

**CURSO: II-0212 Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo
Profesor: Ing. Henry Bustos López**

**Grupo: 01
Créditos: 3**

II Semestre 2003

GENERALIDADES DEL CURSO

Horario: Sábados, 8:00 a 12:00

Horario de consulta: Sábados, 12:00 a 13:30

Requisitos: Probabilidad y Estadística e Introducción a la Ingeniería

Correquisitos: No tiene.

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso abarca el estudio de las principales técnicas empleadas en la Ingeniería de Métodos y en la Medición del Trabajo, como instrumentos en el mejoramiento de la productividad en la industria. Es también de gran importancia, el estudio de las medidas ergonómicas como instrumento básico en el diseño de puestos de trabajo, así como la seguridad e higiene industrial; además la relación de la Ingeniería de Métodos con las filosofías actuales de Justo a Tiempo, Calidad Total y Reingeniería.

Entre los aspectos prácticos del curso se cuenta con la aplicación de herramientas de ingeniería para la mejora de los procesos y subprocesos donde se elabore un bien o insumo.

La finalidad del curso es la de abrir al estudiante una base de criterio ingenieril para la optimización o mejora de procesos, enfocados principalmente al sector producción de las empresas.

OBJETIVOS

Objetivo general

Preparar al estudiante para el análisis, diseño y mantenimiento de diversos métodos de trabajo como un recurso para lograr mayor eficiencia en los sistemas productivos.

Objetivos específicos

El estudiante será capaz de:

- Establecer las diferencias entre producción y productividad
- Establecer la relación existente entre el Estudio del Trabajo y la Productividad de una Empresa.

- Poner en práctica los conocimientos adquiridos en distintos campos para la medición del trabajo y de la ergonomía.
- Resolver problemas de la medición del trabajo y la ergonomía.
- Dar y recibir información sobre la Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo al personal con que se relacione en su campo de trabajo.
- Hacer uso de los conceptos de medición para desarrollar la Ingeniería de Métodos y aplicarlos en la solución de problemas prácticos en la industria.
- Introducir al estudiante en la relación Salud – Persona – Puesto como alternativa para la prevención en el campo de la salud y seguridad en el trabajo.
- Combinar principios básicos de Calidad Total, Justo a Tiempo, Reingeniería y de Ingeniería de Métodos para la solución de problemas.
- Analizar sistemas actuales de trabajo.
- Introducir la aplicación de Ingeniería de Métodos en ambientes en donde se desarrolle la filosofía de Calidad Total

ACTIVIDADES

Semana 1

Tema I: Introducción Se enfatiza al importancia del contenido del curso dentro de lo que es la Ingeniería Industrial. Se describe la manera en que se desarrollará al curso de acuerdo con el programa. Se presenta al estudiante lo que es el estudio del trabajo, desglosándose en Ingeniería de Métodos y Estudio de Medición del Trabajo.

Tema II: Productividad y estudio del trabajo Se justifica aquí la importancia del estudio como alternativa para el aumento de la productividad de la empresa, mediante el descubrimiento y luego reducción y eliminación del tiempo improductivo. Lo anterior llevado a cabo considerando el bienestar del trabajador.

Semana 2

Tema III: Muestreo del trabajo Se introduce el estudiante en diferentes metodologías de medición del trabajo. Como una de las herramientas a aplicar, se inicia con el muestreo del trabajo para la determinación de las proporciones de tiempo improductivo y productivo y las explicaciones de los mismos.

Semana 3

Tema IV: Análisis de la operación Se estudia la manera en la cual una operación o proceso puede ser analizada considerando diez enfoques primarios. Estos incluyen el estudio de la finalidad de la operación, las tolerancias y especificaciones, los equipos, los materiales, la distribución en planta, el manejo de materiales, etc.

Semana 4

Tema V: Introducción a la Ingeniería de Métodos Se enfrenta al estudiante con el concepto, la metodología y los instrumentos que se usan en el estudio de

métodos para lograr modos más sencillos y eficaces de reducir costos. Se enfatiza en el uso de todos los diagramas como herramienta de diagnóstico, incluyendo los bimanuales, hombre máquina, entre otros.

Semana 5

Tema VI: Estudio de tiempos Se introduce al estudiante en el estudio de los tiempos con el cronómetro de manera tal que se considere la participación de los ciclos de producción en elementos, se introduce el concepto de valoración del trabajo y calculo de tiempos tipo, así mismo se incluye el análisis y cálculo de tiempos complementarios y suplementarios obtenidos a partir del estudio realizado o bien de las tablas establecidas, enfatizando en el uso de los distintos suplementos y con explicación de las Normas de Tiempo Predeterminado.

Semana 6

Entrega y Exposición del Primer Avance de Proyecto.

Semana 7

Repaso para examen parcial, Temas I, II, III, IV, V.

Semana 8

Examen Parcial

Semana 9 y 10

Tema VI: Estudio de tiempos (continuación) Se introduce al estudiante en el estudio de los tiempos con el cronómetro de manera tal que se considere la participación de los ciclos de producción en elementos, se introduce el concepto de valoración del trabajo y calculo de tiempos tipo, así mismo se incluye el análisis y cálculo de tiempos complementarios y suplementarios obtenidos a partir del estudio realizado o bien de las tablas establecidas, enfatizando en el uso de los distintos suplementos y con una rápida ojeada a las Normas de Tiempo Predeterminado.

Semana 11.

Tema VII: Balance de Líneas Se incluye dentro de éste tema el estudio del Balance de Línea en el cual se busca un trabajo ininterrumpido en una línea de producción asignando a cada estación de trabajo una carga equitativa. Se dará especial énfasis a la práctica de este tema, a través de ejemplos y tareas.

Semana 12.

Tema VIII: Estudio de movimientos Íntimamente ligado con el estudio de tiempos se analiza el estudio de movimientos. Aquí se descompone una operación en sus componentes de movimientos básicos y considerando los principios de economía de movimientos. Se buscará la eliminación de movimientos innecesarios y por consiguiente la reducción en el tiempo de la operación. El curso considerará una serie de variables tales como la eficiencia mecánica del cuerpo y como es afectada por el método de trabajo, el ritmo, la distribución de tiempos de actividad e inactividad, entre otros, la carga sobre la

espalda, músculos y articulaciones debida al movimiento, a la posición del trabajo, al esfuerzo muscular y a la forma de las piezas que deben ser manipuladas, los problemas por asientos y necesidad de espacio, entre otros, como preámbulo al tema siguiente.

Semana 13: Del 26 al 30 de mayo del 2003.

Tema IX: Diseños Ergonómicos Se estudia en estrecha relación con las condiciones ambientales de trabajo, las medidas ergonómicas que van más allá de la protección de la integridad física del trabajador y tienen como objeto dar bienestar utilizando lo mejor posible las características físicas y sus capacidades fisiológicas y psíquicas. Se analizan aquí las cargas de trabajo, factores que intervienen en la fatiga física y el mejoramiento de posturas de trabajo. Esto con el propósito de diseñar puestos de trabajo que contribuyan al bienestar del trabajador y eventualmente a la mejora de la productividad de la empresa. Con la información que nos proporciona la ergonomía y considerando como base la salud ocupacional, se retomarán los principios de diseño, a través de los cuales el estudiante trabajará en el desarrollo de una propuesta para el mejoramiento de un puesto o herramienta de trabajo, del cual deberá desarrollar un modelo.

Semana 14: Del 02 al 06 de junio del 2003.

Tema X: Relación hombre - máquina En muchas situaciones industriales el acople entre el operador y las máquinas con que trabaja, es especialmente crítica, por lo cual se le dará una atención particular. Una herramienta de gran utilidad en este análisis es el diagrama hombre - máquina y de utilidades múltiples.

Tema XI: Filosofías actuales (introducción) Se estudiarán de manera introductoria los conceptos básicos sobre la filosofía de Calidad Total, su historia y su proceso evolutivo, así como las teorías y nuevas corrientes de Justo a Tiempo y Reingeniería, Kaizen y MRP.

Semana 15

Repaso para examen final, todos los temas.

Semana 16

Entrega del documento final del proyecto de clase y exposición

Semana 17

Examen Final.

Semana 18

Entrega de notas finales.

Asignación de lecturas obligatorias, según sesión y fecha:

SESION	Libro de OIT viejo	Libro de OIT nuevo	Libro de B.Niebel	Actividades
1	Cap. 1, 2, 3 y 4	Cap. 1 y 2	Cap. 1 y 2	
2	Cap. 5, 13 y 14	Cap. 3, 4, 18 y 19	Cap. 21	Definición de Empresa
3	Cap. 15, 16 y 17	Cap. 20, 21 y 22	Cap. 4 y 5	
4	Cap. 7, 8 y 9	Cap. 6, 7 y 14	Cap. 3	
5	Cap. 21,22 y 23	Cap. 26, 27 y 28	Cap.11,12,13,14,15 y16	
6				Entrega Primer Avance y exposición del mismo
7				
8				Examen Parcial
9				
10	Cap. 18, 19 y 20	Cap. 23, 24 y 25	Cap.17,18,19,20 y 23	
11				Entrega Segundo Avance
12			Cap. 7, 10, 11 y 22	
13	Cap. 6,11,12 y 24	Cap. 5, 9, 10 y 29	Cap. 8 y 9	
14	Cap. 10	Cap. 8	Cap. 6, 24, 25 y 26	
15				Repaso para Examen
16				Entrega Documento Final y exposición del mismo
17				Examen Final
18				Entrega notas

PROFESOR (A)

Nombre: Ing. Henry Bustos López

Teléfonos: 834-41-68

E-mail: hachebeele@racsa.co.cr

Licenciado en Ingeniería Industrial, graduado de la Universidad de Costa Rica.

ASISTENTE

Nombre:

Teléfonos:

E-mail:

METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE

El desarrollo del curso se llevará a cabo en su mayoría mediante clases magistrales o bien sesiones de trabajo. No obstante, la participación de los estudiantes será primordial en la preparación de exposiciones, sobre la relación entre tópicos de actualidad en el campo de la Ingeniería Industrial y el estudio

de trabajo. También tendrán participación en la solución de casos y el desarrollo de un proyecto de curso en una industria de su escogencia.

Los avances o informes parciales serán evaluados y constituirán el valor determinado para la nota final. La no presentación de alguno de ellos invalidará la presentación del documento final.

Se realizarán trabajos de investigación en grupos, integrados de manera aleatoria y cubrirán temas asociados con los temas a desarrollar según el cronograma de actividades. Su fecha de presentación será el día indicado y se asignarán igualmente por el azar, según el siguiente detalle:

- Productividad
- Análisis de la Operación
- Diagramas
- Tiempos Tipo
- Tiempos Predeterminados
- Balance de Líneas
- Ergonomía
- Relación Hombre – Máquina
- Filosofías actuales

EVALUACIÓN

La composición porcentual de la nota final del curso se realizará de la siguiente manera:

Examen Parcial	20%
Trabajos de investigación	10%
Quices o Tareas	10%
Proyecto en empresa	30%
Examen Final	<u>30%</u>
Calificación total final	100%

GUIA PARA LA PRESENTACION DEL PROYECTO.

Se realizará en grupos integrados por un máximo de cuatro (4) personas y un mínimo de dos (2) personas, los cuales serán conformados según la conveniencia y afinidad de los integrantes o bien de manera aleatoria por el profesor. El proyecto consistirá en el análisis de las actividades de un área específica de alguna actividad industrial o de servicios y en la evaluación de los tiempos y movimientos de la misma, llegando al mínimo de una propuesta de mejoramiento de un puesto o herramienta de trabajo. El contenido del proyecto será el siguiente:

1. Portada (debe ser incluida en todos los avances y documento final)

2. Índice (en el documento final, los avances llevan tabla de contenido)
3. Resumen Gerencial: está conformado por una o dos páginas que explican el trabajo realizado, los resultados y las principales conclusiones. Este resumen pretende “vender” el proyecto, es decir “motivar a su lectura” (documento final)
4. Introducción: debe incluir una explicación de la organización interna del trabajo -forma- (avances y documento final)
5. Generalidades de la empresa: (definición de la Empresa y documento final)
 - ↗ Fecha y lugar de inicio de operaciones
 - ↗ Localización actual
 - ↗ Cantidad de empleados
 - ↗ Proveedores con lo que se relaciona
 - ↗ Compradores de sus productos o servicios y definición de los clientes finales
 - ↗ Definición de sus productos
6. Objetivo general, objetivos específicos, alcances y limitaciones del trabajo (Avances y documento final)
7. Diagnóstico (primer avance y documento final)
 - ↗ Marco teórico sobre estudio del trabajo, muestreo de trabajo e ingeniería de métodos. Asimismo se debe abordar cualquier otro tema o herramienta específica que se utilice dentro del documento y que no sea de sencilla comprensión para el lector.
 - ↗ Justificar si el estudio se realizará a nivel de toda la empresa, en un departamento, línea, producto, sucursal u otro.
 - ↗ Descripción del proceso a estudiar. Diagramas correspondientes.
 - ↗ Realización del estudio del trabajo en lo que respecta a la determinación de todas aquellas herramientas requeridas para establecer un diagnóstico de la situación actual, tales como muestreo del trabajo, análisis de las operaciones a través de los diagramas aplicables tales como de recorrido, bimanuales, entre otros.
 - ↗ Oportunidades de mejora. Aquellas oportunidades de mejora que se pueden dar en cuanto a Ingeniería de Métodos y Mediciones de Trabajo una vez realizado el diagnóstico.
8. Diseño (segundo avance)
 - ↗ Idealización y análisis de las propuestas en cuanto a lo que corresponde a procesos de producción, metodologías de trabajo, puestos de trabajo, entre otros y según aplique.
 - ↗ Eliminación de movimientos innecesarios y reducción del tiempo de las operaciones en estudio.
 - ↗ Realización del Balance de Línea cuando este aplique.
 - ↗ Estimación de los tiempos estándar de las actividades, como base de datos para programaciones de producción, diseño de planta, entre otros.
 - ↗ Desarrollo de una propuesta, como mínimo para el mejoramiento de un puesto o herramienta de trabajo, del cual se deberá desarrollar un modelo (a tamaño real).
9. Procedimiento de Implementación y estudio de costos. Plan de contingencia. (documento final)
10. Conclusiones (avances y documento final)

11. Recomendaciones (avances y documento final)
12. Bibliografía (avances y documento final)
13. Anexos: cualquier anexo requiere una explicación de su significado y de su utilidad. Se debe incluir la fuente (si aplican)

Con la entrega del proyecto final se deberá presentar una carta de la empresa en donde se indique su opinión respecto al ejercicio académico realizado por ustedes. Esta carta debe venir firmada y sellada por un funcionario de alta jerarquía de la empresa que les permitió el ingreso. **De no presentarse este requisito, se considerará como no presentado el proyecto que se describe.**

La metodología de exposición del mismo será determinada por el grupo de la forma que mejor estimen conveniente y con los medios audiovisuales que consideren mejor se apliquen a sus objetivos, sin embargo siempre deberán tener presente el plan de contingencia ante cualquier eventualidad y se considerará fundamental la puntualidad del grupo al inicio de la clase y finalización de la misma, de forma tal que si el grupo total no se haya presente durante la totalidad de la sesión, solamente se podrá optar por el 50% de la calificación asignada a la exposición del trabajo. Esta disposición aplica también para las exposiciones formales de los trabajos de investigación que se asignen. Se debe contar con la presencia de la contraparte en la exposición.

BIBLIOGRAFÍA

Básica obligatoria:

1. BENJAMIN NIEBEL, ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.
2. OIT, INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO, 3ª EDICIÓN, GINEBRA, 1986.

Referencia:

1. OIT, Mayor productividad y un mejor lugar de trabajo, Ginebra, 1989.
2. OIT, Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, Tomo II, España, 1989.
3. J. M. Clerc, Introducción a las condiciones y medio ambiente de trabajo, Ginebra, 1987.
4. Santiago González Gallego, La ergonomía y el ordenador, Editorial Marcombo, S.A., España, 1990.