

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

|                               |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| Nombre de la asignatura:      | Ingeniería de Procesos            |
| Carrera:                      | Ingeniería en Gestión Empresarial |
| Clave de la asignatura:       | GEF-0921                          |
| (Créditos) SATCA <sup>1</sup> | 3 - 2 - 5                         |

## 2.- PRESENTACIÓN

### Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Gestión Empresarial la capacidad de modelar sistemas de producción para implementar la mejora continua de éstos.

Aplicar el estudio de tiempos y movimientos a sistemas de producción para mejorar y aumentar su productividad. Esta materia se inserta en la mitad de la trayectoria escolar, antes de cursar aquéllas a las que da soporte. De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de los temas: sistemas de producción, productividad y métodos de trabajo, estudio de tiempos y movimientos, planeación y diseño de instalaciones.

### Intención didáctica.

Se organiza el temario agrupando los contenidos de la asignatura en **cuatro** unidades.

Al comienzo del curso en la primera unidad buscando una visión de conjunto de este campo de estudio, se aborda principalmente la función y los elementos de la producción, con la intención de que se analice que una vez que se ha diseñado un sistema de producción y éste sea activado, los problemas que enfrenta un gerente son la prevención y análisis de un control en los aspectos profesionales. Se consideran conceptos que marcan la importancia de medir la productividad y busca la optimización de los tres elementos del sistema (hombre-máquina-ambiente), para lo cual elabora métodos de estudio del individuo, de la técnica y de la organización del trabajo.

En la segunda unidad se abordan genéricamente, ciertas técnicas, y en particular el estudio de métodos y la medición del trabajo, que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada, con el fin de efectuar mejoras. Fundamentalmente considera todos estos elementos para la toma de decisiones.

En la tercera unidad se sugiere analizar casos reales que permitan aplicar la toma de decisiones en la planeación y diseño de instalaciones, apoyándose en software que nos ayude a simular la ordenación de las áreas de trabajo, el personal y los medios de producción, considerando que debe ser la más económica para el trabajo, al mismo tiempo

---

<sup>1</sup> Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

la más segura y satisfactoria para los empleados.

En la cuarta unidad se aborda la ergonomía como una base importante para la toma de tiempos y movimientos en un área de trabajo en condiciones óptimas, así como un enfoque hacia la planeación y el diseño de instalaciones considerando elementos como las condiciones ambientales y la antropometría.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

Se requiere que las actividades sean sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los movimientos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad, la autonomía y la ética. Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos.

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

| Competencias específicas  | Competencias genéricas  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Identificar y analizar las actividades básicas de la función de producción, en la</li></ul> | <b>Competencias instrumentales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Capacidad de análisis y síntesis</li></ul> |

|   |   |
|---|---|
| <p>industria de la transformación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar el estudio de tiempos y movimientos a sistemas de producción o servicios para mejorar y aumentar su productividad.</li> <li>• Tomar decisiones en relación a la planeación y el diseño de instalaciones, con la finalidad de generar un medio ambiente de trabajo seguro.</li> <li>• Emplear la ergonomía para mejorar el binomio hombre-máquina y el diseño de instalaciones de manera eficiente.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de organizar y planificar</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidades interpersonales</li> </ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Habilidades de investigación</li> <li>• Capacidad de aprender</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>• Búsqueda de la calidad constante.</li> </ul> |
|---|---|

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

| Lugar y fecha de elaboración o revisión  | Participantes   | Observaciones (cambios y justificación)   |
|--|---|---|
| <b>Instituto Tecnológico de San Luis, del 30 Marzo al 3 de Abril del 2009.</b> | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Toluca, Irapuato, Nogales, Cd. Jiménez, San Juan del Río, Pinotepa, El Llano, Tepic y Cd. Cuauhtémoc. | Reunión de Diseño curricular de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica.                                   |
| <b>Instituto Tecnológico de Tepic del 27 de Abril al 15 de Mayo del 2009.</b>  | Representante de la Academia de Ingeniería Industrial.  | Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. |
| <b>Instituto Tecnológico de Puebla del 8 de Junio al 12 del 2009.</b>          | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Toluca, El Llano, Tepic, Cd. Cuauhtémoc.  | Reunión de Consolidación del Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en                               |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | Gestión Empresarial.  |
| <b>Instituto Tecnológico de Aguascalientes, del 15 al 18 de junio de 2010.</b> | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Toluca, El Llano, Cd. Cuauhtémoc, | Reunión Nacional de Implementación Curricular de la Carrera de Ingeniería de Gestión Empresarial y Fortalecimiento Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNET. |

### 5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencia específica a desarrollar en el curso)

Aplicar los elementos de la ingeniería de procesos, favoreciendo la productividad en un ambiente organizacional, con una orientación sistémica y sustentable para la toma de decisiones en forma efectiva.

### 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Analizar e interpretar estructuras numéricas.
- Dominar ecuaciones algebraicas.
- Observar valores éticos y de compromiso con la sociedad.
- Hoja de Cálculo.
- Muestreo.
- Herramientas estadísticas.

### 7.- TEMARIO

| Unidad | Temas                                | Subtemas  |
|--------|--------------------------------------|---|
| 1      | Procesos                             | 1.1 Introducción a los sistemas de producción.<br>1.2 Productividad en el trabajo.<br>1.3 Estudio de métodos de trabajo   |
| 2      | Estudio de Tiempos y Movimientos     | 2.1 Generalidades<br>2.2 Diagramas de procesos<br>2.3 Análisis de movimientos en las operaciones.<br>2.4 Clasificación de estudios de tiempos<br>2.5 Sistemas de tiempos predeterminados<br>2.6 Muestreo del trabajo    |
| 3      | Planeación y diseño de instalaciones | 3.1 Principios básicos<br>3.2 Tipos de distribución de planta<br>3.3 Metodología para la distribución de planta<br>3.4 Diseño de planta a través de Software especializado<br>3.5 Macro y micro localización de plantas |

|   |           |  |
|---|-----------|--|
| 4 | Ergonomía | <p>4.1. Aplicación de la ergonomía a los procesos y el diseño de instalaciones.</p> <p>4.1.1. Concepto y definición.</p> <p>4.1.2. Principios fundamentales.</p> <p>4.1.3. Relación con otras ciencias.</p> <p>4.1.4. Sistemas hombre – máquina.</p> <p>4.2. Diseño de instalaciones ergonómicas</p> <p>4.2.1. Condiciones ambientales</p> <p>4.2.2. Antropometría</p> <p>4.2.3. Diseño del lugar de trabajo</p> |
|---|-----------|--|

## 8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Propiciar actividades de metacognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique. Ejemplos: reconocer la función de la productividad en la organización: reconocimiento de patrones; elaboración de un principio a partir de una serie de observaciones en una línea de producción, producto de un experimento en el laboratorio de métodos: síntesis.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y contrastar definiciones de los sistemas de producción, identificando puntos de coincidencia entre unas y otras definiciones e identificar cada sistema de producción en situaciones concretas.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: Al socializar los resultados de las investigaciones y las experiencias prácticas solicitadas como trabajo extra clase.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional. Ejemplos: el proyecto que se realizará en la unidad 2 y varias de las actividades sugeridas para la unidad 1.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplos: Identificar las características de los diagramas generales, hallar la relación entre la productividad y el sistema kanban.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación o simulación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.

- Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de un diseño de planta sustentable.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador e Internet).

## 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y cotidiana por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
- Reportes escritos o en video de las prácticas de laboratorio.
- Exámenes para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Elaboración de reporte de visitas industriales.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Procesos

| Competencia específica a desarrollar  | Actividades de Aprendizaje  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el funcionamiento, características y requerimientos de los sistemas de producción en serie, por procesos, por proyectos y tecnología de grupos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar investigación bibliográfica sobre los diferentes tipos de producción y sus elementos, analizando las diferencias y semejanzas, presentando el reporte en un cuadro de cuatro vías.</li> <li>• Buscar información para identificar ventajas y desventajas de los diversos sistemas de</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y relacionar los principios básicos de la ergonomía.</li> </ul> | <p>producción, concretar la acción mediante la elaboración de un esquema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las características de la productividad así como su importancia en el trabajo para presentar conclusiones que expliquen su concepto y relevancia.</li> <li>• Analizar lecturas sobre la forma en cómo se establecen los métodos de trabajo dentro de un proceso de producción elaborando un reporte analítico.</li> <li>• Analizar en una empresa los factores internos y externos que afectan la productividad.</li> <li>• Aplicar una técnica de grupo donde se analicen los principios básicos de la ergonomía.</li> <li>• Ejemplificar diversas situaciones en donde se vea reflejada la ergonomía, relacionarlas con el desarrollo de las estaciones de trabajo, redactar sus ejemplos y exponerlos al grupo.</li> <li>• Desarrollar un proceso de manufactura, reflejando los procesos y métodos de trabajo considerando un ambiente ergonómico para la productividad.</li> <li>• Elaborar un producto sencillo con cada uno de los sistemas de producción, aplicando los principios ergonómicos.</li> </ul> |
|--|---|

## Unidad 2: Estudio de Tiempos y Movimientos

| Competencia específica a desarrollar   | Actividades de Aprendizaje   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar tiempos estándar a través del estudio de tiempos y movimientos, así como el muestreo del trabajo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir los objetivos e importancia del estudio de tiempos y movimientos en la gestión empresarial.</li> <li>• Elaborar un cuadro de cuatro vías para la clasificación de estudios de tiempos.</li> <li>• Elaborar un cuadro de dos vías para el análisis de movimientos en las operaciones.</li> <li>• Analizar casos para la identificación de problemas en los métodos de trabajo.</li> <li>• Aplicar las técnicas y herramientas de tiempos y movimientos en el laboratorio del plantel o su equivalente.</li> <li>• Diseñar los métodos de trabajo, del ejercicio de la unidad anterior, de acuerdo con los principios de la economía de movimientos y obtener el tiempo estándar de cada uno de ellos.</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar en proyectos de grupo, el estudio de tiempos y movimientos.</li> </ul> |
|--|---|

### Unidad 3: Planeación y Diseño de Instalaciones

| Competencia específica a desarrollar   | Actividades de Aprendizaje  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los procedimientos para la localización óptima de una planta productiva.</li> <li>• Identificar y aplicar las herramientas para hacer una distribución racional de las áreas y los equipos de una planta productiva.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el mejor lugar para la localización de la planta utilizando un método cualitativo y cuantitativo.</li> <li>• Solucionar problemas de distribución y de localización de Instalaciones industriales.</li> <li>• Desarrollar modelos físicos a escala para representar instalaciones (plantas y estaciones de trabajo).</li> <li>• Usar software de simulación para la localización y distribución de Instalaciones.</li> <li>• Hacer la distribución de áreas del ejercicio de las unidades anteriores.</li> </ul> |

### Unidad 4: Ergonomía

| Competencia específica a desarrollar  | Actividades de Aprendizaje  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear la ergonomía para mejorar el binomio hombre-máquina y la planeación y el diseño de instalaciones de manera eficiente.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar operaciones hombre-máquina que pueden ser susceptibles de mejorar a través de un estudio ergonómico.</li> <li>• Detectar estaciones de trabajo que requieran la aplicación de la ergonomía para el mejor aprovechamiento de los espacios, contribuyendo a mejorar la calidad de vida del trabajador.</li> <li>• Complementar la planeación y el diseño de instalaciones desde un punto de vista ergonómico.</li> </ul> |



## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. L. Tawfik / A.M. Chauvel, "Administración de la producción", Editorial McGraw-Hill
2. Sipper, Daniel / Robert Bulfin Jr. , "Planeación y Control de la Producción", Mc Graw Hill, 1998
3. Riggs James L., "Sistema de Producción", Ed. Limusa
4. Moran, M.J. & Shapiro, H.N., "Fundamentos de termodinámica técnica", Ed. Reverté
5. Elwood, S. Buffa, "Administración y dirección técnica de la Producción", Cuarta Edición, Editorial: Limusa, México, D.F.
6. Krick, Edward V., "Ingeniería de Métodos", Editorial: LIMUSA, México D.F.
7. Niebel, Benjamin, Freivalds Andris, "Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo" Décima edición, Editorial: Alfaomega, México, D.F.
8. Oficina Internacional del Trabajo, "Introducción al Estudio del Trabajo", Cuarta edición, Editorial: Noriega-Limusa, México D.F.
9. Carmela de Pablo Hernández, "Manual de Ergonomía", Editorial: Formación Alcalá.
10. Ramírez Cavassa, César, "Ergonomía y Productividad", segunda edición, Editorial: LIMUSA, México, 2006.
11. Osborne, David J., "Ergonomía en acción: la adaptación del medio de trabajo al hombre", primera edición, Editorial: Trillas, México.
12. Falzon, Pierre, "Manual de ergonomía", primera edición, Editorial: Modus Laborandi, España 2009.

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

1. Realizar simulación de procesos en el SIM (sistema integral de manufactura) o laboratorio de manufactura, para generar propuestas en la mejora de la metodología aplicada al trabajo.
2. Realizar Visitas a empresas para visualizar los diferentes sistemas de producción, control de indicadores de desempeño y métodos de trabajo.
3. Simular y diseñar por medio de software especializado para la planeación de instalaciones.