



MARÍA DEL ROCÍO QUESADA CASTRO
WILLIAM VILLA ARENAS

Estudio del trabajo

Notas de clase



ESTUDIO DEL TRABAJO
NOTAS DE CLASE

MARÍA DEL ROCÍO QUESADA CASTRO
WILLIAM VILLA ARENAS





Instituto Tecnológico Metropolitano
Institución Universitaria

Estudio del Trabajo: Notas de clase
© María del Rocío Quesada Castro
© William Villa Arenas
© Instituto Tecnológico Metropolitano

1ª Edición: septiembre de 2007

ISBN: 978-958-98275-9-8
Dirección editorial
Fondo Editorial ITM

Diagramación y montaje
L. Vieco e Hijos Ltda.

Impreso y hecho en Medellín, Colombia

Las opiniones, originalidad y citas del texto son de la responsabilidad del autor. El Instituto salva cualquier obligación derivada del libro que se publica. Por lo tanto, ella recaerá única y exclusivamente en el autor.

Instituto Tecnológico Metropolitano
Calle 73 No. 76A 354
Tel.: (574) 440 51 00
Fax: 440 51 01
www.itm.edu.co
Medellín - Colombia

AGRADECIMIENTOS

Estudio del Trabajo: Notas de clase es el fruto del aporte de personas como Jaime Darío García Monsalve, Liliana Jaramillo Ramírez y Adriana Zapata Cano, docentes comprometidos con la institución. Ellos, de manera incondicional, revisaron, sugirieron y ofrecieron su propio material de trabajo, incluso. Muchas gracias por su generosidad.

Los autores

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	13
1. PRODUCTIVIDAD.....	15
1.1 Importancia de la productividad.....	17
1.2 Medición de la productividad.....	18
1.3 Indicadores de productividad.....	22
1.3.1 Importancia de los indicadores.....	23
1.3.2 Clasificación de los indicadores de productividad.....	23
1.4 Factores que impactan la productividad.....	26
1.5 Mejoramiento de la productividad.....	29
1.5.1 Técnicas.....	29
1.5.2 Selección de técnicas.....	31
1.6 Estrategias para aumentar los niveles de productividad.....	31
1.7 Los incentivos y la productividad.....	32
1.8 Casos empresariales.....	33
1.8.1 Empresa de Cosméticos N17.....	33
1.8.2 Empresa de Calzado SUAZA SPORT.....	35
1.8.3 Contac Center MULTIENLACE S.A. (Soluciones para contactos efectivos).....	36
1.9 Ejercicios.....	39
1.9.1 Parte teórica.....	39
1.9.2 Parte práctica.....	39
2. CONDICIONES DEL TRABAJO.....	43
2.1 Condiciones y medio ambiente en el puesto.....	43
2.2 Organización de la seguridad e higiene del trabajo.....	44
2.2.1 Criterios de seguridad.....	44
2.2.2 Exposición a sustancias tóxicas.....	46
2.2.3 Equipo de protección personal.....	47
2.3 Locales de trabajo.....	47
2.4 Orden y limpieza.....	48
2.5 Iluminación.....	53

2.6	Ruido y vibraciones	53
2.7	Condiciones climáticas	55
2.8	Ergonomía	55
2.8.1	Ergonomía y seguridad	56
2.8.2	Ganancias / beneficios de la ergonomía en los puestos de trabajo	56
2.8.3	Análisis de movimientos	57
2.9	Jornada de trabajo	60
2.9.1	Jornada de trabajo	60
2.9.2	Horas extraordinarias	61
2.9.3	Interrupciones y pausas	61
2.9.4	Descanso diario y semanal.....	61
2.9.5	Trabajo nocturno	61
2.9.6	Los sistemas de horario flexible.....	62
2.10	Instalaciones de bienestar social relacionadas con el trabajo	62
2.10.1	Agua potable	62
2.10.2	Instalaciones higiénicas	63
2.10.3	Instalaciones médicas y de primeros auxilios.....	63
2.10.4	Instalaciones de descanso	63
2.10.5	Comedores	63
2.10.6	Instalaciones para el cuidado de los niños.....	63
2.10.7	Instalaciones recreativas	63
2.11	Ejercicio	64
2.11.1	Caso: Diseño ergonómico para el trabajo sentado	64
3.	ESTUDIO DE MÉTODOS	67
3.1	Evolución desde la revolución industrial	68
3.2	Objetivos del estudio de métodos	70
3.3	Procedimiento para el estudio de métodos.....	73
3.3.1	Seleccionar el trabajo que debe mejorarse.....	74
3.3.2	Registrar la información:	74
3.3.3	Examinar las operaciones o elementos del proceso	90
3.3.4	Crear o establecer nuevos métodos	91
3.3.5	Evaluar	92
3.3.4	Determinar nuevos métodos	92
3.3.7	Implantar el método seleccionado	93

3.3.8	Mantener y establecer procedimientos de control.....	96
3.4	Ejemplos de diagramas utilizados en la industria antioqueña.....	96
3.4.1	Corsetex Ltda.	97
3.4.2	Creatum Accesorios	99
3.4.3	Tortas y Tortas Ltda.....	102
3.4.4	Electroporcelana Gamma S.A.	104
3.4.5	Emma y Cia S.A.	106
3.4.6	Cometa-gira López Ltda.....	107
3.4.7	Industrias Rogo S.A.	108
3.5	Ejercicios	109
3.5.1	Parte teórica:	109
3.5.2	Parte práctica:.....	122
4.	ESTUDIO DE TIEMPOS O MEDICIÓN DEL TRABAJO.....	125
4.1	Historia	125
4.2	Generalidades.....	126
4.3	Objetivos del estudio de tiempos	127
4.4	Requerimientos para el estudio de tiempos o medición del trabajo	127
4.5	El tiempo estándar	128
4.5.1	Aplicaciones del tiempo estándar.....	130
4.5.2	Ventajas de la aplicación del tiempo estándar	132
4.6	Técnicas para el estudio de tiempos.....	132
4.6.1	Experiencia histórica o datos históricos	132
4.6.2	Estudio de tiempos con cronómetro	132
4.6.3	Tiempos predeterminados	156
4.6.4	Muestreo del trabajo	169
4.7	Ejercicios	179
4.7.1	Parte teórica	179
4.7.2	Parte práctica.....	180
	BIBLIOGRAFÍA.....	187

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1.1	Efectos del mejoramiento de la productividad.....	22
Figura 3.1	Técnicas del estudio del trabajo	67
Figura 3.2	Elementos del diseño del trabajo	71

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2.1	Valores críticos de ruido.....	54
Tabla 3.1	Objetivos y técnicas utilizadas por los elementos del diseño del trabajo	72
Tabla 3.2	Símbolos de los diagramas de procesos	75

INTRODUCCIÓN

"No hay resultados sin acción,
no hay acción sin planificación,
no hay planificación sin estrategia,
no hay estrategia sin visión".

Gustavo Puente

Con el comienzo del nuevo siglo y el establecimiento de acuerdos comerciales como el Tratado de Libre Comercio, TLC, las empresas de todos los sectores, textil-confección, cuero y calzado, alimentos, etc., se enfrentan constantemente, a cambios tecnológicos, que las obliga a garantizar un máximo rendimiento, prestación efectiva de los servicios y mayor productividad.

La productividad se ha convertido en un factor muy importante para las empresas, dada su asociación a una administración eficiente de los recursos. La gestión de la productividad ha sufrido cambios en su concepción, pasando de ser simplemente **hacer más con lo mismo o con menos**, a ser todo un proceso que involucra elementos como el estudio del trabajo (estudio de métodos y medición del trabajo), la gestión de producción, gestión de calidad, entre otros, involucrados desde los insumos hasta la transformación y salida del producto terminado.

De acuerdo con Shimizu (1997)¹, con un sistema de medición de productividad, todas las personas serán más conscientes de lo que es la productividad. De ahí que la medición de la productividad enfocada a la medición del valor agregado, es importante para determinar el desempeño productivo de una organización.

¹ CENTRO DE PRODUCTIVIDAD DEL JAPÓN PARA EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO. "Medición de la productividad del valor agregado y sus implicaciones prácticas. Autores varios. Tokio, 1997.

Es la razón por la que elaboramos el texto con las notas de clase sobre el *Estudio del Trabajo* (como guía de la asignatura del mismo nombre), de manera que facilite la comprensión, importancia y desarrollo de competencias profesionales, para ofrecer un Tecnólogo en Producción, integral al medio.

Estudio del trabajo incluye una combinación de condiciones de trabajo, estudio de métodos y medición del trabajo, reflejándose en la productividad. Estos son los temas incluidos en el volumen.

El texto presenta un panorama amplio de las actividades del estudio del trabajo, ejercicios teóricos, prácticos, casos y ejemplos de formatos utilizados en la industria colombiana, con fines didácticos y que faciliten la comprensión de los conceptos clave relacionados.

1. PRODUCTIVIDAD

Existen diferentes definiciones en torno a este concepto ya que se ha transformado con el tiempo; sin embargo, en términos generales, la productividad es un indicador que refleja qué tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios. Una definición común de la productividad es la que la refiere como una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, denota la eficiencia con la cual los recursos –humanos, capital, conocimientos, energía, etc.– son usados para producir bienes y servicios en el mercado (Levitan, 1984).

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Recursos empleados}}$$

La palabra *productividad* se repite con tanta frecuencia que asume las proporciones de una panacea maravillosa. Se pueden poner nuevamente en perspectiva considerando lo que no es:

- No es *una medida de la cantidad de la producción*. Es la relación entre producción e insumos. La producción creciente puede o no mejorar la productividad, dependiendo de los insumos utilizados para lograr ese aumento
- No es *una medida de rentabilidad*. Indica la eficiencia de las operaciones y sugiere, por lo tanto, su rentabilidad; pero las operaciones ineficientes pueden en ocasiones ser rentables si el producto disfruta de una acogida favorable en el mercado
- No es *una manera garantizada de reducir la inflación*. Puede ser un factor moderador, pero es solo uno entre los muchos factores económicos que determinan la tendencia general de los precios
- No es *una técnica para hacer que los trabajadores trabajen más*. Es un enfoque que estimula a los trabajadores para laborar juntos y a ser más eficientes

La OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) identifica que la productividad es igual a producción dividida por cada uno de sus elementos de producción.

Según la OIT (Organización Internacional del Trabajo) los productos son fabricados como resultados de la integración de cuatro elementos principales: tierra, capital, trabajo y organización. La relación de estos elementos a la producción es una medida de la productividad.

Para la EPA (Agencia Europea de Productividad) la productividad es el grado más generalizado aplicando que: $\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Resultados Logrados} / \text{Insumos Recursos Empleados}}$, de esta forma se puede ver la productividad no como una medida de la cantidad que se ha fabricado, sino como una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos logrados.



Te voy a enviar a un seminario para aprender a ser más productivo y trabajar más

La productividad es, sobre todo, una actitud de la mente, busca mejorar continuamente todo lo que existe, está basada en la convicción de que cada persona puede realizar las tareas, mejor hoy que ayer y mejor mañana que hoy. Además, la productividad requiere esfuerzos sin fin para adaptar actividades económicas a condiciones cambiantes aplicando nuevas teorías y métodos.

La productividad es una creencia firme en el progreso humano

1.1 IMPORTANCIA DE LA PRODUCTIVIDAD

El nivel y la tasa del crecimiento de la productividad de cualquier país están muy relacionados con su nivel o calidad de vida, tasa de inflación, tasa de desempleo y con todos aquellos indicadores económicos que proporcionan una semblanza del grado de bienestar social y económico. En la actualidad, la productividad y la calidad son consideraciones de interés nacional, tanto para los países desarrollados, como para los que están en desarrollo. En el afán de lograr las metas y objetivos en materia de productividad deben converger los esfuerzos tanto de gobernantes, como de dirigentes, empresarios, técnicos, científicos y trabajadores.

A nivel de empresas, aquellas que logren un nivel de productividad mayor al del promedio nacional de su industria, tienden a contar con mayores márgenes de utilidad. Y si dicha productividad crece más rápidamente que la de la competencia, los márgenes de utilidad se incrementarán mucho más. En tanto que aquellas cuyos niveles y tasas de crecimiento de productividad sean notablemente inferiores a sus promedios industriales, corren graves riesgos en cuanto a su competitividad y por ende, su permanencia en el mercado.

La calidad y la productividad guardan una relación fundamental, la cual se ve reflejada en los costos y en los niveles de servicio, reflejándose en la ventaja competitiva de la empresa, diferenciándose de los competidores.

En este entorno tan altamente competitivo, las empresas están utilizando una gran variedad de orientaciones para mejorar la productividad, las tres principales son:

- Tecnológica, la cual se enfoca a adquisición de equipamiento y software especializado

- Administrativa, la cual se orienta a definir la misión estratégica más claramente, cambiar la estructura básica, y aplicar las técnicas de administración de operaciones
- Conductual, la cual se enfoca al trabajador, a incrementar su motivación y participación

La Productividad

1. Es clave para competir, cualquiera sea el mercado
2. No se logra por decreto, sino por política
3. Exige una estrategia de dirección sistémica
4. Su motor está en la capacidad del factor humano

«Aquella administración que entiende la necesidad de aumentar su productividad, no escapan a la realidad de abandonar rápidamente una cultura que tiende a desaparecer».

1.2 MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

La medición es el medio que se utiliza obtener el indicador del desarrollo de una gestión en particular, que permite comparar con un estándar ó parámetro, evaluar y establecer estrategias de mejoramiento.

En términos generales, existen dos formas de medición de la productividad: las mediciones parciales que relacionan la producción con un insumo y las mediciones multifactoriales o de factores múltiples que relacionan la producción con un índice ponderado de los diferentes insumos utilizados.

El uso de un solo recurso de entrada para medir la productividad, como se muestra, se denomina *Productividad de un solo factor*. No obstante, un panorama más amplio de la productividad se denomina *Productividad de múltiples factores*, la cual incluye todos los insumos o entradas (por ejemplo, mano de obra, material, energía y capital). La productividad de múltiples factores también se conoce como productividad de factor total, se calcula combinando las unidades de entrada, como se muestra a continuación:

VOLUMEN PRODUCIDO

$$\text{Productividad} = \frac{\text{VOLUMEN PRODUCIDO}}{\text{M.O. + MATER. + ENERGÍA + CAPITAL + OTROS}}$$

Para simplificar el cálculo de la productividad de múltiples factores, las entradas individuales (el denominador) pueden expresarse en una unidad común, como el dinero (pesos, dólares, etc.), que permita la totalizarlas.

EJEMPLO:

Collins Title Company cuenta con un equipo de 4 personas, cada una trabaja ocho horas al día (con un costo de nómina de 640 dólares/día) y los gastos generales son 400 dólares diarios. Diariamente, Collins procesa y cierra ocho portadas. La compañía compró recientemente un sistema computarizado de búsqueda que hará posible el procesamiento de 14 portadas por día. Aún cuando el número de empleados, las horas de trabajo y los salarios son los mismos, los gastos generales son ahora de 800 dólares diarios.

Productividad laboral (factor parcial) con el antiguo sistema:

$$8 \text{ portadas por día} = \frac{0.25 \text{ portadas por hora-trabajo}}{32 \text{ horas-trabajo}}$$

Productividad laboral (factor parcial) con el nuevo sistema:

$$14 \text{ portadas por día} = \frac{0.4375 \text{ portadas por hora-trabajo}}{32 \text{ horas-trabajo}}$$

Productividad de múltiples factores con el antiguo sistema:

$$8 \text{ portadas por día} = \frac{0.0077 \text{ portadas por dólar}}{\$640 + 400}$$

Productividad de múltiples factores con el nuevo sistema:

$$14 \text{ portadas por día} = \frac{0.0097 \text{ portadas por dólar}}{=\$640 + 800}$$

La productividad laboral aumentó de 0.25 a 0.4375. El cambio es $0.4375/0.25 = 1.75$ ó 75% de incremento en la producción laboral. La productividad de múltiples factores se incrementó de 0.0077 a

0.0097. Este cambio es $0.0097/0.0077 = 1.259$ ó 25.9% de incremento en la productividad de múltiples factores.

Dada la baja cultura de medición que existe a nivel empresarial, los problemas fundamentales persisten. Entre los problemas tenemos:

1. La calidad puede variar aunque la cantidad de inputs y outputs sea la misma. Compárense un receptor de radio de esta época con uno de los años cuarenta. Los dos son receptores de radio, pero poca gente negará que la calidad ha mejorado. La unidad de medida (un receptor de radio) es la misma, pero la calidad ha variado.
2. Los elementos externos pueden producir incrementos o descensos de productividad de los que el sistema que se estudia no es directamente responsable. Por ejemplo, un sistema eléctrico más fiable puede incrementar notoriamente la producción y, por tanto, la productividad; y esto gracias al sistema que sirve de base de la producción, y no debido a las decisiones de gestión que hayan podido tomarse.
3. Pueden faltar unidades de medida precisas. No todos los automóviles necesitan los mismos inputs. Algunos automóviles son utilitarios, mientras que otros son Ferrari.
4. Estos problemas de medición de la productividad se ven particularmente acentuados en el sector servicios, en el que el producto final es difícil de definir. Por ejemplo, ni la calidad de un corte de pelo, ni el resultado de un proceso judicial, ni el servicio de un comercio minorista se tienen en cuenta en los datos económicos. En algunos casos se pueden hacer ajustes en la calidad del producto vendido, pero no en la calidad de la realización de la venta o en una gama más amplia de productos.

La forma en que debe encararse la medición de la productividad, tomando en consideración los aspectos mencionados anteriormente, es:

- Midiendo la productividad para un bien en particular, y bajo determinadas condiciones de producción (proceso, métodos, insumos, etc.) y representar las variaciones de productividad en un gráfico de Control Estadístico de Procesos, lo cual permitirá a la empresa conocer la capacidad productiva de un determinado proceso, las variaciones que se producen, e iniciar acciones tendientes a mejorar la misma.
- Midiendo la productividad para un bien bajo determinadas condiciones de producción, y determinar la variación que se genera al cambiar determinados factores del proceso o componentes del producto (sin alterar la calidad del mismo).
- En cuanto al sector servicios, si bien es compleja su medición, sobre todo para determinados casos en particular, la medición no sólo puede sino que debe ser realizada.

Se debe tener en cuenta que calidad y productividad son dos conceptos que siempre están ligados, ya que la calidad desde el punto de vista conceptual, se encarga de instrumentar programas y sistemas a todas las fases de concepción, diseño y producción, incluyendo el servicio posventa, y la productividad evalúa la capacidad del sistema para elaborar productos y el grado en que se aprovechan los recursos utilizados, generando de esta forma el valor agregado que se hace necesario para producir lo que el mercado (cliente) valora y hacer el menor consumo de recursos, lo cual permitirá reducir los costos y por ende incrementar los beneficios.

En la figura 1.1 se presentan algunos de los efectos en los consumidores, empleados, empleadores, gobierno y país, de medir y mejorar la productividad.



Fuente: Yasuhiki Inoue, Director for Overseas Technical Cooperation Japan Productivity Center -JPC-SED. Strategies, Organizational Frameworks, and Approaches to setting - up National Productivity Organizations. JPC - SED. 1997. Pag 5

FIGURA 1.1 EFECTOS DEL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

1.3 INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

El término "Indicador" en el lenguaje común, se refiere a datos esencialmente cuantitativos, que nos permiten darnos cuentas de cómo se encuentran las cosas en relación con algún aspecto de la realidad que nos interesa conocer. Los Indicadores pueden ser medidos, en números, hechos, opiniones o percepciones que señalen condiciones o situaciones específicas.



Los indicadores deben reflejar adecuadamente la naturaleza, peculiaridades y nexos de los procesos que se originan en la actividad económica - productiva, sus resultados, gastos, entre otros,

y caracterizarse por ser estables y comprensibles, por tanto, no es suficiente con uno solo de ellos para medir la gestión de la empresa sino que se impone la necesidad de considerar los sistemas de indicadores, es decir, un conjunto interrelacionado de ellos que abarque la mayor cantidad posible de magnitudes a medir.

1.3.1 IMPORTANCIA DE LOS INDICADORES

- Permiten medir cambios en esa condición o situación a través del tiempo
- Facilitan mirar de cerca los resultados de iniciativas o acciones.
- Son instrumentos muy importantes para evaluar y dar surgimiento al proceso de desarrollo
- Son instrumentos valiosos para orientarnos de cómo se pueden alcanzar mejores resultados en proyectos de desarrollo

1.3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

Los indicadores de productividad se pueden considerar también como medida de rendimiento, porque son los signos vitales de la organización e indican que se debe hacer y como, indican las estrategias por seguir, los resultados de los procesos y el control, y las mejoras que se han hecho. Adicionalmente, son medidas que permiten estimular al operario a mejorar su desempeño o recompensarlo por el cumplimiento de los índices de productividad; para tal efecto, se establecen incentivos.

Existen tres criterios comúnmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema, los cuales están muy relacionados con la calidad y la productividad: eficiencia, efectividad y eficacia:

- **Eficiencia:** Se le utiliza para dar cuenta del uso de los recursos o cumplimiento de actividades con dos acepciones: la primera, como la "relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos estimados o programados"; la segunda, como "grado en el que se aprovechan los recursos utilizados

transformándose en productos”. Se materializaría en un análisis y control riguroso del cumplimiento de los presupuestos de gastos, el uso de las horas disponibles, etcétera.

No obstante las limitaciones, el concepto de eficiencia nos lleva a tener siempre presente la idea del costo, a través del uso que hagamos de los recursos.

- Efectividad: Es la relación entre los resultados logrados y los resultados propuestos, permite medir el grado de cumplimiento de los objetivos planificados.

La efectividad se vincula con la productividad a través de impactar en el logro de mayores y mejores productos (según el objetivo).

Este indicador sirve para medir determinados parámetros de calidad, que toda organización debe preestablecer y también para poder controlar los desperdicios del proceso y aumentar el valor agregado.

- Eficacia: Valora el impacto de lo que se hace del producto o servicio que prestado. No basta con producir con 100% de efectividad el servicio o producto que se fija, tanto en cantidad y calidad, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado; aquel que logrará realmente satisfacer al cliente o impactar en el mercado.

Del análisis de estos tres indicadores se desprende que no pueden ser considerados ninguno de ellos de forma independiente, ya que cada uno brinda una medición parcial de los resultados. Es por ello que deben ser considerados como un Sistema de Indicadores que sirven para medir de forma integral la productividad.

Otras clasificaciones de los indicadores de productividad son:

Resultados por áreas y desarrollo de información

Estructurales

Recursos

Proceso

Personal

Interfásicos o de impacto causal

Aprendizaje y adaptación

- De resultados por áreas y desarrollo de información: Muestran la capacidad administrativa de la organización para observar, evaluar y medir aspectos como la existencia y el funcionamiento de los sistemas de información, y la calidad, la oportunidad y la disponibilidad de la información. Un ejemplo es el indicador de compra de materia prima por unidad de tiempo, que se puede estimar como un porcentaje. Por ejemplo el Ingreso y cese de actividades es un indicador difícil de formalizar, pero podemos plantearlo de la siguiente manera. Desde una perspectiva geográfica, por ejemplo, si decimos que la tasa de cierre de tambos en la zona de abasto es del 20 % anual y en Colanta es del 5 % anual. Entonces, si los precios son similares, esta última región es más competitiva que la primera.
- Estructurales: Permiten identificar los niveles de dirección y mando, así como el grado de responsabilidad en la conducción institucional. Se utilizan para medir aspectos como las divisiones formales que participan en el desarrollo de la misión de la empresa, y las unidades organizacionales que permiten el desenvolvimiento eficiente de la empresa. Por ejemplo, el indicador de participación del grupo de calidad dentro del departamento de operaciones, como un porcentaje del número de personas participantes en el grupo sobre el total de los empleados de operaciones.
- De recursos: Tienen relación con la planeación de metas objetivas. Sirven para medir y evaluar el cumplimiento de los planes, presupuesto y objetivos de los recursos. Un indicador de recurso es el presupuesto de un departamento como el de mercadeo; muestra si lo asignado al departamento es suficiente para cumplir los objetivos y las metas propuestas por la organización. Las productividades parciales, son ejemplos también de indicadores de recursos.
- De proceso: Se utilizan para establecer el cumplimiento de las etapas o fases de los procesos. Un ejemplo sería el tiempo estándar de la operación crítica de un proceso productivo, como medida del rendimiento del operario asignado a esta operación

- De personal: Sirven para medir el grado de eficiencia y efectividad en la administración de los recursos humanos. Incluyen variables como la remuneración comparada con la de otras entidades similares, la rotación de personal por periodo de tiempo, etc. Un ejemplo es el indicador de número de técnicos graduados que intervienen en el proceso productivo, el cual ayudaría a conocer el porcentaje de los técnicos con títulos sobre el total de los operarios que contribuyen con sus conocimientos a mejorar la eficiencia del proceso productivo.
- Interfásicos o de impacto causal: Son utilizados para medir el cumplimiento de la interacción con el medio externo (clientes externos) estableciendo aspectos como la velocidad de la respuesta al cliente, el número de transacciones en un periodo de tiempo, etc. Un ejemplo es el número de clientes minoristas, que se puede expresar como un porcentaje del total de clientes. Las productividades parciales en los servicios son también un ejemplo de estos indicadores.
- De aprendizaje y adaptación: Se relacionan con la existencia o no de unidades de investigación y desarrollo, capacitación y entrenamiento, mejoramiento continuo, etc. Un ejemplo es el personal capacitado en control de calidad, que se puede ver como un porcentaje sobre el total del personal de un departamento o de la empresa en un periodo determinado de tiempo.

1.4 FACTORES QUE IMPACTAN LA PRODUCTIVIDAD

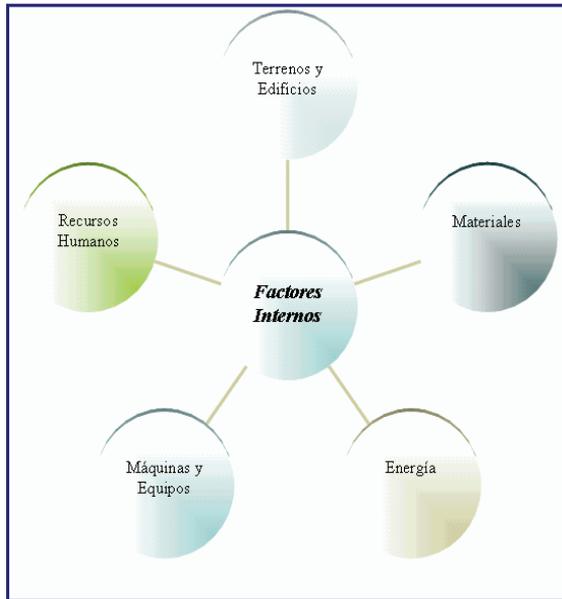
La productividad como medida de eficiencia que es, esta influenciada por factores internos y externos.

FACTORES INTERNOS:

Entre los factores internos tenemos aquellos que podemos calificar de *duros*, y otros como *blandos*.

Entre los factores *duros* tenemos:

- Producto
- Tecnología
- Planta y equipo
- Materiales y energía



Entre los factores duros están la planta y equipo. Estos elementos desempeñan un papel central en todo programa de mejoramiento de la productividad mediante: un buen mantenimiento, el funcionamiento de la planta y el equipo en condiciones óptimas, el aumento de la capacidad de la planta mediante la eliminación de los estrangulamientos y la adopción de medidas correctivas y, la reducción del tiempo parado y el incremento del uso eficaz de las máquinas y capacidades de la planta disponibles.

En cuanto a los materiales pueden lograrse importantes incrementos en la productividad mediante: La mejora en el rendimiento del material, uso y control de desechos y residuos, mejoramiento de la gestión de existencias para evitar que se mantengan reservar excesivas, mejoramiento del índice de rotación de las existencias para liberar fondos vinculados a las existencias con el fin de destinarlos a usos más productivos, empleo de materiales sustitutos y el perfeccionamiento de los materiales mediante la investigación & desarrollo.

Entre los denominados *blandos* se encuentran:

- Personas
- Organización y sistemas
- Métodos de trabajo
- Estilos de dirección

La correcta gestión del personal toma especial trascendencia como recurso clave en las empresas competitivas del presente y del futuro. La capacitación, el entrenamiento, la motivación e incentivos, la participación y la calidad de vida laboral son fundamentales. La continuidad del personal, expresado en un menor índice de rotación hacen factible una continuidad en la curva de aprendizaje (contribuyendo ello con la curva de experiencia) y la formación de conocimientos tácitos, los cuales generan a través de una óptima gestión de los recursos humanos una ventaja competitiva difícil de imitación por parte de los competidores.

El mejoramiento de los sistemas de trabajo, un mejor estilo de dirección (gestión), acompañados de sistemas de información y estructuras organizacionales de alta eficiencia permiten altos niveles de rendimiento.

Hoy la flexibilidad y polivalencia de los trabajadores, su capacidad para trabajar en equipos, su capital intelectual (conocimientos + experiencias + actitud) conforman un arma esencial para hacer factible mayores niveles de productividad acompañados de mejores performances en materia de calidad y satisfacción del cliente y/o consumidor.

FACTORES EXTERNOS:

En cuanto a los factores externos se tienen:

Ajustes estructurales

- Económicos
- Demográficos y sociales

Recursos naturales

- Mano de obra
- Tierra
- Energía
- Materias primas

Administración pública e infraestructura

- Mecanismos institucionales
- Políticas y estrategia
- Infraestructura
- Empresas públicas

1.5 MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

El mejoramiento de la productividad bajo la Gestión Total de la Productividad (GTP) implica llevar de manera sistemática los siguientes pasos:

1. Seleccionar el conjunto de técnicas más apropiadas para el mejoramiento de la productividad en función de las características propias de la empresa y su entorno.
2. Desarrollar un plan de implementación conducente a poner en práctica las técnicas seleccionadas.

1.5.1 TÉCNICAS

Algunas técnicas son:

BASADAS EN TECNOLOGÍAS

Diseño asistido por computadora
Manufactura asistida por computador
CAM integrada
Robótica
Simulación
Administración del mantenimiento
Reconstrucción de máquinas

Tecnología de la conservación de la energía
Tecnología digital
Ingeniería simultánea / ingeniería concurrente
Video conferencias de escritorio

BASADAS EN MATERIALES

Control de inventarios
Planeación de requerimientos de materiales (MRP)
Inventarios justo a tiempo
Reciclamiento y reutilización de materiales

BASADAS EN EMPLEADOS

Incentivos financieros individuales
Incentivos financieros grupales
Promoción de empleados
Enriquecimiento del puesto
Ampliación del puesto
Rotación del puesto
Participación de trabajadores
Mejoramiento de habilidades personales
Curvas de aprendizaje
Mejoramiento de las condiciones de trabajo
Capacitación
Reconocimiento
Cero defectos
Flexibilidad de tiempos

BASADAS EN EL PRODUCTO

Ingeniería de valor
Diversificación de productos
Simplificación de productos
Investigación y desarrollo
Mejoramiento de la confiabilidad del producto
Benchmarking

BASADAS EN PROCESOS O TAREAS

Factores humanos (ergonomía)
Procesamiento de datos asistido por computadora
Reingeniería

1.5.2 SELECCIÓN DE TÉCNICAS

Para la selección de las técnicas más apropiadas, es importante tomar en consideración:

- El sentido común, a menudo respaldado por la experiencia
- Utilización de modelos matemáticos
- Utilización de metodologías semicuantitativas, resultantes de combinar de manera efectiva lo mejor de las dos anteriores consideraciones
- Las limitaciones presupuestarias o financieras
- El tiempo mínimo establecido para la recuperación de la inversión
- El tiempo máximo para implementar las técnicas seleccionadas

1.6 ESTRATEGIAS PARA AUMENTAR LOS NIVELES DE PRODUCTIVIDAD

Estrategia 1: Aumentar la producción, utilizando el mismo nivel de insumos.

Estrategia 2: Aumentar la producción y disminuir los insumos.

Estrategia 3: Para el mismo nivel de producción, disminuir los insumos.

Estrategia 4: Aumentar la producción a una tasa más rápida que los insumos.

Estrategia 5: Disminuir los insumos a una tasa más rápida que la producción.

Las estrategias 3 y 5 son reactivas, en especial la número 5, mientras que las estrategias 1, 2 y 4 son proactivas. Por lo general las empresas que se caracterizan por una pobre gestión y liderazgo, adoptan la estrategia 5 como su último recurso de supervivencia.

Las empresas de excelencia seleccionan las consideradas proactivas, siendo la mejor o ideal la estrategia 4 enfocada a aumentar la producción a una tasa más rápida que los insumos utilizados.

Con el transcurso del tiempo y dada determinadas condiciones tecnológicas, características del sistema y de los procesos, y marco socio-cultural, toda empresa desarrolla una curva de "productividad total", debiendo luego determinar su ubicación en dicha curva a los efectos de aplicar la estrategia más conveniente.

1.7 LOS INCENTIVOS Y LA PRODUCTIVIDAD

- **Salario:** Es el que todo trabajador tiene derecho a recibir por el trabajo que realiza para suplir sus necesidades normales y a las de su familia, en orden material, moral y cultural, ya sea el que estipula el gobierno cada año, o el básico que cada empresa tenga, no siendo inferior a lo establecido por el gobierno.
- **Incentivo:** es el pago realizado por la **organización** a sus trabajadores (premios, beneficios sociales, oportunidades de progreso, estabilidad en el cargo, **supervisión** abierta, elogios, etc.), a cambio de contribuciones, cada incentivo tiene un valor de **utilidad** que es subjetivo, ya que varía de un individuo a otro; lo que es útil para un individuo puede ser inútil para otro. Los **incentivos** se llaman también alicientes, recompensas o estímulos, porque es uno de los mecanismos para aumentar la motivación para obtener elevados niveles de desempeño.

Existen varios tipos de incentivos:

- Incentivos Financieros, los cuales se pueden establecer por planes individuales ó a lo ancho de la organización.
- Planes Individuales y de Grupos Pequeños, aplican a todos los empleados de una organización, son estímulos basados en:
 - Medidas por resultados
 - Medidas por Calidad
 - Pago por conocimientos.

- Planes a lo ancho de la Organización, se refieren a:
 - Compartir beneficios
 - Compartir ganancias. Usualmente se presentan de dos formas: Bonos con base en costos controlables o unidades de resultados; Involucra administración participativa.
- Pago por desempeño, consiste en el Pago a los empleados con base en su desempeño, mejoras en el trabajo en cuanto a productividad y calidad, todo aquello que la empresa considere valor agregado. Es el incentivo que más se está estableciendo en las empresas, considerándose un componente importante de las estrategias y sistemas de la Administración del Desempeño.
- Sistemas básicos de compensación. En este tipo de incentivos se reconoce:
 - Pago por hora: sólo toma en cuenta el tiempo de duración de la jornada laboral. La ventaja que ofrece es la facilidad de cálculo de los costos de Mano de Obra y la aceptación de los empleados. La desventaja es no ser considerado como incentivo para aumentar la productividad.
 - Salario Justo
 - Tasa por pieza producida, el salario depende directamente de la producción. El trabajador sólo recibe una tarifa por unidad producida.
 - Comisiones

1.8 CASOS EMPRESARIALES

1.8.1 EMPRESA DE COSMÉTICOS N17

Nació el 17 noviembre 2000, su nombre fue dado por su primera compra al por mayor, empresa que en ese entonces sólo producía gel (gomina para el cabello). Actualmente ofrece cuatro productos al mercado: bálsamo, shampoo, removedor y gel, los cuales han tenido una gran aceptación por parte de sus clientes por su calidad,

innovación y bajos costos. Hoy día, es una de las empresas más competitivas en el país en el área de cosméticos.

Su fortaleza son los nuevos métodos de trabajo y la tecnología que poseen. Posee una planta compuesta por 29 trabajadores.

RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD CON EL ESTUDIO DEL TRABAJO

Mauricio Castaño, gerente de N17, dice que la productividad va muy de la mano con las funciones que realiza cada trabajador. Para la empresa es muy importante una buena coherencia entre las funciones requeridas en el puesto de trabajo y las competencias de quien las desempeña, ofrecer un clima laboral agradable, instalaciones adecuadas y control de ruido.

PAGO DE SALARIOS E INCENTIVOS

La empresa posee una estructura salarial establecida desde el año 2000, se ha destacado por ser una de las mejores pagas, el sueldo para los trabajadores de producción es de \$500.000 más el subsidio de transporte, sin incluir las comisiones o bonificaciones, las cuales se pagan de acuerdo al aumento en la productividad. Esta empresa siempre se ha preocupado porque sus empleados se sientan comprometidos con su labor y que el trabajo en grupo cada día sea mayor, por ello de una u otra manera siempre son incentivados.

Esta empresa tiene dos formas de incentivar a sus empleados:

1. Trabajadores de producción

Se incentivan con el material reciclable, el cual es vendido y la plata es distribuida entre ellos (material que tiene alto costo en el mercado, ejemplo una caneca tiene un valor entre \$30.000 y \$35.000).

2. Vendedores

Los vendedores tienen un básico fijo de \$545.000 mensuales y un tope de venta mensual de \$15'000.000; después de \$15'000.000 el vendedor tiene un incentivo del 3.5% sobre las ventas que realice.

3. Mercaderistas

La empresa cuenta con siete mercaderistas para la ciudad de Medellín. Cada mercaderista recibe un sueldo base de \$500.000 y un tope de venta mensual \$5'000.000 c/u. El incentivo es el 2% de la venta.

1.8.2 EMPRESA DE CALZADO SUAZA SPORT

Calzado Suaza Sport, nació en 1993, como una empresa familiar unitaria, con un solo tipo de calzado (Sandalias).

Desde el 2004 se desarrollaron nuevos estilos como el sport, casual y clásicos. Creando una marca propia registrada, STABIL.

Es una empresa que ha permanecido en el mercado por su excelente calidad, buenos precios, innovaciones en diseño frecuentes, especialmente en el calzado de dama.

Para el diseño y desarrollo de productos, la estrategia utilizada es la interacción con las empresas del sector comercial, lo que facilita el intercambio de ideas.

Se ha consolidado como una empresa competitiva a nivel comercial, dota con sus diseños a empresas reconocidas como Gef, Punto Blanco, Gasolina Extra y Flamingo.

RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD CON EL ESTUDIO DEL TRABAJO

Fredy Suaza, uno de los propietarios de la empresa considera que tiene mucho que agradecer a sus trabajadores, ya que cada uno entrega lo mejor de sí en la elaboración del calzado. La empresa ofrece a sus empleados un buen ambiente laboral y un adecuado puesto de trabajo. La jornada de trabajo es de 8 AM a 6 PM con 15 minutos de desayuno media hora para almorzar y 15 minutos de algo.

PAGO DE SALARIOS E INCENTIVOS

En esta empresa los trabajadores no manejan un sueldo fijo, ya que depende de las unidades que produzcan.

1. Pago de salarios

Guarnecida: (la costura del corte)

Tiene un costo de \$2.000 por par. Cuenta con cinco trabajadores para este proceso, cada uno especializado en su profesión.

Soladura: (la montada y la pegada de la suela)

Se paga \$1.600 por par. Cuenta con tres operarios también especializados.

Suela: (Cardada, que implica limpiar la suela con un papel de lija para abrir los poros de modo que la pega que se utilice se adhiera bien). Tiene un costo de \$400 por par, teniendo en cuenta que la operación requiere más cuidado que experiencia por parte del trabajador.

Terminada: Consiste en la limpieza del calzado en general, eliminar residuos que queden de los procesos anteriores, colocarles su respectivo tallaje, y empacarlos en las diferentes cajas. Por este proceso se pagan (\$500 por par de zapatos ya debidamente empacados) se cuenta con un solo empleado.

2. Incentivos

Dado que la empresa maneja una producción alta, los operarios son remunerados con \$100 más por unidad, adicional a la producción establecida.

1.8.3 CONTAC CENTER MULTIENLACE S.A. (SOLUCIONES PARA CONTACTOS EFECTIVOS)

Es una empresa de servicios outsourcing, técnico y humano para las diferentes compañías en todo lo relacionado a la línea de servicios al cliente, productos y servicios. Nació hace 10 años, su experiencia y conocimiento de los procesos de administración de las relaciones con clientes, les permiten asegurar el diseño e implementación de soluciones integrales que acompañen los procesos de servicio de sus clientes, para expandir, mejorar y profundizar relaciones perdurables que se traducen en beneficios reales tanto para la empresa cliente como para Multienlace S.A.

Los asesores de la empresa están altamente capacitados en cuanto al Servicio al cliente, teniendo en cuenta de ofrecer **Solución**

al primer contacto, que implica que el cliente debe recibir la respuesta a su inquietud de forma inmediata y de la persona que responda.

La relación de Multienlace con los clientes, está medida por niveles de servicio establecidos por la empresa cliente, tal es el caso de ORBITEL, empresa que exige niveles de servicios entre un 70% y 100% de acuerdo con una tabla de valores establecida por ORBITEL. Se mide en intervalos de cada media hora.

RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD CON EL ESTUDIO DEL TRABAJO

La empresa ha establecido la gestión competencias, ubicando al asesor en un puesto de trabajo, según su perfil y es capacitado por 15 días.

Cada asesor tiene un turno de 6 a 10 horas diarias, mañana-tarde y tarde-noche, laborando seis días a la semana, respetándose el horario de estudio que tengan algunos de ellos.

Algunas condiciones que ofrece la empresa son: cada operador tiene sus tiempos de descanso que son 15 minutos por cada dos horas laboradas, evitando así la fatiga y el estrés, el puesto de trabajo es apto para el desarrollo de la labor, los puestos son rotativos, vigilancia privada, la cual se preocupa por la seguridad de los empleados y cuando la salida es a altas horas de la noche, los asesores son llevados hasta sus casas. Por esto, la productividad tanto de empleados como de la empresa, se ha mantenido líder en el país.

PRODUCTIVIDAD DEL EMPLEADO

La productividad es medida acorde a la evaluación que se le realiza al operador, teniendo en cuenta tres aspectos:

Monitoreo + adherencia + promedio de conversación + el tiempo de documentación + una evaluación de conocimiento, la cual se realiza mensual o trimestralmente.

Monitoreo: aseguramiento a la calidad de las llamadas recibidas, y el buen manejo de los recursos disponibles.

Adherencia al turno: Hora de entrada donde el operario se conecta, hora de salida cuando este se desconecta del sistema.

Promedio de conversación por llamada: se tiene un tiempo estipulado para atenderlas.

PAGO DE SALARIOS E INCENTIVOS

1. Pago de salarios

Multienlace paga por hora laborada, la cual tiene un costo de \$1.807 hora normal, sin incluir dominicales ni festivos laborados y ponderados, y recargos nocturnos.

2. Incentivos

Los incentivos de cada empleado son pagados de acuerdo con:

1. Encuestas por satisfacción de usuarios, son llamadas frecuentes que el gerente hace a los usuarios que utilizaron el servicio para que califiquen el operario. Si el cliente califica bien al operador, la empresa estipula por cada hora laborada \$300 más del valor por hora.

2. Si el operario está entre el 60% y 100% en el monitoreo que se realiza diariamente, se otorga bonificación acorde con la ubicación en la tabla de valores, que oscila entre \$100 y \$800.

Ejemplo: un trabajador X tiene un cumplimiento del 92%, al valor de la hora \$1.807 se le aumenta \$800, quedando la hora en \$2.607.

3. Al mejor ejecutivo, mejor asesor, mejor auxiliar de operaciones, por cada sección, anualmente son remunerados en tiempo y dinero, los días 24, 25, 30, 31 de diciembre, y 1 de enero.

4. Otros, como: boletas para partidos de football y en Navidad, bonos y electrodomésticos.

1.9 EJERCICIOS



1.9.1 PARTE TEÓRICA

Seleccione la respuesta correcta:

1. ¿Cuál factor ofrece la mejor oportunidad para incrementar la productividad?
 - A Mano de obra
 - B Capital
 - C Arte y ciencia administrativa
 - D Ninguno de los anteriores
2. Cuando las ganancias en mano de obra, capital o administración se incrementan sin incrementar la productividad, los precios:
 - A Aumentan
 - B Disminuyen
 - C Permanecen igual
 - D No se puede determinar
3. Los problemas en la medición de la productividad, incluyen:
 - A El efecto desconocido de los elementos extremos
 - B La ausencia de unidades de medición precisas
 - C Los efectos de la calidad en tiempo
 - D Todos los anteriores
 - E Ninguno de los anteriores

1.9.2 PARTE PRÁCTICA

1. XYZ Electronis produce 1.700 artículos con \$3.5 millones en equipo. Micron produce 2.500 artículos usando \$4.5 millones en equipo.
 - Compare la productividad del capital de XYZ y Micron
 - Si el equipo de ambas empresas es nuevo, pero se deprecia linealmente a lo largo de diez años en XYZ, y ocho años

en Micron, Calcule de nuevo las productividades del capital con una base anual.

- ¿Qué le dice lo anterior, acerca de errores cuando se calcula la productividad del capital?
2. La empresa de circuitos "Chips" produjo \$1.783'457.850 en circuitos el año pasado en una zona geográfica y pagó \$372'876.515 en M.O., \$490'313.297 por materiales, y \$511'387.216 por equipo.
- Compare las productividades de factores múltiples de esta empresa, con la de la competencia que produjo \$2.318'746.019, en chips de silicio para computadores y pago:
- \$518'255.899 por M.O.
 - \$711'341.866 por materiales
 - \$686'377.103 por equipo
3. Joana produce adornos para árboles de Navidad para revender en ferias locales de artesanías y bazares navideños. Actualmente trabaja quince horas diarias para producir 300 adornos.
- ¿Cuál es la productividad de Joana?
 - Joana piensa que rediseñando los adornos y cambiando el uso de cemento de contacto a una pistola de pegamento caliente, puede incrementar su producción a 400 adornos diarios. ¿Cuál es su nueva productividad?
 - ¿Cuál es el incremento en productividad?
4. Doña Inés, una panadería local, está preocupada por el incremento de los costos, particularmente la energía. Los registros del año pasado presentan una buena estimación para los parámetros de este año. La dueña, Inesita, no cree que las cosas hayan cambiado mucho, pero ella invirtió \$3.000 adicionales para modificar los hornos de la panadería para hacerlos más eficientes en cuanto a consumo de energía. Se supone que las modificaciones hicieron a los hornos por lo menos 15% más

eficientes, pero fueron necesarias horas extra para familiarizarse con los cambios en el proceso. Inesita le ha pedido a usted que verifique los ahorros en energía para los nuevos hornos, y también que revise las otras medidas de la productividad de la panadería para corroborar si las modificaciones fueron benéficas. Se dispone de la siguiente información para trabajar:

	Año anterior	Actual
Producción (docena)	1500	1500
Mano de obra	350	325
Capital	15000	18000
Energía	3000	2750

4. Alberto Trujillo, presidente y productor afamado de canastas de manzanas que se venden a los cultivadores, ha podido, con su equipo actual, producir 240 canastas con 100 troncos. El compra 100 troncos diariamente, y cada tronco requiere de tres horas de mano de obra de proceso. Cree que puede contratar a un comprador profesional, el cual puede comprar troncos de mejor calidad a un menor precio. Si éste es el caso, puede incrementar su producción a 260 con 100 troncos. Sus horas por mano de obra se incrementarían en ocho horas por día.
 - ¿Cuál será el impacto en productividad (medida en canastas por hora de trabajo), si se contrata el comprador?

BIBLIOGRAFÍA

- MIRANDA, Francisco Javier. RUBIO Manual de Dirección de Operaciones, Madrid: Thomson, 1ª edición, 2005.
- CHASE, Richard B. AQUILANO, Nicholas J. JACOBS F. Robert. Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. México: McGraw Hill, 10ª edición, 2005.
- GARCÍA, Roberto. Estudio del Trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo. México: McGraw Hill, 2ª edición, 2005.
- HEIZER, Jay; RENDER, Barry. Principios de Administración de Operaciones. México: Pearson, 5ª edición. 2004.
- GAITHER, Norman. FRAIZER, Greg. Administración de Producción y Operaciones. México: Thomson. 4ª edición, 2000.

ENLACES

- The MTM Association for Standard and Research. <http://www.mtm.org>
- OIT: "La salud y la seguridad en el trabajo: Ergonomía". Organización Internacional del Trabajo (OIT). <http://www.ergonomia.cl/oit2.html>
- Institute of Industrial Engineers. <http://www.iienet.org>



Estudio del Trabajo: Notas de clase
se terminó de imprimir en septiembre de 2007.
Para su elaboración se utilizó papel Bond de 75 g,
en páginas interiores, y cartulina Propalcote 240 g para la carátula.
Las fuentes tipográficas empleadas son Novarese Bk Bt 11 puntos,
para texto corrido, y Myriad Pro 14 puntos en títulos.