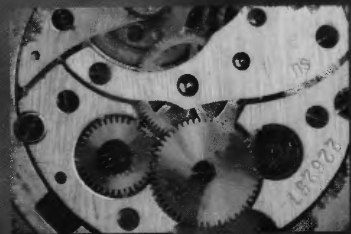


Estudio del trabajo

Ingeniería de métodos y medición del trabajo

ROBERTO GARCÍA CRIOLLO



segunda edición

Craw
Hill

U.L.M.-CENTRO DE INFORMACION L.A.

20400066 9 25

CLASIF.

FECHA

ESTUDIO DEL TRABAJO

Segunda edición

Roberto García Criollo

*Profesor de tiempo completo
Instituto Tecnológico de Puebla*

Revisor técnico

M. en C. José Pantoja Magaña

*Director de Ingeniería Industrial
División Ingeniería y Arquitectura
Instituto Tecnológico y de Estudios
Superiores de Monterrey - CEM*



MÉXICO • BOGOTÁ • BUENOS AIRES • CARACAS • GUATEMALA
LISBOA • MADRID • NUEVA YORK • SAN JUAN • SANTIAGO
AUCKLAND • LONDRES • MILÁN • MONTREAL • NUEVA DELHI
SAN FRANCISCO • SINGAPUR • ST. LOUIS • SIDNEY • TORONTO

Contenido

| | |
|--|-----------|
| Prefacio | xv |
| Capítulo 1 Ingeniería del trabajo o simplificación del método | 1 |
| Diseño del trabajo o simplificación del método: aspectos generales | 1 |
| El diseño del trabajo y su objetivo | 2 |
| Orígenes de la empresa industrial | 2 |
| Evolución de la empresa industrial | 2 |
| Concepto de empresa | 4 |
| Clases de empresas | 4 |
| Análisis de la industria en México | 5 |
| Características generales de las empresas según su tamaño | 7 |
| Áreas de actividad de la ingeniería de métodos | 8 |
| Bibliografía | 8 |
| Capítulo 2 Organización de la producción | 9 |
| La productividad, un objetivo prioritario | 9 |
| Factores que restringen la productividad | 10 |
| Criterios para analizar la productividad | 11 |
| Productividad y nivel de vida | 12 |
| Temores al promover el aumento de la productividad | 12 |
| La dirección en el incremento de la productividad | 13 |
| Productividad de las instalaciones, de la maquinaria, del equipo y de la mano de obra | 15 |
| Productividad en la industria | 15 |
| Indicadores importantes | 19 |
| Eficacia y eficiencia | 19 |
| Bibliografía | 22 |
| Capítulo 3 Condiciones de trabajo | 23 |
| Generalidades | 23 |
| Limpieza | 24 |

| | |
|---|-----------|
| Agua potable e higiene | 24 |
| Orden | 24 |
| Calidad e intensidad de iluminación | 25 |
| Ventilación, calefacción y refrigeración | 27 |
| Acondicionamiento cromático | 29 |
| Ruido y vibraciones | 29 |
| Música ambiental | 31 |
| Bibliografía | 31 |
| Capítulo 4 Estudio de los métodos de trabajo | 33 |
| Estudio de métodos: su significación y utilidad | 33 |
| Simplificación del trabajo | 33 |
| Requisitos para simplificar el trabajo | 34 |
| Objetivos del estudio de métodos | 35 |
| Procedimientos del estudio de métodos | 36 |
| Seleccionar el trabajo que debe mejorarse | 36 |
| Registrar los detalles del trabajo | 37 |
| Analizar los detalles del trabajo | 37 |
| Desarrollar un nuevo método para hacer el trabajo | 38 |
| Administrar a los operadores en el nuevo método de trabajo | 39 |
| Aplicar el nuevo método de trabajo | 39 |
| Bibliografía | 39 |
| Capítulo 5 Diagramas de procesos | 41 |
| Diagrama de procesos: objetivos y alcances | 41 |
| Registro y análisis del proceso | 42 |
| Diagrama de procesos | 42 |
| Ejercicio de grupo | 50 |
| Diagrama de proceso de flujo | 53 |
| Cómo construir el diagrama de flujo | 54 |
| Análisis de las operaciones | 69 |
| Operación | 69 |
| Análisis de movimientos | 79 |
| Diagrama bimanual | 79 |
| Análisis de movimientos básicos | 82 |
| Principios de economía de movimientos | 86 |
| Diseño de plantillas y dispositivos | 94 |
| Estandarización de operaciones mediante la aplicación de la hoja del método de trabajo | 97 |
| Descripción de las etapas | 98 |
| Relación de la estandarización con otras actividades | 98 |
| Bibliografía | 111 |

| | |
|--|------------|
| Capítulo 6 Cómo examinar o analizar una operación | 113 |
| Razones que inducen a realizar un análisis de trabajo | 113 |
| Técnicas para el análisis del trabajo | 114 |
| Análisis de valía | 122 |
| Plan de acción | 122 |
| Realización del programa | 125 |
| Bibliografía | 130 |
| Capítulo 7 Cómo aplicar el nuevo método | 131 |
| Implementación de los nuevos métodos de trabajo | 131 |
| Carta de descripción del método | 132 |
| Consideraciones al aplicar un nuevo método | 133 |
| Simplificación del trabajo y relaciones humanas | 133 |
| Resistencia al cambio | 135 |
| Cómo mantener el nuevo método | 137 |
| Normalización | 137 |
| Cómo proponer el método mejorado | 138 |
| Cómo desarrollar el método mejorado | 138 |
| Cómo implantar el método mejorado | 139 |
| Cómo mantener el método mejorado | 139 |
| Capacitación del trabajador | 139 |
| ¿Qué es la capacitación del trabajador? | 139 |
| Formas de capacitación del trabajador | 139 |
| Bibliografía | 142 |
| Capítulo 8 Distribución de planta | 143 |
| Distribución de planta: fundamentos | 143 |
| Objetivos de la distribución de planta | 144 |
| Razones para realizar un estudio de distribución de planta | 144 |
| Principios para la distribución de planta | 144 |
| Tipos de distribución de planta | 145 |
| Distribución de maquinaria | 148 |
| Estudio de una distribución en planta | 149 |
| Información requerida | 149 |
| Distribuciones parciales | 150 |
| Bibliografía | 157 |
| Capítulo 9 Seguridad e higiene industrial | 159 |
| Seguridad e higiene industrial | 159 |
| Legislación | 160 |
| Comisiones mixtas de seguridad e higiene | 161 |

| | |
|---|------------|
| Costos asociados a los accidentes: sus causas y su prevención | 163 |
| Previsión de accidentes | 167 |
| Ergonomía | 170 |
| Bibliografía | 175 |
| Capítulo 10 Medición del trabajo | 177 |
| Medición del trabajo | 177 |
| Objetivos de la medición del trabajo | 178 |
| Importancia y necesidad de la medición del trabajo | 178 |
| Aplicación de la medición del trabajo | 179 |
| La medición del trabajo como factor de eficiencia | 181 |
| Bibliografía | 181 |
| Capítulo 11 Procedimiento para medir el trabajo | 183 |
| Procedimientos para medir el trabajo: conceptos fundamentales | 183 |
| Técnicas de medición del trabajo | 184 |
| Estudio de tiempos con cronómetro | 185 |
| Ejecución del estudio de tiempos | 187 |
| División de la operación en elementos | 192 |
| Medición del tiempo | 195 |
| Equipo de trabajo para la medición de tiempos | 197 |
| Observaciones necesarias para calcular el tiempo normal | 204 |
| Valoración del ritmo de trabajo | 209 |
| Suplementos del estudio de tiempos | 224 |
| Conceptos relacionados con los ciclos de trabajo | 237 |
| Tiempo tipo o estándar | 240 |
| Preparación, puesta a punto y retiro | 242 |
| Bibliografía | 248 |
| Capítulo 12 Muestreo del trabajo | 249 |
| Qué es el muestreo de trabajo | 249 |
| Metodología del muestreo del trabajo | 251 |
| Diagramas de control | 260 |
| Aplicación para establecer el tiempo estándar | 261 |
| Diseño de la hoja de observaciones del muestreo de trabajo | 264 |
| Bibliografía | 271 |
| Capítulo 13 Datos estándar | 273 |
| Datos estándar: consideraciones preliminares | 273 |
| Obtención de datos de tiempo estándar | 274 |
| Problemas referentes a máquinas herramientas | 281 |
| Bibliografía | 286 |

| | |
|--|------------|
| Capítulo 14 Fórmulas de tiempo | 287 |
| Presentación | 287 |
| División preliminar en elementos constantes y elementos variables | 288 |
| Cálculo del tiempo cuando lo afecta una variable | 289 |
| Bibliografía | 299 |
| Capítulo 15 Tiempos predeterminados | 301 |
| Tiempos predeterminados: su importancia | 301 |
| Principales sistemas de tiempos predeterminados | 302 |
| El sistema MTM | 302 |
| Generalidades | 303 |
| Alcanzar | 305 |
| Tipo de movimiento | 307 |
| Mover | 311 |
| Tipo de movimiento | 312 |
| Movimientos de martilleo | 314 |
| Girar | 315 |
| Aplicar presión | 317 |
| Coger | 318 |
| Soltar | 321 |
| Posicionar | 321 |
| Desmontar | 324 |
| Manivela | 325 |
| Tiempo ocular | 327 |
| Movimiento del cuerpo | 332 |
| Movimientos simultáneos y combinados | 334 |
| Tabla X de la tarjeta de datos MTM (apéndice A) | 334 |
| Usos del MTM | 335 |
| Apéndice A. Medida del tiempo de los métodos MTM-1 datos de aplicación | 336 |
| Bibliografía | 352 |
| Capítulo 16 Obtención del tiempo estándar por MODAPTS | 353 |
| Arreglo modular de tiempos estándar predeterminados | 354 |
| Fundamentos del MODAPTS | 354 |
| Bibliografía | 366 |
| Capítulo 17 Técnica MOST | 367 |
| Introducción | 367 |
| Concepto de MOST | 368 |
| La medida de trabajo | 368 |
| La secuencia del MOST básico | 368 |
| Unidades de tiempo | 371 |

| | |
|--|------------|
| Secuencia de mover general | 371 |
| Modelo de secuencia | 372 |
| Definición de los parámetros | 372 |
| Fases de la secuencia de mover general | 372 |
| Poner índices a los parámetros | 373 |
| Subactividades | 373 |
| Ejemplos de mover general | 380 |
| Secuencia de mover controlado | 381 |
| Modelo de secuencia | 383 |
| Definición de los parámetros | 383 |
| Fases del modelo de secuencia | 383 |
| Subactividades | 384 |
| Ejemplos de mover controlado | 390 |
| Secuencia de utilización de herramientas | 391 |
| Modelo de secuencia | 391 |
| Definición de los parámetros | 393 |
| La tarjeta de datos para apretar/aflojar (F o L) | 394 |
| Colocar las herramientas | 397 |
| La tarjeta de datos para cortar, tratar una superficie, medir, registrar y pensar | 400 |
| Bibliografía | 412 |
| Capítulo 18 Balance de líneas de producción | 413 |
| Generalidades | 413 |
| Determinación del número de operadores necesarios para cada operación | 414 |
| Minimización del número de estaciones de trabajo | 416 |
| Asignación de elementos de trabajo a las estaciones de trabajo | 419 |
| Línea de ensamble | 421 |
| Bibliografía | 425 |
| Capítulo 19 Remuneración del trabajo | 427 |
| Salario: una breve introducción | 427 |
| Salario justo | 428 |
| Niveles salariales | 428 |
| Clases de salarios | 429 |
| Salarios con incentivos relacionados con otras características de la producción | 439 |
| Cómo se establece un sistema de salarios con incentivos | 441 |
| Bibliografía | 442 |
| Bibliografía general | 443 |
| Cuestionario conceptual | 445 |
| Índice analítico | 451 |