



Los procesos en la organización científica del trabajo, desde sus pioneros Taylor y Gilbreth, quienes con una visión que hoy podemos calificar de mecanicista y repetitiva pretendieron mejorar la eficacia y las condiciones de trabajo, han supuesto una profunda renovación de las estructuras y de los métodos de dirección del trabajo.

DISEÑO Y MEDICIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO

Roberto **CARRO PAZ**
Daniel **GONZÁLEZ GÓMEZ**

El diseño de las tareas y el enriquecimiento del trabajo, que implican mayor participación, control y adiestramiento, son las bases de una nueva filosofía del trabajo, que abre las puertas al reto de la automatización de las fábricas del futuro.

4



El Sistema de Producción y Operaciones

CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS:

La totalidad de las fotografías incluidas en este trabajo han sido tomadas por los autores.

Ni la totalidad ni parte de este trabajo pueden reproducirse, registrarse o transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito de los autores.

DISEÑO Y MEDICIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO



Los procesos en la organización científica del trabajo, desde sus pioneros Taylor y Gilbreth, quienes con una visión que hoy podemos calificar de mecanicista y repetitiva, pretendieron mejorar la eficacia y las condiciones de trabajo, han supuesto una profunda renovación de las estructuras y de los métodos de dirección del trabajo. El diseño de las tareas y el enriquecimiento del trabajo, que implican mayor participación, control y adiestramiento, son las bases de una nueva filosofía del trabajo, que abre las puertas al reto de la automatización de las fábricas del futuro.

En 1911, Frederick Taylor escribía en su obra *Los Principios de la Dirección Científica* lo siguiente: “podemos ver cómo desaparecen nuestros bosques, cómo nuestras fuentes de agua se desperdician, cómo nuestro suelo es arrastrado al mar por las aguas torrenciales... pero nuestros enormes despilfarros en esfuerzo humano que tienen lugar cada día a causa de una actividad chapucera, mal dirigida o ineficiente [...] son menos visibles, menos tangibles y vagamente apreciados”. Taylor, como otros científicos de su momento, se enfrentaba al problema de utilizar efectivamente los recursos humanos en las actividades industriales. Aunque Taylor es hoy visto como excesivamente mecanicista y hasta inhumano, la realidad es que la mayoría de los pensadores de su época y él mismo sentían una gran preocupación por hacer el trabajo industrial más humano. La situación en la mayoría de las fábricas, las minas y los astilleros no era fácil, los conflictos eran frecuentes y en más de una ocasión se desataba la violencia. Los esfuerzos de Taylor buscaban encontrar una forma más racional y menos conflictiva de organizar la producción.

Por esos años, otro gran investigador del trabajo, Frank Gilbreth, afirmaba: “no hay despilfarro mayor de ninguna clase en el mundo que iguale el despilfarro que tiene su origen en movimientos innecesarios, mal orientados e ineficaces”. Gilbreth introdujo el estudio de los movimientos que combinado con su medición dio origen al sistema más difundido de análisis del trabajo. Dijo también “con el estudio de los movimientos, la capacidad de ganar dinero del obrero se puede más que doblar. Dondequiera que se ha aplicado el estudio de los movimientos, la producción por hombre se ha duplicado. Esto significa para cada trabajador más ingresos o más tiempo libre”.

Quince años más tarde, la obra de Elton Mayo *Los Problemas Humanos de una Civilización Industrial*, resultó ser la mejor exponente de los avances en la incorporación de los conceptos del factor humano a la dirección científica. Destaca la narración de los experimentos de la planta Hawthorne de la Western Electric, donde un grupo de cinco trabajadores fue estudiado a lo largo de cinco años, tratando de encontrar relaciones entre las condiciones físicas en que realizaban sus trabajos (tales como la iluminación de la sala) y su productividad.

Los resultados de los experimentos de Hawthorne fueron sorprendentes y todavía en 1941, el discípulo y colaborador de Mayo, Fritz Roethlisberger, escribía refiriéndose a aquellos trabajos: “la correlación entre las circunstancias físicas y la productividad no alcanzó suficiente valor para ser considerada significativa por un experto en estadística”. Sin embargo se llegó a la evidencia de que la comunicación con los trabajadores y la posibilidad de que éstos conociesen y participasen en las decisiones relacionadas con su trabajo favorecía la productividad.





La incorporación de los conceptos del factor humano a la dirección científica del trabajo ha sido un proceso largo, cuyo resultado final es considerar la productividad como el fruto de un comportamiento social. La aplicación de esta teoría exige a los directivos y a los mandos intermedios un esfuerzo destinado a construir un clima de trabajo

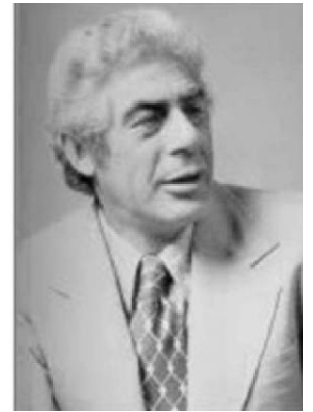
bastante satisfactorio para que estimule el interés de los trabajadores en la producción y aumente su eficiencia. Quienes impulsaron los estudios de la organización científica del trabajo lo hicieron con un enfoque que incluía tanto los aspectos técnicos y del comportamiento humano, como los concernientes a la experimentación, a la relación entre los

trabajadores y la Dirección, así como la consideración de las peculiaridades tecnológicas asociadas al trabajo del objeto que estudia. En la fotografía superior se muestran los trabajos realizados en las minas a cielo abierto en Kennecott Cooper Mine de Utah, en las montañas Rocallosas de los Estados Unidos.

Como afirmó Roethlisberger, “los experimentos de la Western Electric fueron como una primera piedra en el camino de la sensatez en las relaciones laborales [...], porque presentaban un método simple para analizar problemas humanos complejos (en realidad, era lícito hablar de un método humano, puesto que trataba de las cosas que son importantes para las personas)”. Seguidores de la escuela de Mayo y Roethlisberger elaboraron interesantes ideas sobre cómo construir un clima de trabajo que condujese a una mayor eficiencia.

Es conveniente también estudiar algunos otros aportes relevantes de la ciencia del comportamiento humano que tienen especial incidencia en el campo del diseño del trabajo. De los años que siguieron a la Segunda Guerra Mundial, es preciso destacar el pensamiento de Douglas McGregor, el de Abraham Maslow y el de Frederick Herzberg. Estos científicos realizaron una serie de aportes sobre todo en el campo de las motivaciones para el trabajo. Todos trataron de entender y explicar qué factores son los que impulsan a las personas a trabajar en una empresa y cómo se puede conseguir que se sientan inclinadas a trabajar con la eficiencia máxima. A diferencia de Mayo que buscaba el agente motivador en el entorno técnico (iluminación, higiene, color), estos investigadores centraron sus trabajos de búsqueda del agente motivador en el campo de las relaciones interpersonales, en el interior del individuo o en ambos.

Douglas McGregor en su obra *El Lado Humano de la Empresa* hizo tres valiosos aportes. En primer lugar, afirmó que todo directivo, debido a su condición humana, necesita integrar sus conocimientos en un todo coherente que constituye el marco teórico e ideológico de una filosofía determinada que puede ser o no percibida conscientemente. En segundo lugar, desarrolló dos conjuntos de supuestos sobre la naturaleza de los trabajadores: uno, derivado de la filosofía más generalizada de los directivos, y otro, derivado del conocimiento científico en el área del comportamiento humano, las famosas teoría X y teoría Y. En tercer lugar, relacionó estos conjuntos de supuestos con el problema de la motivación y apuntó una forma de integrar los objetivos del individuo y los de la organización (de motivar en una Dirección).



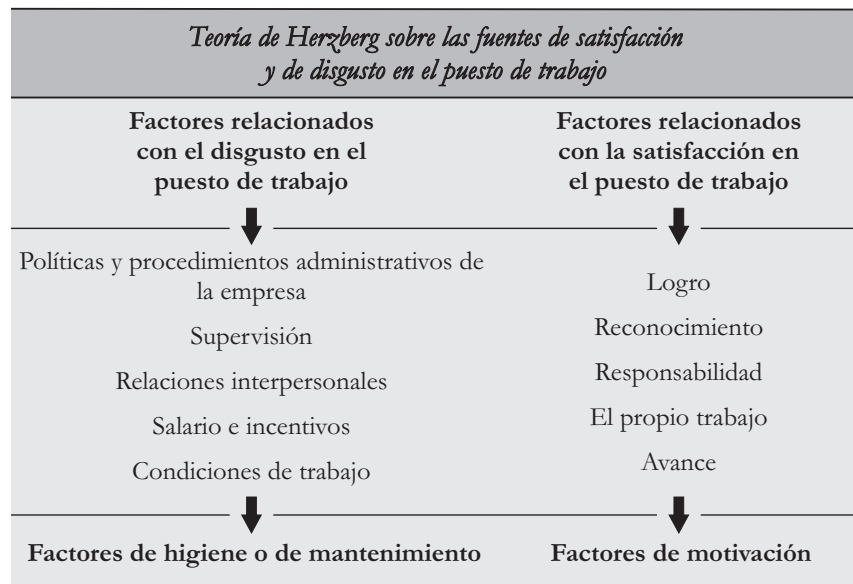
Luego de la Segunda Guerra Mundial, cobraron especial relieve los estudios de los teóricos del comportamiento que se centraban en la motivación para el trabajo en conexión con el auge de los

postulados teóricos del behaviorismo del conductismo. Estos autores trataron de explicar qué impulsa a las personas a trabajar en una empresa y cómo se puede conseguir que se sientan inclinados a

trabajar con la eficiencia máxima. En las fotografías de arriba se observan de izquierda a derecha a Elton Mayo, Douglas McGregor, Abraham Maslow y Frederick Herzberg.

Maslow sostenía que la motivación tiene su origen en el interior del individuo, no puede ser impuesta. Para él, las personas son seres que permanentemente desean satisfacer necesidades. Un trabajador está dispuesto a conseguir cierto premio, porque internamente ha generado la necesidad de alcanzarlo; pero, una vez que lo ha obtenido y satisfecho su necesidad, el premio deja de motivarlo. Maslow organizó, como es bien sabido, su escala de necesidades en cinco niveles: fisiológicas, de seguridad, de pertenencia, de estima y de autorrealización.

Frederick Herzberg y sus colegas formularon la teoría de la motivación-higiene para explicar la motivación del trabajo. La teoría de Herzberg consta de tres elementos principales:





El primer elemento es que hay factores que producen satisfacción en el puesto de trabajo y otros que producen disgusto. Estos dos grupos de factores no coinciden; aquellos que producen satisfacción son distintos de los que producen disgusto. El segundo, consecuencia de lo anterior, es que la satisfacción o el disgusto proviene de fuentes distintas. Un factor de satisfacción, cuando no se da, no actúa, no produce satisfacción, pero su carencia no implica que provoque disgusto. Un factor de disgusto, cuando no se da, no produce disgusto, pero eso no implica que produzca satisfacción. El tercero es que los factores que producen satisfacción en el trabajo se relacionan con el contenido del trabajo, mientras que los que generan disgusto se relacionan con el contexto del trabajo. Si se ha de evitar el disgusto en el puesto de trabajo y los individuos han de ser motivados para que mejoren su rendimiento, las organizaciones han de encontrar la forma de colmar las necesidades de higiene (o mantenimiento) de su personal y al mismo tiempo han de conseguir ofrecerles trabajos que sean intrínsecamente remuneradores.

El proceso de rediseñar trabajos de forma que incorporen los factores motivadores se ha llamado enriquecimiento del trabajo o enriquecimiento de la tarea.

LA GENTE Y LOS SISTEMAS DE TRABAJO

Los sistemas de trabajo deben asegurar que la gente:

1. sea eficientemente utilizada dentro de las restricciones de otras acciones de la administración de operaciones;
2. tenga razonable calidad en la vida laboral dentro de una atmósfera de compromiso y confianza mutua.

Por una buena *calidad de la vida laboral* se quiere dar a entender un trabajo que no sólo sea razonablemente seguro y por el cual la paga sea equitativa, sino que también logre un nivel apropiado tanto de los requerimientos físicos como en los psicológicos. El concepto de compromiso mutuo se refiere a que tanto la Dirección como el empleado unan sus esfuerzos para cumplir objetivos comunes. Por confianza mutua se quiere decir que existan políticas de empleo documentadas, que sean implementadas en forma honesta y equitativa para satisfacer tanto a la Dirección como al empleado.

Cuando la Dirección demuestra respeto genuino por sus empleados y reconoce la contribución de estos hacia la empresa, el establecimiento de una calidad de vida laboral razonable y la confianza mutua se obtienen fácilmente.

Restricciones de la gente y sistemas de trabajo

Muchas decisiones que se toman con relación a la gente son restringidas por otras decisiones. Primero, la mezcla de producto puede determinar la estacionalidad y estabilidad del empleo. En segundo lugar, la tecnología, equipo y procesos pueden tener implicaciones para la seguridad y el contenido del trabajo. En tercer lugar, la decisión de la localización puede tener un impacto en el medio ambiente en que trabajan los empleados. Finalmente, las decisiones con respecto a la distribución pueden dictar, en gran parte, el contenido del trabajo.

El conocimiento de la tecnología disponible es ideal para ser combinado con la toma de decisiones adecuadas en la localización, la distribución e inversión de capital, entre todos pueden generar una calidad de vida laboral eficiente y tolerable. Los intercambios son difíciles. En consecuencia, corresponde a un administrador prudente el aseguramiento de que tales decisiones sean consideradas en forma simultánea. El administrador mezcla los ingredientes de tal forma que el resultado sea un sistema efectivo, donde los individuos tienen un diseño del trabajo óptimo.

DISEÑO DEL TRABAJO

El *diseño del trabajo* define las tareas que constituyen un trabajo para un individuo o grupo. Un trabajo incluye varias tareas, una tarea consiste en un número de elementos, y un elemento está formado por micromovimientos. Se examinará el diseño del trabajo desde la perspectiva de cuatro componente.

1. Especialización y enriquecimiento del trabajo.
2. Componentes psicológicos.
3. Ergonomía y métodos de trabajo.
4. Sistemas de motivación e incentivos.

Quién puede hacer y en qué condiciones está determinado por las clasificaciones y reglas de trabajo. Parte de la tarea de un administrador de operaciones es la de manejar lo inesperado. Mientras más flexibilidad tenga una compañía, más eficiente puede ser. La construcción de la moral y el cumplimiento de los requerimientos de asesoría es más fácil si los administradores tienen menos clasificaciones de puestos y restricciones de reglas de trabajo.

Especialización

La importancia del diseño del trabajo como una variable administrativa se debe a Adam Smith quien sugirió que una división del trabajo -también conocida como especialización del trabajo- podría ayudar en la reducción de los costos del trabajo en varias maneras.

1. desarrollo de la destreza a través de un aprendizaje más rápido del empleado debido a la repetición,
2. menos pérdida de tiempo debido a que el empleado no estaría cambiando trabajos o herramientas,
3. desarrollo de herramientas especializadas y la reducción de la inversión debido a que cada empleado tiene solamente unas cuantas herramientas necesarias para una tarea específica.

Pero también es importante una cuarta consideración para la eficiencia del trabajo. Debido a que el pago tiene a seguir a la habilidad con una gran correlación, se sugiere pagar exactamente el salario necesario para la habilidad requerida en particular. Si todo el trabajo consiste únicamente de una habilidad, entonces se pagaría por esa sola habilidad; de otra manera, existiría la tendencia a pagar por la habilidad más alta del empleado. Estas cuatro ventajas de la especialización del trabajo son válidas aún hoy en día.

Un ejemplo clásico de la especialización del trabajo es la línea de ensamble. Tal sistema es a menudo muy eficiente, aunque puede requerir que los empleados hagan trabajos repetitivos, sin esfuerzo mental. Sin embargo, la tasa de salario para muchos de estos trabajos es muy buena. Debido a la relativa alta tasa de salario para las modestas habilidades requeridas en muchos de estos trabajos, a menudo existe una larga fila de empleados de los cuales escoger. Esta no es una consideración incidental para el administrador responsable de la función de operaciones. Se estima que del 2 al 3% de la fuerza laboral en las naciones industrializadas lleva a cabo trabajos repetitivos, muy especializados en la línea de ensamble. La manera tradicional de desarrollar y mantener el compromiso del empleado bajo el concepto de especialización del trabajo, ha sido una buena selección, buenos salarios y sistemas de incentivos.

Sin embargo, los argumentos contrarios a la especialización del puesto de trabajo sugieren que los empleos estrictamente definidos conducen a:

- Baja moral entre los empleados, rotación elevada y menor calidad debido a la monotonía y el tedio ocasionado por el trabajo repetitivo.
- Necesidad de que la gerencia preste más atención porque la actividad total se subdivide en muchos puestos para un gran número de empleados, todos los cuales tienen que ser coordinados para elaborar el producto o servicio en su totalidad.
- Menor flexibilidad para ajustarse a los cambios o a la ausencia de algunos empleados.

El grado de especialización debe estar directamente relacionado con las prioridades competitivas de la empresa. Un alto grado de especialización tiende a favorecer las prioridades competitivas de una compañía con flujos lineales: costos bajos, calidad consistente y escasa variedad de productos. En cambio, un grado bajo de especialización tiende a favorecer las prioridades competitivas de una empresa con flujos flexibles: personalización, diseño de alto rendimiento y flexibilidad de volumen.





Figura 4.1

Enriquecimiento y crecimiento de tareas

Sin embargo, algunas compañías que compiten sobre la base de costos bajos y calidad consistente, ya están explorando modelos organizacionales basados en un menor grado de especialización, principalmente en la industria de tecnología, comunicaciones e informática.

Crecimiento y enriquecimiento del trabajo

En los años recientes ha habido un esfuerzo para mejorar la calidad de la vida laboral al moverse de la estructura sugerida por Adam Smith hacia un diseño del trabajo más enriquecido. Esto se lleva a cabo mediante el *crecimiento del trabajo* y el *enriquecimiento del trabajo*.

Un trabajo con crecimiento es aquel donde se agrupan una variedad de tareas de más o menos la misma habilidad. La rotación del trabajo es una versión del crecimiento del trabajo, donde el trabajo *per se* no tiene crecimiento, más bien al empleado se le permite mover de un trabajo especializado a otro. Un trabajo enriquecido es aquel que incluye algo de la planeación y control, necesarios para el cumplimiento del trabajo. Los trabajos enriquecidos permiten al empleado aceptar más responsabilidad; ellos pueden dar poder a los empleados (*empowerment*).

El *empowerment* permite al empleado asumir tanto responsabilidades administrativas como de asesoría. De los empleados que aceptan esta responsabilidad, se pueden esperar algunas mejoras en la productividad y en la calidad del producto.

Entre los aspectos positivos del enriquecimiento del trabajo están:

1. un número reducido de reemplazos;
2. retrasos y ausentismos reducidos;
3. mejoramiento de la calidad; y
4. mejoramiento de la productividad.

Los administradores que enriquecen los trabajos dan poder a empleados y constituyen sistemas de comunicación que despiertan sugerencias en las que cuenta con un potencial de eficiencia adicional.

Para simplificar, podrían representarse gráficamente en dos ejes de coordenadas el enriquecimiento y el crecimiento de tareas. En el eje horizontal se colocaría el crecimiento y en el vertical el enriquecimiento, tal como lo muestra la figura 4.1.

Esto quiere decir que una tarea que requiere ejecutar una operación simple aparecería situada sobre el eje horizontal y a la izquierda, mientras que una tarea que requiriese la ejecución de varias operaciones distintas, una tras otras, aparecería situada sobre el eje horizontal, pero a la derecha.

Por otra parte, una tarea que permitiese al operario un alto grado de autonomía en su realización y tuviese, además, un contenido importante en cuanto a las dimensiones de identidad y realimentación, aparecería en la parte alta del eje vertical.

Teniendo en cuenta los modelos expuestos, si se desea introducir un trabajo más motivador, es preciso avanzar en diagonal, es decir, añadir variedad, autonomía, identidad y realimentación a las tareas. Esto no es suficiente porque habrá que tener en cuenta los elementos del sector situado a la izquierda del cuadrado de la Teoría de Herzberg (factores de mantenimiento), pero prestando especial atención a estas cuatro dimensiones de la tarea, se logra un trabajo más significativo y más motivador, puesto que proporcionará los elementos de la parte derecha de la figura 4.1.

La figura 4.2 muestra una matriz en la que se han llenado algunos cuadros con conceptos distintos que implican una forma determinada de diseñar el trabajo. Estos mismos conceptos pueden aplicarse en mayor o menor grado y, seguramente, no se encontrarían dos empresas en las que se apliquen del mismo modo. Por ello, el orden de esta figura que presenta diversos esquemas para enriquecer trabajos ha de considerarse únicamente ilustrativa.

Si se produce un desplazamiento hacia la derecha, se gana únicamente en variedad, pero si el movimiento se realiza hacia arriba se gana en autonomía, en identidad y en realimentación.

En general, el problema que con más frecuencia tienen las empresas es el de rediseñar trabajo, es decir, pasar de unos trabajos que tienen unas tareas pobres a otros que sean más motivadores. Hay métodos para organizar las tareas de forma más significativas. En la matriz de la figura 4.2 se indican algunos:

Rotación de los puestos de trabajo: persigue aumentar la variedad en la tarea que realiza un operario o un grupo de ellos cambiando periódicamente en sus puestos de trabajo. Esto requerirá el adiestramiento de los operarios en otras tareas e incrementará su polivalencia.

Autocontrol de calidad: adiestrar a los operarios con técnicas elementales de control de calidad que les permitan determinar si la producción que están obteniendo se adecua a las especificaciones.

Tecnología de grupos: la idea es la de reducir al máximo los tiempos de preparación de máquina puesto que en muchas ocasiones son muy caros y generalmente corresponden a tiempos de personas muy calificadas.

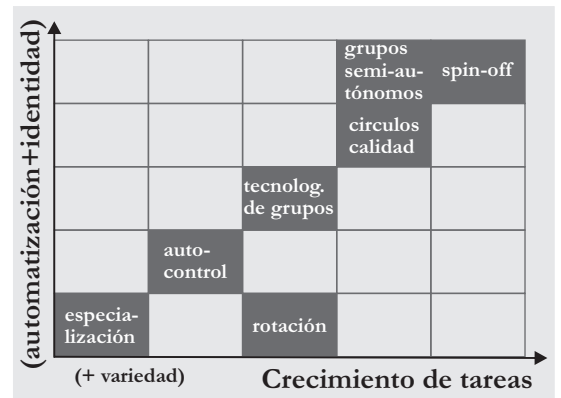


Figura 4.2

Diseño del trabajo en función del contenido de las tareas



El concepto básico es el de descomponer todos los productos que fabrica la empresa en sus partes elementales y organizar estas partes en familias que tengan un aspecto en común. Todas ellas tendrán una forma parecida y podrán fabricarse montando en las máquinas utillajes similares.

Círculos de calidad: son pequeños grupos que trabajan en un mismo lugar, con una cierta interdependencia, coordinación o esfuerzo común y en los que participan los operarios en forma voluntaria con el objeto de realizar actividades de control de calidad, conseguir un desarrollo individual o conjunto y alcanzar una mejora general en los puestos de trabajo.

Grupos semiautónomos: se trata de un concepto de organización del trabajo en el que un grupo de operarios recibe la responsabilidad de realizar la fabricación de un producto o de una familia de éstos.

Spin-off: este concepto podría llamarse unidad separada o segregada y se refiere a un trabajo determinado que es separado de la actividad regular de la empresa y transformado en una unidad independiente. Esta unidad puede constituirse como un departamento aislado o como una empresa totalmente independiente. En caso de ser una empresa independiente, ésta puede ser una sociedad o una cooperativa.

Si el crecimiento y el enriquecimiento del trabajo son tan buenos, ¿por qué no se utiliza universalmente? Al respecto se pueden identificar algunas de sus restricciones:

1. Mayor costo de capital. El crecimiento del trabajo y el enriquecimiento del trabajo requieren de instalaciones que cuestan más que una distribución convencional. Este gasto extra debe ser generado a través de ahorros (mayor eficiencia) o a través de mayores precios.
2. Muchos individuos prefieren trabajos sencillos. Algunos estudios indican que muchos empleados, se podría decir que la mayoría de los casos, optan por trabajos menos complejos. En una discusión acerca del mejoramiento de la calidad de vida laboral, parece apropiado que no se olvide la importancia de las diferencias individuales. Cuando se diseñan los trabajos, estas diferencias ofrecen un reto para Administración de Operaciones con Finanzas.
3. Son necesarias mayores tasas salariales. La gente a menudo recibe salarios por sus mayores habilidades, no por las menores. De esta manera, los trabajos con crecimiento y enriquecidos pueden muy bien requerir de una mayor tasa salarial que aquellos trabajos que no lo son.
4. Existe menor fuente de trabajadores. Debido a que los trabajos con crecimiento y enriquecimiento requieren de mayor habilidad y de la aceptación de más responsabilidad, los requerimientos de trabajo se ven incrementados. Dependiendo de la disponibilidad de la mano de obra, esto puede ser una restricción.
5. Pueden ocurrir mayores tasas de accidentes. Esto indirectamente aumenta los salarios, costos de seguros, y compensación de los trabajadores.
6. La tecnología actual puede no prestarse para el crecimiento y enriquecimiento del trabajo. En varios trabajos se piensa que las tecnologías alternativas, de existir, deben ser inacceptables.

Estos seis puntos dan las restricciones que pueden incrementar los costos totales. Por lo tanto para que la empresa tenga una ventaja competitiva, sus ahorros deben ser mayores que sus costos. No siempre es obvio que ese sea el caso. No hay garantía de que la productividad o la calidad se mejoren con la instalación del enriquecimiento o el crecimiento del trabajo. Aún esta decisión no es fácil.

Componentes psicológicos del diseño del trabajo

Una estrategia efectiva de recursos humanos también requiere considerar los componentes psicológicos del diseño del trabajo. Estos componentes se enfocan a mejorar la calidad de la vida laboral, la satisfacción y la motivación a través del diseño con el fin de que los empleos cumplan con los requerimientos psicológicos mínimos. Se identificarán estos parámetros psicológicos para un buen diseño del trabajo.

Desde los estudios de Elton Mayo han tenido lugar investigaciones relacionadas con los componentes psicológicos del diseño del trabajo. La síntesis sugiere que los trabajos deben incluir:

1. variedad de habilidades: el trabajo debe requerir que el trabajador utilice una variedad de habilidades y talentos;
2. identidad del trabajo: el trabajo debe permitir al trabajador la percepción del trabajo como un todo y reconocer un principio y un final;
3. significación del trabajo: el trabajo debe ofrecer al empleado una sensación de que realizarlo tiene un impacto en la organización y en la sociedad;
4. autonomía: el trabajo debe permitir libertad, independencia y discreción;
5. retroalimentación: el trabajo debe ofrecer una información clara y oportuna acerca del desempeño.

La inclusión de estos ingredientes en el diseño del trabajo es constante. Se cree que el involucramiento del empleado y los equipos de trabajo son cruciales para la Administración de la Calidad Total efectiva y el desempeño de clase mundial.

La idea es utilizar los componentes psicológicos del diseño del trabajo no solamente para mejorar la calidad de la vida laboral y la satisfacción del trabajo sino también para motivar a los trabajadores. Los empleados deben estar tan comprometidos en alcanzar los objetivos organizacionales como la Dirección. Las empresas de clase mundial construyen ambientes que motivan a los empleados a contribuir, y la motivación conduce, a menudo, al involucramiento del empleado; y esto a su vez, a la participación fomentada por la acción de supervisión, los equipos, los comités y el diseño del trabajo.



La implementación de un enfoque de diseño de las tareas que haga significativo el trabajo para los obreros exige el concurso de los mandos intermedios en un proceso de aplicación puesto que la conducción de un círculo de calidad requiere un liderazgo de tipo persuasivo y no autocrático. A veces se consigue fácilmente la colaboración de los mandos intermedios en la introducción del nuevo enfoque ya que no pocos piensan que los círculos de calidad pueden resolver la conflictividad y las huelgas. Pero esta es una ilusión peligrosa, puesto que cualquiera de los nuevos métodos no resuelve por sí sólo los problemas. Las funciones de mando, organización, realimentación y control no desaparecen sino que cambian de estilo. En la fotografía, protesta de obreros pertenecientes al sector automotriz durante una huelga en Hiroshima, Japón.

Ergonomía y métodos de trabajo

Con los fundamentos ofrecidos por Taylor y sus contemporáneos, se ha creado un cuerpo de conocimiento acerca de las capacidades y aptitudes de la gente. Este conocimiento es necesario porque una persona es un ser con ojos y manos que posee capacidades extraordinarias y algunas limitaciones. Por ello, el administrador de operaciones está interesado en construir una buena interfase entre el humano y la máquina. Los estudios de esta interfase se conocen como ergonomía (estudio del trabajo)

Los adultos, varones y mujeres, entran en configuraciones limitadas. Por lo tanto, el diseño del lugar de trabajo depende de los datos biomecánicos y antropométricos. Estos datos ofrecen la información básica de fuerza y medida necesarias para diseñar herramientas y el lugar de trabajo. Ambos elementos pueden hacer los trabajos fáciles o difíciles.

El ambiente físico en el que trabaja el empleado afecta su desempeño, seguridad y calidad de su vida laboral. La iluminación, ruido y/o vibración, temperatura, humedad y calidad del aire son factores del ambiente de trabajo bajo el control de la organización y el administrador de operaciones. El administrador debe enfrentarlas como controlables.

El análisis de métodos se enfoca en cómo se realiza una tarea. Ya sea que se controle una máquina, se fabriquen o ensamblen componentes, la forma en que se haga una tarea hace la diferencia en el desarrollo, seguridad y calidad. Utilizando el conocimiento de la ergonomía y el análisis de métodos, los ingenieros son los encargados de asegurar que los estándares de calidad y cantidad se logren en forma eficiente y segura. El análisis de métodos y las técnicas relacionadas son útiles en los ambientes de fábrica, así como en las oficinas. Las técnicas de métodos son utilizadas para analizar:

- a. El movimiento de individuos o materiales. El análisis es llevado a cabo utilizando diagramas de flujo y gráficas de flujo con cantidades variables de detalle.
- b. La actividad de personas y máquinas y actividad del equipo. Este análisis se lleva a cabo usando diagramas de actividad (también conocidas como diagramas hombre-máquina y diagramas de equipo)
- c. Movimiento del cuerpo (básicamente brazos y manos). Este análisis se lleva a cabo utilizando diagramas de micro movimiento.



El desempeño durante una parada en pits hace la diferencia entre ganar o perder una carrera. Los diagramas de actividad son utilizados para orquestar el movimiento de un equipo en boxes, el personal de una sala de operación en un hospital o los operadores de máquinas en un establecimiento fabril. En la fotografía, trabajo en boxes del equipo F1 de Ferrari durante una carrera en Silverstone, Inglaterra.



PRODUCCIÓN ESBELTA DE CLASE MUNDIAL

Bajo la producción esbelta, los empleados altamente entrenados se comprometen a eliminar el desperdicio y llevar a cabo sólo aquellas actividades donde se adiciona valor. Los empleados analizan cada detalle del servicio al cliente y son cada vez más exitosos en eliminar el desperdicio. El concepto de la producción esbelta cambia sustancialmente de un esfuerzo tradicional, a realizar los trabajos cada vez más simples y que requieren menos entrenamiento. En efecto, cuando se implanta correctamente, la producción esbelta utiliza tanto los atributos mentales del empleado como los físicos para mejorar continuamente el sistema de producción. En muchos aspectos la producción esbelta utiliza el compromiso del artesano de la industria autoempleada en la casa y el entrenamiento, conocimiento y organización de la manufactura repetitiva (figura 4.3)

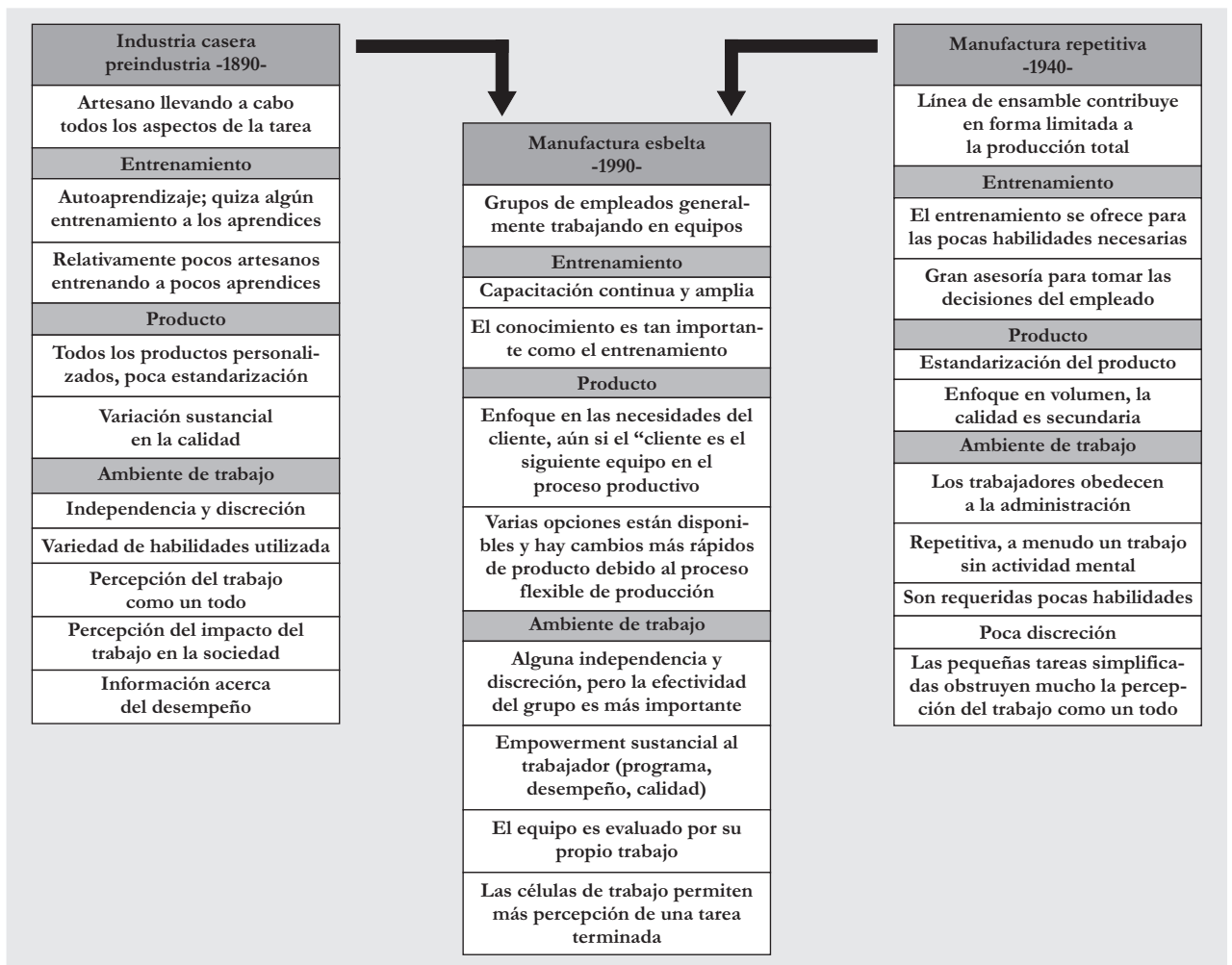


Figura 4.3
Cambios en la gente y los sistemas de trabajo.

Debido a una razonable calidad de vida laboral y confianza mutua, el empleado acepta el compromiso mutuo. De esta manera el proceso de producción está mejorando constantemente y se logran los niveles más altos de eficiencia. Bajo la producción esbelta el empleado no es un robot; es un miembro totalmente maduro de la organización que utiliza tanto habilidades mentales como físicas para ayudar a servir al cliente por medio de los más altos niveles de productividad.





ESTÁNDARES Y MEDICIÓN DEL TRABAJO

La administración efectiva de la gente requiere del conocimiento de los estándares de trabajo. Los estándares de trabajo son la cantidad de tiempo requerido para llevar a cabo un trabajo. Cada empresa tiene sus estándares de trabajo aunque puedan variar los que se determinan por medio de métodos informales y los que se determinan por profesionales. Los estándares de trabajo son necesarios para delimitar:

- a. contenido de trabajo de las partes producidas (el costo de la mano de obra);
- b. necesidades de personal de las organizaciones (cantidad necesaria para la producción requerida);
- c. estimación de los costos y el tiempo antes de la producción (para ayudar en la toma de decisiones desde el desarrollo de los estimados del costo para los clientes hasta la decisión de fabricar o comprar);
- d. tamaño del equipo y balance del trabajo (quién hace qué en una actividad de grupo o línea de ensamble);
- e. producción esperada (tanto el administrador como el trabajador deben conocer lo que constituye el trabajo justo de un día);
- f. base de un plan de salario-incentivo (los beneficios de un incentivo razonable); y
- g. eficiencia de los empleados y la supervisión (es necesario un estándar contra el que se determine la eficiencia).

Los estándares de trabajo establecidos en forma apropiada, representan la cantidad de tiempo que debe tomar a un empleado promedio, llevar a cabo actividades de trabajo específicas bajo condiciones de trabajo normales.

Los métodos formales de medición del trabajo que tiene a su disposición un administrador son:

1. experiencia histórica;
2. estudio de tiempos;
3. estándares de tiempos predeterminados;
4. muestreo del trabajo.

Experiencia histórica

Los estándares de trabajo pueden estimarse basados en la experiencia histórica, esto es, cuántas horas de mano de obra se requirieron para hacer una tarea la última vez que se llevó a cabo. Los estándares históricos tienen la ventaja distintiva de ser relativamente baratos y fáciles de obtener. Generalmente están disponibles en las tarjetas de tiempo de los empleados pero no son objetivos y no se conoce su exactitud. ¿Representan un ritmo de trabajo razonable o un ritmo de trabajo pobre? ¿Se incluyen los sucesos inusuales? Su utilización no es recomendada precisamente debido a que estas variables son desconocidas. En su lugar se dará importancia a los tres métodos de medición del trabajo que son adecuados para el establecimiento de estándares de trabajo.

Estudio de tiempos

El clásico estudio con cronómetro o estudio de tiempos propuesto por Frederick W. Taylor en 1881 es aún el método más ampliamente utilizado. Un procedimiento de *estudio de tiempos* involucra el cronometraje de una muestra del desempeño de un trabajador y se utiliza para determinar un estándar.

Una persona capacitada y experimentada puede establecer un estándar mediante el seguimiento de estos ocho pasos:

1. Definir la tarea que debe ser estudiada (después de haber llevado a cabo el análisis de métodos)
2. Desglosar la tarea en elementos precisos (partes de una tarea que a menudo no toman más que algunos segundos)
3. Decidir cuántas veces se medirá la tarea (el número de ciclos o muestras necesarias)
4. Cronometrar y registrar los tiempos elementales y las tasas de desempeño.

5. Calcular el tiempo de ciclo real promedio. El *tiempo de ciclo real promedio* es la media aritmética de las veces que cada elemento es medido, ajustado para influencias no usuales por cada elemento:

$$\text{Tiempo de ciclo real promedio} = \frac{\text{Suma de los tiempos registrados para llevar a cabo cada elemento}}{\text{Número de ciclos observados}}$$

6. Calcular el *tiempo normal* para cada elemento. Esta medida es una evaluación del desempeño para la observación particular del ritmo del trabajador:

$$\text{Tiempo normal} = (\text{tiempo de ciclo real promedio}) \times (\text{Factor de evaluación})$$

La evaluación del desempeño ajusta el tiempo observado a lo que se puede esperar de un trabajador normal. Hay numerosas compañías que especifican el ritmo de trabajo sobre los cuales los profesionales están de acuerdo y las marcas de referencia de las actividades han sido establecidas por la *Society for the Advancement of Management*. Sin embargo, la evaluación del desempeño tiene todavía algo de arte.

7. Sumar los tiempos normales de cada elemento para desarrollar el tiempo normal total para la tarea.
8. Calcular el *tiempo estándar*. Este ajuste al tiempo normal total permite las concesiones tales como necesidades personales, retrasos inevitables de trabajo y fatiga del trabajador

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{\text{Tiempo normal total}}{1 - \text{Factor de concesión}}$$

Las concesiones personales de tiempo se establecen a menudo en el rango del 4 al 7% del tiempo total, dependiendo de la cercanía a los sanitarios, bebederos y otras instalaciones. Los estándares de retraso a menudo se establecen como resultado de los estudios reales de los retrasos que suceden. Los estándares por fatiga se basan en nuestro creciente conocimiento del gasto de energía humana bajo varias condiciones físicas y ambientales. Un ejemplo de las concesiones personales y por fatiga se muestran en la figura 4.4.

El estudio de tiempo es un proceso por muestreo y el parámetro de error en el muestreo surge de manera natural en el tiempo de ciclo real promedio. El error, de acuerdo con las estadísticas, varía inversamente con el tamaño de la muestra. Con el fin de determinar adecuadamente la cantidad de ciclos que deben ser tomados, es necesario considerar la variabilidad de cada elemento en el estudio.

1. Concesiones constantes:			
a) Concesión personal	5	- Bastante menor	2
b) Concesiones básica por fatiga	4	- Bastante inadecuada	5
		e) Condiciones atmosféricas (calor y humedad) variable	0-10
2. Concesiones variables:		f) Atención:	
a) Concesión por estar de pie	2	- Trabajo bastante fino	0
b) Concesión por postura anormal		- Fino y exacto	2
- Ligeramente débil	0	- Muy fino o muy exacto	5
- Difícil (doblar)	2	g) Nivel de ruido:	
- Muy difícil (tendido, estirado)	7	- Continuo	0
c) Empleo de la fuerza o energía muscular al levantar, jalar o empujar		- Intermitente-fuerte	2
10	1	- Intermitente-muy fuerte o lanzado muy alto	5
20	3	h) Esfuerzo mental:	
30	5	- Proceso ligeramente complejo	1
40	9	- Complejo o de gran concentración de la atención	4
50	13	- Muy complejo	8
60	17	i) Tedio:	
d) Mala iluminación		- Algo tedioso	0
- Ligeramente menor a la recomendada	0	- Tedioso	2
		- Muy tedioso	5

Figura 4.4

Concesiones de descansos (en porcentaje) para varias clases de trabajo

Fuente: B.W. Nebel. *Motion and Type Study*, 7ma. ed. Homewood, II; Richard D. Irving, 1982 p. 393.





Para determinar un tamaño de muestra adecuado deben considerarse tres variables. Éstas son:

- 1) Qué tan exacto se desea ser (por ejemplo, ¿es el +/- 5% de lo real lo suficientemente cercano?)
- 2) El nivel deseado de confiabilidad (por ejemplo, el valor z ; ¿es adecuado el 95% o es necesario el 99%?)
- 3) Qué tanta variación existe dentro de los elementos de trabajo (por ejemplo, si la variación es grande, se requerirá una muestra más grande)

Una vez que se han establecido las tres variables, se puede aplicar la siguiente fórmula

$$n = \left(\frac{z_s}{b \bar{x}} \right)^2$$

donde:

b = nivel de exactitud deseado en porcentaje del elemento del trabajo, expresado como un decimal (5%=0,05)

z = número de desviaciones estándar requeridas por el nivel de confiabilidad deseado (90% de confiabilidad = 1,65; véase Tabla de Distribución Normal para los valores de z más comunes)

s = desviación estándar de la muestra inicial

\bar{x} = media de la muestra inicial

Veamos ahora dos variaciones de este ejemplo.

Primero, si b , la exactitud deseada, se expresa como una cantidad absoluta de error (diciendo que un minuto de error es aceptable) entonces sustituir e , por $b \bar{x}$. La fórmula apropiada es:

$$n = \left(\frac{z_s}{e} \right)^2$$

donde:

e = cantidad absoluta del error aceptable.

En segundo lugar, para aquellos casos donde la desviación estándar de la muestra s no se encuentra (lo cual es un típico caso fuera del aula de clases), debe ser calculada. Para ello, se puede aplicar la siguiente fórmula:

$$s = \sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = \frac{\sum (\text{Cada muestra observada} - \bar{x})^2}{\text{Número de la muestra} - 1}$$

donde:

x_i = es el valor de cada observación

\bar{x} = es la media de las observaciones

n = es el número de observaciones

Los estudios de tiempo ofrecen exactitud en el establecimiento de estándares de trabajo, pero tienen dos inconvenientes. Primero, requieren de una asesoría de analistas capacitados. Segundo, no se pueden establecer antes de que el trabajo se lleve a cabo en la realidad. Esto lleva a dos técnicas alternas de medición de trabajo.

Estándares de tiempos predeterminados

Una tercera forma para establecer estándares de producción es la utilización de estándares de tiempos predeterminados. Estos estándares dividen el trabajo manual en pequeños elementos básicos que tienen tiempos establecidos (basados en grandes muestras de trabajadores). Al estimar el tiempo para una tarea en particular, se suman los factores de tiempo para cada elemento básico de la tarea.

Para cualquier empresa, el desarrollo de un sistema apropiado de estándares de tiempos predeterminados puede resultar prohibitivamente caro. En consecuencia, una cantidad de sistemas está comercialmente disponibles.

El estándar de tiempo predeterminado más común es la medición del tiempo de los métodos (MTM; siglas en inglés de *Methods Time Measurement*), el cual es un producto de la MTM Association. Estos estándares son una consecuencia de los movimientos básicos llamados *therbligs*, término acuñado por Frank Gilbreth. Los *therbligs* incluyen actividades como seleccionar, asir, posicionar, ensamblar, alcanzar, sostener, descansar e inspeccionar. Estas actividades se establecen en términos de unidades de medición de tiempo (TMUs), las cuales son iguales a 0,00001 por hora o 0,0006 minutos. La figura 4.5 ofrece el ejemplo del conjunto de estándares de tiempo para el movimiento ALCANZAR. Nótese que alcanzar una parte de 4“ tendrá un TMU muy diferente que alcanzarla a 12”.

DISTANCIA MOVIDA EN PULGADAS	TIEMPO EN TMUS				MANO EN MOVIMIENTO	
	A	B	C o D	E	A	B
3/4 o menos	2.0	2.0	2.0	2.0	1.6	1.6
1	2.5	3.5	3.6	2.4	2.3	2.3
2	3.0	5.0	5.9	3.8	3.5	2.7
3	4.3	7.3	7.3	5.3	4.5	3.6
4	5.1	8.4	8.4	6.8	4.9	4.3
5	5.5	9.8	9.4	7.4	5.3	5.0
6	6.0	10.6	10.1	8.0	5.7	5.7
7	6.4	10.3	10.8	8.7	6.1	6.5
8	6.9	11.1	11.5	9.3	6.5	7.2
9	7.3	12.8	12.2	9.9	6.9	7.9
10	7.7	12.5	12.9	10.5	7.3	8.6
12	8.6	14.9	14.2	11.8	8.1	10.1
14	10.5	15.4	15.6	13.0	8.9	11.5
16	11.4	17.8	17.0	14.2	9.7	12.9
18	12.3	18.2	18.4	15.5	10.5	14.4
20	13.1	19.6	19.8	16.7	11.3	15.8

Caso y descripción

A Alcanzar un objeto en una localización fija o a un objeto en la otra mano, o en el cual descansa la mano.

B Alcanzar un objeto único en una localización que puede variar ligeramente entre ciclo y ciclo.

C Alcanzar un objeto mezclado con otros en un grupo, de tal forma que sucedan la búsqueda y la selección.

D Alcanzar un objeto muy pequeño o donde se requiere agarrarlo exactamente.

E Alcanzar una localización indefinida para poner la mano en posición en donde exista equilibrio del cuerpo, para el siguiente movimiento o para no estorbar.

Figura 4.5

Datos de la medición del tiempo de los métodos para el movimiento ALCANZAR.

Fuente: MTM Association for Standards and Research.

Los estándares de tiempos predeterminados tienen varias ventajas con respecto a los estudios de tiempos directos. Primero, pueden ser establecidos en un ambiente de laboratorio, es decir no trastornará las actividades de producción (lo cual tienden a hacer los estudios de tiempos). Segundo, el estándar se puede establecer antes de que la tarea sea llevada a cabo y puede ser utilizado en la planeación. Por último, no son necesarias las evaluaciones del desempeño y el método es ampliamente aceptado por los sindicatos como un medio justo para el establecimiento de estándares.

Los estándares de tiempos predeterminados son particularmente efectivos en las empresas que elaboran cantidades sustanciales de estudios donde las tareas son similares. Algunas empresas utilizan tanto los estudios de tiempos como los estándares de tiempos predeterminados para asegurar estándares de trabajo exactos.



Muestreo del trabajo

El cuarto método para desarrollar estándares de trabajo o de producción es el muestreo del trabajo. Fue desarrollado por el inglés L. Tippet en la década de los años treinta. El *muestreo del trabajo* estima el porcentaje del tiempo en el que un empleado realiza varias tareas. El método involucra observaciones al azar para registrar la actividad que está desarrollando el empleado.

El muestreo del trabajo se utiliza en:

1. Estudios de tasa de retraso. Estos estiman el porcentaje de tiempo que los empleados gastan en retrasos inevitables. Los resultados son utilizados para investigar los métodos de trabajo, para estimar los costos de la actividad y para permitir concesiones en los estándares de trabajo.
2. Establecimiento de estándares de trabajo. Al establecer tiempos estándar de las tareas, el observador debe ser lo suficientemente experimentado para calificar el desempeño del trabajador.
3. Medición del desempeño del trabajador. El muestreo puede desarrollar un índice de desempeño para los trabajadores, que proporciona información en sus evaluaciones periódicas..

El procedimiento del muestreo del trabajo se puede resumir en siete pasos:

1. Tomar una muestra preliminar para obtener un estimado del valor del parámetro.
2. Calcular el tamaño requerido de la muestra.
3. Preparar un programa para observar al trabajador en las partes apropiadas. El concepto de números aleatorios se utiliza para ofrecer observaciones al azar.
4. Observar y registrar las actividades del trabajador y valorar el desempeño del trabajador.
5. Registrar el número de unidades producidas durante la porción aplicable del estudio.
6. Calcular el tiempo normal por parte.
7. Calcular el tiempo estándar por parte.

Para determinar el número de observaciones necesarias, la administración debe señalar el nivel de confiabilidad y la exactitud deseados. Pero antes el analista debe seleccionar un valor preliminar del parámetro estudiado (paso 1 anterior). La elección está basada generalmente en una pequeña muestra de quizá 50 observaciones.

La siguiente fórmula proporciona entonces, el tamaño de la muestra para la confiabilidad y exactitud deseados.

$$n = \frac{Z^2 p (1-p)}{b^2}$$

donde:

n = Tamaño requerido de la muestra

Z = Desviación normal estándar para el nivel de confiabilidad deseado ($Z=1$ para una confiabilidad del 68%; $Z=2$ para el 95,45% de confiabilidad; y $Z=3$ para el 99,7% de confiabilidad. Estos valores se obtienen de la Tabla de Distribución Normal)

p = Valor estimado de la proporción de la muestra (o tiempo en que el trabajador observado está ocupado u ocioso)

b = Nivel de exactitud deseado, en porcentaje.

El muestreo del trabajo se utiliza para establecer estándares de trabajo de una manera similar a la utilizada en los estudios de tiempo. Sin embargo, el analista solamente anota si el trabajador se encuentra ocupado u ocioso durante la observación.

Después de que se han registrado todas las observaciones, calificado al trabajador y contado las unidades producidas (pasos 4 y 5), se puede determinar el tiempo normal por medio de la fórmula:

$$\text{Tiempo normal} = \frac{\left[\begin{array}{c} \text{Tiempo} \\ \text{total del} \\ \text{estudio} \end{array} \right] \times \left[\begin{array}{c} \text{Porcentaje del tiempo} \\ \text{en que el empleado fue} \\ \text{observado trabajando} \end{array} \right] \times \left[\begin{array}{c} \text{Factor de} \\ \text{evaluación del} \\ \text{desempeño} \end{array} \right]}{\text{Número de piezas producidas}}$$

El tiempo estándar es el tiempo normal ajustado por el factor de concesión, calculado como:

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{\text{tiempo normal}}{1 - \text{factor de concesión}}$$

El muestreo del trabajo ofrece varias ventajas sobre los métodos de estudio de tiempo. Primero, es menos caro ya que un observador es suficiente para monitorear a varios trabajadores en forma simultánea. Segundo, los observadores generalmente no requieren de mucho entrenamiento y no se necesitan dispositivos de cronometraje. Tercero, en cualquier momento el estudio puede retrasarse de forma temporal con poco impacto sobre los resultados. Y cuarto, debido a que el muestreo del trabajo utiliza observaciones instantáneas en un período largo, el trabajador tiene poca oportunidad de afectar los resultados del estudio.

Las desventajas del muestreo del trabajo son:

- no desglosa los elementos del trabajo tan completamente como lo hacen los estudios de tiempos;
- puede generar resultados parciales o incorrectos si el observador no sigue rutas aleatorias para viajar y observar; y
- es menos efectivo que los estudios de tiempos cuando los tiempos de los ciclos son cortos.

PUNTOS RELEVANTES

- La participación del empleado es esencial para mejorar la competitividad. Una forma de involucrar al empleado consiste en formar diversos equipos de trabajo, como los equipos para la resolución de problemas, los equipos con propósito especial y los equipos autodirigidos.
- La administración científica es un enfoque del diseño de actividades o puestos de trabajo basado en la ingeniería. En este método se busca la posición física más conveniente para el trabajador, las formas más eficientes de asir y mover objetos y el número de repeticiones que provoca fatiga. El enfoque de la administración científica conduce con frecuencia a la especialización de puestos de trabajo y a la organización vertical. En los nuevos enfoques de diseño de puestos de trabajo se consideran los requisitos técnicos y sociales de esos trabajos, teniendo como centro focal al grupo de trabajo y no al trabajador individual.
- La eficiencia en el manejo de los recursos humanos en una empresa es determinante para alcanzar su éxito. La actividad de administración de operaciones generalmente tiene un gran papel para lograr los objetivos de los recursos humanos.
- El primer objetivo es lograr el uso eficiente de los recursos humanos dentro de la función operaciones. Estos, a menudo, son una meta importante de la empresa porque las operaciones involucran a la función con el costo de mano de obra más alto; y la mano de obra es con frecuencia una gran parte del costo total del producto. El segundo objetivo es el diseño de trabajos que son efectivos, seguros, y ofrecen una razonable calidad de vida laboral para el empleado, dentro de una atmósfera de mutuo respeto.



- Los estándares de trabajo se requieren para un sistema de operaciones eficiente. Son necesarios para la planeación de la producción, planeación de la mano de obra, costeo y la evaluación del desempeño. También pueden ser utilizados como base para los sistemas de incentivos, tanto en la fábrica como en la oficina.
- Los resultados de la medición del trabajo son útiles para comparar diseños alternativos de procesos, programación, planificación de la capacidad, precios y costos, evaluación del desempeño y desarrollo de planes de incentivos. Los datos resultantes de la medición del trabajo se utilizan más a menudo para realizar estimaciones y cálculos de costos, seguidos por el desarrollo de planes de incentivos, programación y evaluación del desempeño.
- Los estándares pueden ser establecidos por medio de datos históricos, estudios de tiempos, estándares de tiempos predeterminados y muestreo del trabajo.

TÉRMINOSCLAVE

- Calidad de la vida laboral
- Compromiso mutuo
- Confianza mutua
- Diseño de trabajo
- Estándares de trabajo
- Especialización de trabajo
- Crecimiento de trabajo
- Enriquecimiento del trabajo
- Rotación del trabajo
- Dar poder a los empleados (empowerment)
- Ergonomía
- Diagrama de flujo
- Diagrama de proceso
- Diagrama de actividad
- Diagrama de operaciones
- Bono
- Reparto de utilidades
- Sistema de incentivo

REFERENCIASBIBLIOGRÁFICAS

Barnes, R.M. *Motion and Time Study*. John Wiley & Sons. New York. 1980.

Davis, L.E. y Taylor J.C. *Design of Jobs*. Goodyear Publishing Co. Santa Monica, CA. 1970.

Dreyfuss, H. *The Measure of Man*. Whitney Library of Design. New York. 1970.

Krager, D.W. *Advanced Work Measurement*. Industrial Press. New York. 1982.

McCormick, E.J. *Human Factors in Engineering and Design*. 4ta. ed. McGraw Hill. New York. 1976.

Nadler, B.W. *Motion and Time Study*. Irwin. Homewood, IL. 1976.