realizarse por la propia dirección de la empresa (si han realizado la práctica necesaria) cuando las técnicas de estudio se han adecuado para proporcionar directamente la información que requiere la dirección. Generalmente, sin embargo la dirección está muy ocupada con varias otras responsabilidades como para perder el tiempo que exige un estudio detallado. Por lo tanto, es común que la investigación del estudio del método sea una función específica, cuya responsabilidad se delega a una persona que no sólo tiene práctica y experiencia suficiente, sino que además está dispuesta a consagrar todo su tiempo al asunto de referencia y tratar de presentar a la dirección problemas de importancia junto con las sugerencias apropiadas a su mejoramiento. Si se comprende la naturaleza y el alcance del trabajo que representa cada investigación, ésta será de gran ayuda a la dirección en el momento de decidir las actitudes a tomar.

Las técnicas de medición del trabajo pueden aplicarse solamente por personal especializado los que sin embargo no tienen ese trabajo como profesión principal. Por el contrario, los mejores resultados generalmente se obtienen utilizando personal que conoce a fondo el trabajo en estudio y que han realizado entrenamiento especializado en técnicas del estudio del trabajo; una especialización intensa de las técnicas solamente no alcanza.

Al igual que en el estudio del método, a la dirección resultará de mucho provecho conocer las técnicas de la medición del trabajo para así apreciar mejor el significado de los valores o tiempos de trabajo y de los factores comprendidos en esos valores.

El éxito total del estudio del trabajo, en realidad depende de que la dirección posea no sólo conocimientos suficientes para ejercer el control de la ejecución, sino que además comprenda y estimule la aplicación de las técnicas del estudio del trabajo y sepa decidir “qué debe estudiarse” (cómo hacer el estudio que queda a cargo de los encargados del estudio del trabajo) y sepa comprender las posibilidades y limitaciones del estudio del trabajo.

Capítulo VI

CONCLUSIONES

Muchas veces se sostiene que el estudio del trabajo no es algo nuevo y que en definitiva todo es aplicar el sentido común. Es cierto que las ideas que algunas de sus técnicas implican, tienen su origen en los comienzos del siglo XIX y que hay empresas que han aplicado durante más de 40 años algunas técnicas que hoy se consideran propias del estudio del trabajo.

Lo que busca el estudio del trabajo moderno, actual, es establecer una relación entre las distintas técnicas en forma tal que su aplicación sea más efectiva y sirva como guía y ayuda al trabajo de dirigir y controlar. Viene a ser un intento de ordenar el sentido común creando un sistema de análisis que asegure que el uso de ese proceder es más bien algo de rutina y no tanto, producto de la inspiración. El estudio del trabajo se creó para servir a los ejecutivos de hoy día que viven permanentemente ocupados y que tienen pocas oportunidades de examinar analítica y críticamente lo que está bajo su dirección.

El éxito del estudio del trabajo depende totalmente de la aplicación que se le dé por una dirección responsable. Por lo tanto, debe formar parte del proceso normal de dirección. Además, debe tenerse en cuenta que el estudio del trabajo no es una técnica para usar una vez para siempre y luego dejar de lado. Desde el momento que forma parte del proceso normal de la dirección, debe aplicarse siempre. En cada caso deben ajustarse los principios del estudio del trabajo a la naturaleza del problema que se trate; el éxito del estudio del trabajo en un problema no implica el éxito automático en otro problema ya que no hay 2 casos que sean exactamente iguales.

Expondremos brevemente algunas recomendaciones que será útil sigan tanto los encargados de hacer un estudio del trabajo como los que se someten al mismo.

Al comenzar un estudio del trabajo, el encargado de ese estudio debe entrevistarse en primer lugar con algún elemento de la dirección. En esta reunión, la dirección lo pone en antecedentes e informa sobre la evolución de la firma, sus productos, procedimientos, organización estructural, relaciones laborales, planes de incentivo financieros y demás factores que considere de interés. Luego, la dirección deberá decir los problemas principales que se observan en la empresa, como podría ser: disminución de la cantidad de trabajo en una sección determinada, dónde se producen cue-

llos de botella, etc. Debe tratarse que tanto los supervisores o jefes, como los operarios sepan que se hará un estudio de esa naturaleza. Enterado de los problemas, es conveniente que el que hace el estudio del trabajo dé un vistazo general a los mismos y luego decidirá qué información precisa para llevar a cabo sus estudios y cómo obtenerla, registrándola por medio de diagramas, cuadros y diversas técnicas de medición del trabajo. Se puede entonces realizar el examen crítico del método existente y esbozar un método mejorado. Cuando existe la convicción de que el nuevo método resultará económico y se puede realizar, se entra a discutirlo con supervisores y operarios. Antes de presentar el informe final se entrevista una vez más a los miembros de la dirección para cambiar ideas. Finalmente el informe se entrega a los directores principales de la firma, quienes muy probablemente estudiarán las propuestas y las discutirán luego con el encargado del estudio del trabajo.

Para concluir este análisis del trabajo, destacaremos algunos aspectos que se relacionan con el ser humano. Por ej., el relacionado con el principio de la economía de movimientos, es importante porque se relaciona en especial con el factor humano que es en definitiva —según nuestro parecer— el centro de atención de todos los problemas del trabajo. Es por esto, que los principios de la economía de movimientos deben aplicarse con sentido común y si ocasionasen inconvenientes, acomodarse a las circunstancias del caso. Por ej., el principio de movimientos rítmicos puede en algunas circunstancias traer el deseo o necesidad de movimientos de recorrido mayor que el recorrido indicado si se aplica el principio de mínimos movimientos. Nunca debe olvidarse que los movimientos serán realizados por seres humanos y en cada conjunto de movimientos debe haber la flexibilidad suficiente para asegurar un apropiado descanso al operario. Quizás hasta sea necesario introducir movimientos que son menos económicos, con el sólo fin de utilizar así algunos músculos y dar descanso a otros que sino, trabajarían en exceso.

Estas consideraciones humanas lo mismo que dar a conocer a los operarios el porqué de cambios en las técnicas, el valor e importancia de la medición del trabajo y los planes de incentivos financieros, deben tenerse presente en todo momento. En nuestro país también debe llegarse a ese enfoque distinto del trabajo y si cada empresa empieza por tratar los problemas del trabajo, educando a los operarios en los nuevos métodos, creando talleres de aprendizaje y experimentando allí los métodos y sus respectivos tiempos, etc., veremos en no muchos años, un cambio en la mentalidad de trabajo tanto de los operarios como de los empresarios y una mayor armonía en las relaciones laborales. Esto implica un costo extra que variará según las técnicas usadas; en el caso del estudio del método una vez realizado el gasto que representa el nuevo método y equipo, los gastos de mantenimiento son pequeños; en el caso de la medición del trabajo puede haber un costo más continuo por el mantenimiento de controles, etc. Pero no por esto debe dejarse de lado la aplicación del estudio del trabajo; el racionamiento en los costos tiene que empezar en el lugar de mayores costos ya que en esa esfera, con algunos ahorros comparativa-

mente pequeños, se logran sumas importantes. La mayor parte de los costos generales en varios tipos de industrias, radica en los materiales de fabricación. Se considera que en las industrias textiles, por ej. ese costo llega a un promedio del 50 % del costo de fabricación. En consecuencia, podemos decir, sin necesidad de conocer los casos individuales, que cualquier mejora en el secto de los materiales de fabricación vale la pena. Sorprendido pero es así, que haya empresas que vigilan fuertemente los costos de la mano de obra que para el caso considerado de las industrias textiles, representa alrededor del 18 % de los costos de fabricación, y no prestan tanta atención al costo de los materiales. Por otra parte, los costos de la mano de obra mantienen la buena voluntad y el interés en el trabajo, de parte de los colaboradores lo que es un factor de importancia para el éxito de la empresa. En cambio, una reducción de los costos de materiales no influye en el clima espiritual de la empresa ni es causa de resistencia en el campo humano. Del mismo modo, la aplicación del estudio del trabajo no representa un costo elevado del costo de fabricación. En general, se puede asegurar que los resultados del estudio del trabajo pagarán con grandes creces el costo de su aplicación, y además se verá que al cabo del tiempo, el aumento de la productividad surgirá como algo natural; no debemos olvidar que la baja productividad es uno de los peores males de nuestra economía. En algunos países se ha obtenido ya suficiente experiencia en varios campos de la actividad, como para demostrar que el estudio del trabajo significa un aspecto importante en el proceso de aumentar el nivel general de productividad sin lo cual no se logrará el progreso económico.

BIBLIOGRAFIA

- ALFORD Y BANGS — Manual de la Producción.
- F. TAYLOR — Principios de administración científica.
- F. GILBRETH — Motion Study.
- R. M. BARNES — Movimientos y tiempos.
- MAYNARD Y STEGEMERTEN — Methods time measurement.
- R. M. BARNES — Work sampling.
- R. M. BARNES — Work methods manual.
- LEE MORROW — Estudio de tiempos y movimientos.
- V. ZIGNOLI — La produttività e la nuova técnica di produzione.
- N. POUDEROUX — Práctica de la dirección de empresas.