



INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO
“Antonio Núñez Jiménez”
FACULTAD DE METALURGIA ELECTROMECAÁNICA
DEPARTAMENTO DE MECÁNICA.

Trabajo de Diploma



Título: *Propuesta de la Estructuración Metodológica para los temas a desarrollar en la asignatura Tecnología de la Soldadura.*

Autor: *Ibrahim Oquendo Leyva*

Tutores: *Drc. Thomas Fernández Columbie*

Msc. Roney Enrique Correa Suarez

Año 54 de la Revolución

Moa - 2012



Declaración de autoridad

Yo: Ibrahím Oquendo Leyva autor de este trabajo y los tutores declaramos la propiedad intelectual del mismo al servicio del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, para que dispongan de su uso cuando estímen conveniente.

Ibrahím Oquendo Leyva

Dr. C. Tomás Fernández Columbié

Msc. Roney Enrique Correa Suarez



Pensamientos

“... La vida debe ser diaria, móvil, útil y el primer deber de un hombre de estos días, es ser un hombre de su tiempo. No aplicar teorías ajenas, sino descubrir las propias. No estorbar a su país con abstracciones, sino inquirir la manera de hacer prácticas las útiles. Si de algo serví antes de ahora, ya no me acuerdo: lo que quiero es servir más...”

José Martí Pérez.

Apóstol Nacional de Cuba

Si las computadoras y máquinas automáticas pueden obrar milagros en la creación de bienes materiales y servicios, ¿por qué no podríamos servirnos todos de la ciencia que ha creado el hombre con su inteligencia para el bienestar humano?

Fidel Castro Ruz

Primer Secretario del

*Comité Central del Partido Comunista de Cuba
y Presidente del Consejo de Estado y de Ministros.*

(3 de febrero de 1999.

Aula Magna de la Universidad Central de Venezuela)



Agradecimiento.

Mis agradecimientos a quienes de formas desinteresadas ayudaron a la realización de este trabajo y en especial:

A dios, por darme la fuerza y las herramientas necesarias para la realización de este trabajo y el resultado del mismo.

A mi querida y amada madre Yaquelin Leyva Ortiz, por su apoyo y amor incondicional en los momentos difíciles de mi carrera y de mi vida, por enseñarme y educarme con tanta dedicación, por ser tan grande para mi, por siempre a ti.

A mi querido padre Ermis Oquendo Figueredo, por enseñarme su carácter y enseñarme a luchar por lo que quiero, y darle valor a las cosas buenas de la vida y su apoyo.

A mí querida y amada hermana Daiquelin Oquendo Leyva, por su ayuda, su cariño y por la confianza depositada en mi.

A mí amada nena Alyss Lores Oquendo, por darme la alegría en los momentos de tensión y estrés durante la realización de este trabajo.

A mi amada esposa Olga Paula García Furaeva, por su apoyo incondicional, su ayuda, su amor, confianza, paciencia, a ti por siempre.

A mis queridos suegros, Rafael Ariel Garcia Acuña y Larisa Victorovna Fueraeva, por su gran ayuda, continua preocupación, cariño y amor de padres, por su confianza, por siempre.

A mi apreciado cuñado Alexander Lores Leyva, por su ayuda durante mi carrera, por su apoyo.

A mis abuelas Delia y Carmelina, ya la memoria de mis abuelos, a mis tíos, y primos, por su confianza y apoyo incondicional.



A mis tutores Thomas y Ronney, por la confianza depositada y su ayuda abnegada durante la realización de la tesis.

A mis amigos: Vitico y sus padres, Omar y sus padres, Javier y sus padres, Cholo, Yulito, Ronald, Eloy, Andrés, Alexey, Dorelis, Leandro, Angelito, Osmani, Dairelis, Dorita, Arisley, Olidia, Caridad, Jorge, Osiris, Leo, Katiusca, Liusmila, Yamilis, Kenia, Pichardo, Edisvel, Michel, Agustin, Arnoldo, Aleida, Joandris, Gerardo, Ernesto Lafita, Yoangel, Pepito, Roger, Mayito, Yandis, Kirenia, Lsiet, Yennis, por estar a mi lado siempre, a todos ellos llegue mi agradecimiento por siempre.

A mis amigos: Dabiel Gonzalez Rodriguez y Raul Santiestevan, por su gran ayuda en el desarrollo de la página web de mi trabajo, y por su apoyo incondicional y confianza.

A mis compañeros de aula: Maiquel, William, Edgar, Fidielquis, Fidel, Feliz, Gilberto, Osacar, Jose, Anderson, El tata, Amado, Kenia, Dannis, Benito, por su apoyo, ayuda, y confianza.

A la profesora Marbelis, por su constante preocupación, por su ayuda incondicional durante el desarrollo de mi trabajo, su confianza y cariño, por siempre llegue a ti mi agradecimiento.

A los profesores: Jeovannis Ruis, Yodelquis Delgado, Dayannis, Alberto Velasque, Hector Laurencio, Yurisley Valdez, Raul Izquierdo, Jorge Luis de la Cruz Reyes, gracias por su ayuda durante mi carrera.

A los nombrados hoy y a quienes imperdonablemente no he podido recordar mis agradecimientos sinceros y desde mi corazón.

*A todos muchas gracias
El Autor.*



Dedicatoria

En especial a mis padres Ermis y Yquelin, mi hermana Daiquelin, mi abuela Delia y Carmelina.

A lo que más amo en esta vida, mi sobrina Alyss

A mis tíos y abuelos, que aunque algunos no están entre nosotros, se que están muy orgullosos de mi, por todo el amor que supieron transmitirme y porque así es de grande todo el amor que les profeso.

Para mi esposa, con todo el amor del mundo.

Para mis Suegros, con todo el cariño

A mis queridos amigos; Victor Enardis Laguna, Yulixander Liranza Bauta, Carlos Reve y Omar Urrutia, quienes son como hermanos para mí y porque siempre puedo contar con su mano amiga,

A mis Tutores, Thomas y Ronney, por su apoyo y cooperación para la realización de este trabajo, porque en el momento preciso dieron lo mejor de si para que este día fuera posible.



Resumen

En el presente trabajo de investigación se hace un estudio didáctico del sistema de conocimientos de la asignatura Tecnología de la Soldadura a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa y persigue minimizar las insuficiencias que manifiestan los estudiantes del quinto año de dicha carrera en organizar el sistema cognitivo para resolver e interpretar problemas de la asignatura que les permitirá posteriormente explicar diferentes fenómenos y procesos mecánicos. La investigación se dirigió fundamentalmente a reestructurar el sistema de conocimientos de la asignatura basado en un modelo de Organización Didáctica que contempla los elementos fundamentales del modelo del profesional y el aprendizaje significativo basados en los principios del Plan de estudio D, partiendo del análisis histórico - lógico de la enseñanza de la Tecnología de la Soldadura en la carrera de Ingeniería Mecánica y las características del sistema de conocimientos que necesita el Ingeniero Mecánico, atendiendo a las particularidades de su perfil profesional.

Se demuestra la gran mejoría que traerá consigo el empleo de la herramienta de la informática para el ordenamiento del sistema de conocimientos de la asignatura, favoreciendo el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura y la mejor asimilación de los contenidos por parte de los estudiantes.



Summary

Through the present research work a study of the knowledge system of the Welding Technology matter thought to the students of the Engineering Mechanics Mayor at Metallurgical Mining Institute of Moa is performed aimed at minimizing the fifth year students inefficiencies shown when organizing the cognitive system to solve and interpret problems of said subject which will enable them later to explain different phenomena and mechanical processes. The research was directed primarily to restructure the subject knowledge system based on a Teaching Organizational chart comprising main elements such as professional development chart and meaningful learning based on the principles of Study Plan D, from a historical - logical analysis of the teaching of Welding Technology in Mechanical Engineering mayor and the nature of the knowledge system required by the Mechanical Engineer, taking into account the particularities of its professional profile.

The present research is aimed at demonstrating the great improvement which will bring the use of the information technology tool for the management of the knowledge system of the subject, encouraging the teaching-learning process of the subject and better assimilation of the contents by the students.



ÍNDICE	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. FUNDAMENTO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1- Introducción	4
1.2- Característica de la carrera de Ingeniería Mecánica	4
1.3- Característica de la carrera de Ingeniería Mecánica en Cuba	5
1.3.1- Carrera de la Ingeniería Mecánica en el ISMM, origen y desarrollo	6
1.4- Modelo del Ingeniero Mecánico como profesional	7
1.5- Estructura de la carrera de Ingeniería Mecánica	11
1.6. Trabajos Precedentes	12
1.7- Programa de la disciplina: PROCESOS TECNOLÓGICOS	16
1.7.1- Fundamentación de la disciplina	16
1.8- Conclusiones del capítulo 1	17
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS	
2.1- Introducción	18
2.2 - Fundamentación del modelo para el perfeccionamiento del sistema de estudio de la asignatura	18
2.3- Caracterización de la asignatura	19
2.3.1- Objetivos generales de la asignatura	20
2.3.2- Sistema de conocimientos de la asignatura	21
2.3.3- Sistema de habilidades de la asignatura	21
2.4- Interrelación vertical y horizontal de la asignatura Tecnología de la Soldadura	21
2.5- Sistema de evaluación	22
2.6- Portal de la asignatura	22
2.6.1- Descripción de la página web	23
2.6.2- Contenido que nos brindan cada uno de los hipervínculos	24
2.7- Como registrase en el sitio web de la asignatura	33
2.8- Encuesta del sitio	36
2.9- Conclusiones del capítulo 2	39

**CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

3.1-	Introducción	40
3.2-	Estructura de la asignatura	40
3.2.1-	Formas organizativas para la impartición de la asignatura	40
3.2.2-	Indicaciones metodológicas y de organización	41
3.3-	Programa analítico de la asignatura (P1)	42
3.4-	Plan por temas	43
3.4.1-	Tema 1: Aspectos básicos y generales de la soldadura	43
3.4.2-	Tema 2: Procesos Tecnológicos de la Soldadura.	44
3.4.3-	Tema 3: Soldadura de los Aceros y otros Metales	45
3.4.4-	Tema 4: Cálculo de costo en la soldadura	47
3.5-	Plan de Actividades Docentes	48
3.6-	Sistema de evaluación en la asignatura	56
3.7-	Base bibliográfica:	56
3.8-	Sistema de valores:	56
3.9-	Estrategias Curriculares	58
3.9.1-	Estrategia de Informatización	58
3.9.2-	LabMateriales	58
3.9.3-	Idioma Inglés	58
3.9.4-	Formación Económica	59
3.9.5-	Estrategia de Dirección	59
3.9.6-	Estrategia de Medio Ambiente	60
3.9.7-	Estrategia de historia	60
3.10-	Conclusiones del capítulo 3	61
	CONCLUSIONES GENERALES	62
	RECOMENDACIONES	63
	BIBLIOGRAFIA	64



Introducción

El sistema de educación en Cuba se encuentra sumido en una gran revolución sociocultural basada en la ciencia y la tecnología. Esto hace que la forma de pensar y actuar de los científicos haya pasado a formar parte de las distintas ramas de la producción y los servicios. Por ende, el entorno laboral de hoy requiere de personas con conocimientos, instrumentaciones, actitudes y valores acorde con estas exigencias.

Al educar a las personas es importante tomar en consideración lo planteado, pues como dijera Martí: “educar es depositar en una persona toda la obra humana que le ha antecedido; es hacerle resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive; es ponerla a nivel de su tiempo para que flote sobre él y no debajo de su tiempo, con lo que no podría salir a flote; es prepararla para la vida”, o sea, para adaptarse y transformar el contexto de su existencia.

Los conocimientos científicos que forman hoy parte de la cultura humana y que son aprendidos por los estudiantes en los centros educacionales, no pueden llegarles desde afuera y ser aprendidos como cadenas verbales, o sea, como una unión consecutiva, estricta e inalterable de palabras o frases, por lo general afuncional para la persona, como sucede hoy en la mayoría de los casos. Éstos deben ser aprendidos a partir de su actuación y en la calidad que le corresponde.

Los fundamentos psicológicos sobre los que descansa el aprendizaje y la enseñanza, así como las principales características y los procedimientos fundamentales para la obtención del conocimiento científico, no son del dominio de la mayor parte de los profesores, los cuales lo transmiten de manera ya acabada y hacen que los estudiantes los fijen a partir de la aplicación mecánica de los mismos.

Por otro lado, la sociedad demanda de la Universidad en la actualidad, la formación de un profesional con una alta capacidad, caracterizado por sólidos conocimientos sobre su profesión y a la vez, con el dominio de los modos de actuación más generales de su labor.



La necesidad de dirigir la formación de profesionales universitarios y egresados de diferentes niveles de la educación constituye un problema que se plantea la escuela, independientemente de las condiciones económicas, políticas e ideológicas de determinado país.

Adicionalmente se conoce que el aprendizaje significativo de las ciencias requiere que los alumnos incorporen a sus estructuras cognitivas conceptos significativos relacionados con las diversas ciencias y que el aprendizaje puede ser facilitado si los profesores ayudan a los alumnos a emplear técnicas adecuadas de representación de información y de resumen que le permitan comprender más fácilmente las diferentes materias.

Uno de los problemas más importantes se evidencia en las dificultades que tienen los estudiantes para captar de manera global la información que reciben y para poder construir un esquema organizado del tema en estudio que les permita ubicar en algún tipo de estructura organizada de los diversos conceptos. Les resulta también difícil poder establecer alguna relación entre los conceptos y tienen un pobre manejo de técnicas de representación, información y resumen.

La experiencia ha demostrado que los estudiantes del 5to año de la carrera de Ingeniería Mecánica presentan problemas en la organización de los conocimientos adquiridos en la asignatura Tecnología de la soldadura, lo que influye fundamentalmente en la mala aplicación de los mismos a la solución de ejercicios teóricos y prácticos y que no le permiten la adquisición de habilidades para su futura profesión. De aquí que el problema científico está dado por:

A partir de los elementos expuestos se declara como **problema:**

No se cuenta con una estructuración metodológica apropiada del proceso docente educativo de la asignatura Tecnología de la soldadura para la carrera Ingeniería Mecánica, que considere la educación semipresencial y la reducción del fondo de tiempo concebida en el plan de estudio D.



Como **objeto de estudio de la investigación** se plantea:

El proceso docente educativo de la asignatura Tecnología de la Soldadura para la carrera Ingeniería Mecánica en el ISMM de Moa.

Campo de acción:

El sistema de conocimiento de la asignatura Tecnología de la soldadura.

Sobre la base del problema a resolver se establece la siguiente **hipótesis**:

Si se organiza apropiadamente el sistema de conocimientos de la asignatura Tecnología de la soldadura para la carrera Ingeniería mecánica, entonces es posible la estructuración metodológica de la misma que considere la educación semipresencial y la reducción del fondo de tiempo concebida en el plan de estudio D.

En correspondencia con la hipótesis planteada, se define como **objetivo del trabajo**:

Estructurar metodológicamente la asignatura Tecnología de la soldadura para la carrera Ingeniería mecánica, en correspondencia con las particularidades del plan de estudio D.

Para lograr el cumplimiento del objetivo propuesto, se plantean las siguientes **tareas**:

- 1- Actualizar el estado del arte relacionado con la temática analizada en la investigación.
- 2- Analizar la estructura actual del programa analítico de la asignatura y las deficiencias que presenta.
- 3- Proponer una nueva estructura del programa analítico y definir las ventajas que tiene.
- 4- Preparar metodológicamente todas las actividades docentes propuestas.
- 5- Confeccionar los folletos de conferencias, clases prácticas, seminarios y laboratorios para la asignatura.
- 6- Elaboración del Sitio Web de la asignatura.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

Las transformaciones llevadas a cabo en el sistema educacional universitario con el fin de alcanzar una cultura general integral en la educación superior, han influido notablemente en la enseñanza a todos los niveles. Entre ellas es posible destacar el incremento en la matrícula de estudios superiores, cambios pedagógicos que traen como consecuencia una concepción distinta de los procesos de enseñanza y aprendizaje, rápido desarrollo de la tecnología y mayor nivel de exigencia a los egresados de las universidades. En este sentido el **objetivo** del presente capítulo es: Establecer aspectos teóricos y metodológicos apropiados para la Estructuración metodológica de la asignatura Tecnología de la Soldadura para la carrera Ingeniería Mecánica.

1.2. Característica de la carrera de Ingeniería Mecánica

En la investigación bibliográfica realizada sobre la formación de los Ingenieros Mecánicos en diferentes instituciones extranjeras y en Cuba para otras épocas, se ha podido ver que existe una correlación entre el Modelo del Profesional y la estructuración de los planes de estudios.

En el plan “B” la tendencia fue a la formación de un especialista de perfil estrecho y el objetivo de la carrera estuvo relacionado con el diseño, bien de Máquinas, Herramienta o Equipos para Instalaciones Energéticas, según el perfil.

En los planes de estudio de Universidades de EE.UU. como Yale, Michigan, Miami y Colorado se puede observar que la tendencia es a la formación de ingenieros de perfil amplio con posibilidades de la particularización en alguna dirección con el empleo del sistema de créditos por opción.

En estas Universidades se manifiesta una fuerte formación socio - humanista y corresponde con objetivos profesionales definidos como es la posibilidad de establecer negocios dentro o fuera de los EE.UU.

Podemos decir que en Brasil, existe la tendencia a la formación de un profesional de amplio perfil, con posibilidades un tanto más limitadas de opciones que en los EE.UU, pero con algunas semejanzas.



En el modelo brasileño aparecen asignaturas del perfil tecnológico como Máquinas Herramienta, Soldadura, que no aparecen en el de los norte americanos pues en su modelo se concibe un profesional que de alguna forma va a dar respuesta directa a la producción y la explotación de máquinas cuando se gradúe.

En el modelo Brasileño aparece como función la Fiscalización e Ingeniería Legal y tiene respuesta en el diseño de su plan de estudios con asignaturas como Derecho.

Como, elemento general la formación del perfil amplio plantea la posibilidad de la especialización como actividad de postgrado.

En el caso de Cuba y para dar respuesta a las necesidades de la segunda mitad de la década de 90 y comienzos del Siglo XXI se plantea, un ingeniero de perfil amplio, cuyo objetivo fundamental en la formación esté dirigido a la Explotación de Máquinas, Equipos e Instalaciones Industriales, con la posibilidad de adquirir la especialización por la vía del postgrado.

Con una formación básica suficiente para ponerse al día con los desarrollos tecnológicos por autopreparación y con un nivel de habilidades que le permita incorporarse a la actividad productiva en un corto tiempo, que en este caso se definió, como, período de adiestramiento profesional y se encuentra aprobado por el estado.

Para la preparación de cualquier tipo de profesional es necesario partir de un análisis integral del contexto en que se desenvolverá el mismo y para ello se toman como elementos fundamentales:

Los lineamientos de la política socio económicos del país.

El estado de la formación del profesional en el momento en que se realiza el trabajo.

El nivel y las tendencias en la formación de ese tipo de profesional en el mundo.

1.3. Característica de la carrera de Ingeniería Mecánica en Cuba

La carrera de Ingeniería Mecánica en Cuba tiene como objetivo fundamental la explotación de máquinas, equipos e instalaciones industriales y desarrolla sus actividades en los campos de acción de la proyección, la construcción y el

mantenimiento, apoyados en una formación complementaria que le permita adaptarse a su actividad profesional con creatividad e imaginación, teniendo una comprensión de la idiosincrasia cubana y de sus raíces culturales, que le permitan comunicarse y dirigir personas, en función de sus valores humanos, actuando como individuo responsable y comprometido con el proyecto social cubano.

Con vistas a dar respuesta al encargo social del ingeniero cubano en los inicios del siglo XXI, se ha diseñado un modelo de profesional que se caracteriza por:

Una formación de perfil amplio.

La capacidad para dar respuesta a los problemas a nivel de base en el primer período.

El desarrollo de habilidades en el arte de hacer desde la formación de pregrado.

Una formación básica sólida que le permita acceder a la formación de postgrado.

1.3.1. Carrera de la Ingeniería Mecánica en el ISMM, origen y desarrollo

La carrera de Mecánica en el ISMM tiene su génesis al fundarse en Moa la Filial Universitaria de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Oriente conocida popularmente como Plan Extramuros, donde se impartía la Carrera de Ingeniería Mecánica. Con la fundación del Instituto Superior Minero-Metalúrgico de Moa el 20 de Noviembre de 1976, se crea oficialmente la carrera de Electromecánica. La carrera de Electromecánica tenía un perfil minero-metalúrgico para satisfacer, esencialmente, las demandas de la rama minero-metalúrgica en el norte oriental del país.

La impetuosa evolución y desarrollo industrial de la región trajo aparejadas nuevas exigencias en el modelo del profesional, haciéndose necesaria la formación de egresados con mayores niveles de habilidades técnicas y profesionales diferenciadas en el campo de la eléctrica y de la mecánica; es por ello que en 1982 se divide la carrera de Electromecánica en: Carrera de Ingeniería Eléctrica y Mecánica Industrial.

La necesidad de graduar profesionales de perfil amplio con dominio profundo de su formación básica y capacidades de resolver problemas tecnológicos en la base de modo activo, independiente y creador los problemas más generales y

frecuentes presentes en su esfera de actuación, trajo aparejada la creación del Plan C en el año 1990 y la designación de la carrera como Carrera de Ingeniería Mecánica.

1.4. Modelo del Ingeniero Mecánico como profesional

El modelo del Ingeniero Mecánico es un profesional con conocimientos, habilidades y valores que le permiten poner al servicio de la humanidad el desarrollo de la ciencia y la tecnología, con racionalidad económica, optimización del uso de los recursos humanos y materiales, preservando los principios éticos de la sociedad, minimizando el consumo de naturaleza y el deterioro al medio ambiente.

Con vistas a garantizar el profesional que requiere la sociedad para insertarse en el desarrollo previsible para el segundo decenio del tercer milenio y las condiciones que impone el proceso de globalización; se ha realizado un diseño curricular de la carrera que tiene como punto de partida el Modelo del Profesional.

Para establecer el “Modelo del Profesional” se parte de tres elementos fundamentales como se observa en la figura 1.1.



Figura 1.1. Elementos que componen el modelo del profesional.

El modelo del profesional se define en forma de objetivos las tareas y el conjunto de acciones que es capaz de desarrollar el ingeniero al egresar de la universidad.

La necesidad de formar un profesional integral ha indicado definir cada año, como un nivel de formación, y no sólo como un período académico, lo cual implica que el sistema de objetivos del año (figura 1.2), presente la estructura siguiente:

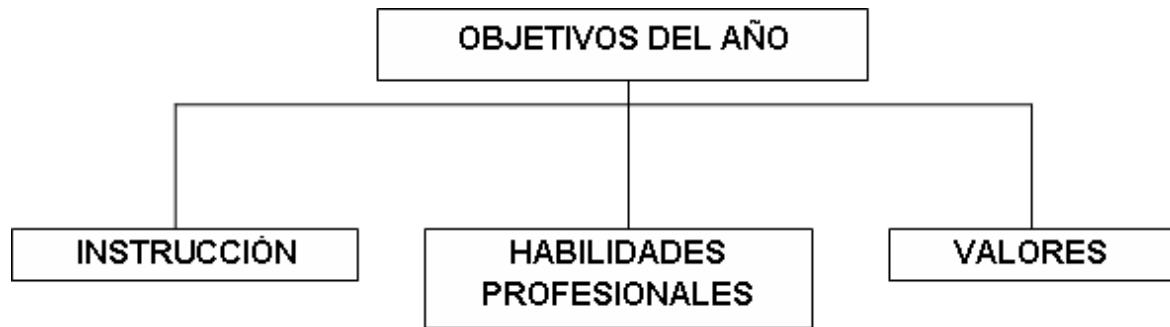


Figura 1.2. Elementos del sistema de objetivos del año.

Para acometer el análisis y diseño del nuevo plan de estudios que diera respuesta al nuevo Modelo del Profesional planteado se hizo necesario definir elementos fundamentales como son el objeto de la carrera, los objetivos, los campos de acción y las esferas de actuación.

Objeto de la carrera: Las máquinas, equipos e instalaciones de procesos industriales.

Objetivo de la carrera: Explotación de máquinas, equipos e instalaciones de procesos industriales.

Esferas de actuación:

- Procesos industriales.
- Procesos de producción de piezas y máquinas.
- Procesos de transformación y utilización de la energía.
- Máquinas automotrices.

Campos de acción:

- Proyección.
- Construcción.
- Mantenimiento.

El Ingeniero en el desarrollo de su actividad desempeña según los campos de acción, las siguientes actividades.



Proyección:

Diseñar:

- Elementos de Máquinas.
- Redes Técnicas.

Seleccionar:

- Motores de combustión.
- Motores eléctricos.
- Elementos de transmisión
- Transportadores.
- Accesorios para redes técnicas.

Construcción:

Diseñar:

- Procesos tecnológicos para la producción en pequeña escala.
- Dispositivos para la producción en pequeña escala.
- Procesos tecnológicos de restauración.

Seleccionar:

- Máquinas y equipos para la producción y recuperación de piezas.
- Dispositivos universales para máquinas herramientas por corte.

Mantenimiento:

Planificar, organizar y controlar:

- El trabajo de las máquinas, equipos e instalaciones.
- El mantenimiento y reparación de las máquinas, equipos e instalaciones.
- Diagnosticar:
- El estado técnico de las máquinas, equipos e instalaciones.
- Seleccionar:



- Componentes, piezas y materiales para el mantenimiento de las máquinas, equipos e instalaciones.
- Evaluar técnico - económicamente las tareas que desarrolla.
- Otros elementos no menos importantes y que se manifiestan en todos los campos de acción son:
- La comunicación oral y escrita, en idioma materno.
- La comunicación, interpretación y redacción de documentos en lengua materna e idioma Inglés.
- El empleo de la gráfica como técnica de ingeniería.
- El empleo de las técnicas de cómputo, incluyendo el trabajo en redes.
- El dominio y empleo de técnicas de dirección y economía.
- El dominio y empleo de las leyes sobre protección y defensa de las instalaciones industriales y objetivos económicos en general.
- El desarrollo de un nivel de conocimientos en humanidades y ciencias sociales acordes con su nivel profesional.
- El empleo de métodos y técnicas experimentales y de investigación científica.
- El dominio de métodos y técnicas deportivas que le permitan preservar su salud física y mental y lo ayuden a disfrutar de una vida profesional más placentera.

Premisas de la carrera:

- Graduar un profesional de perfil amplio que se caracterice por tener un dominio profundo en su formación básica y sea capaz de resolver en la base, de modo activo, independiente y creador los problemas más generales y frecuentes que se les presenten en su esfera de actuación.
- Lograr un egresado con hábitos de superación permanente, la cual comienza en período de adiestramiento laboral en el centro de producción donde sea ubicado y con la posibilidad de especializarse posteriormente a través de estudios de postgrado, manteniéndose vinculado a su actividad laboral.

- Lograr la vinculación directa con la producción desde los primeros años de la carrera y a todo lo largo de ésta, lo que brindará a los egresados de la profesión un mayor nivel de habilidades técnicas, profesionales y de comprensión de la realidad económica y social de la actividad productiva

1.5 Estructura de la carrera de Ingeniería Mecánica

La carrera tiene un período de duración de cinco años, durante los cuales el estudiante debe vencer tres niveles de formación.

Nivel básico: El nivel básico se dedica a la formación en ciencias naturales, matemáticas, ciencias sociales y comunicación, este nivel se desarrolla fundamentalmente entre primero y segundo año.

Nivel básico específico: Este nivel se destina a la formación en las ciencias de la ingeniería que sustentan la Ingeniería Mecánica como son Ciencia de los Materiales, Termodinámica, Mecánica Teórica, Resistencia de Materiales, Mecánica de los fluidos, entre otras, este período transcurre fundamentalmente entre tercero y cuarto año.

Formación Profesional: Corresponden a este período aquellas disciplinas cuyos contenidos se vinculan directamente con las acciones propias de la profesión.

Como estrategia para la organización y control del proceso de aprendizaje, se definen para cada año los objetivos, habilidades y valores a desarrollar y el sistema de integración de los mismos.

Cada año tiene definido su forma de culminación, por ejemplo en tercero y cuarto año el último período corresponde al desarrollo de proyectos, tareas típicas a solucionar por los ingenieros, que integran un sistema de objetivos definidos para cada período.

La culminación de carrera se realiza por medio de un Trabajo de Diploma, el cual constituye el proyecto de mayor nivel de complejidad de la carrera.

Desde segundo al quinto año se imparten paralelamente asignaturas facultativas que permiten al estudiante por selección individual desarrollar conocimientos y habilidades de forma tutorial en diversos campos de la Ingeniería Mecánica.

1.6. Trabajos Precedentes

La revisión bibliográfica estuvo dirigida fundamentalmente a los trabajos cuyos objetivos abordaron temáticas relacionadas al perfeccionamiento y reestructuración metodológica de diversas asignaturas, que han sido desarrolladas en el departamento.

Velázquez (2000), reestructura la asignatura “Introducción a la Ingeniería Mecánica I” basado en la reorganización del contenido y la planificación calendario y el sistema de evaluación de la asignatura. Realiza además una correcta distribución del fondo del tiempo en función de los objetivos planteados en correspondencia al Plan de Estudio C.

Alpajón (2001), Realiza su trabajo al perfeccionamiento y la actualización metodológica del programa de estudio de la asignatura “Termodinámica Técnica” y la estructuración de la asignatura para el primer semestre en 7 temas, así como, la variación de las formas organizativas incrementándose las clases prácticas.

Barrios (2001), desarrolló el perfeccionamiento Metodológico de la asignatura “Dibujo Básico I” Según el Plan de Estudio C perfeccionado, mediante la introducción de nuevos métodos en el proceso docente educativo, logrando perfecta armonía entre las actividades teóricas e investigativas, dividiendo el tiempo en actividades prácticas, clases taller y conferencias, satisfaciendo las necesidades e intereses en la formación del ingeniero mecánico.

Borges (2002), Desarrollo su trabajo en la preparación de un material didáctico para el perfeccionamiento metodológico de la asignatura Mecánica Teórica I ofreciendo una propuesta acerca de la forma en que debe desarrollarse el programa de la signatura y la posibilidad de utilizar la guía metodológica con el contenido teórico desarrollado.

Álvarez (2003), fundamenta en su trabajo el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas Ciencia de los Materiales I y II sobre la base de la estructuración del sistema de conocimientos y su adecuada planificación.

Bauta (2004), trabajó en el perfeccionamiento metodológico de la asignatura Transferencia de Calor realizando la digitalización de los contenidos divididos en conferencias, clases prácticas y laboratorios virtuales, elaboró un folleto para las conferencias y clases prácticas permitiendo una mejor organización de los contenidos que se imparten en el 4to año de la especialidad.

Navarro (2004), perfeccionó el programa de la asignatura Elementos de Máquinas de la carrera Ingeniería Mecánica basada en una mayor consecutividad en los temas y la participación activa de los estudiantes en el proceso. Estructuró además las clases prácticas, las clases taller de la asignatura logrando aumentar el nivel de los estudiantes.

Peña (2004), perfeccionó la estructura de la asignatura Generación, Transporte y Uso del Vapor reduciendo los temas de la asignatura hasta dos, se disminuye en dos horas el número de conferencias comparadas con el Plan anterior observándose el dominio de las actividades prácticas representando el 73,33 % del total.

Brunet (2005), Realizó la reestructuración del sistema de conocimientos de la asignatura Dibujo Mecánico II mediante la introducción de nuevos métodos en el proceso docente educativo, garantizando un equilibrio entre las actividades teóricas e investigativas y el número de horas dedicadas a las actividades prácticas divididas en clases taller y conferencias.

Spencer (2005), realiza un estudio mediante la elaboración de medios de enseñanza adecuados que respondan al cumplimiento de los objetivos y al desarrollo de las habilidades propuestas en la asignatura Refrigeración, Climatización y Ventilación de la disciplina Máquinas, aparatos e instalaciones térmicas que se imparte en el quinto año de la carrera.

Ravilero (2005), se dedicó al perfeccionamiento metodológico de la asignatura Termodinámica Técnica II del proceso docente educativo en la carrera, el objetivo general instructivo, así como la estructuración didáctica del proceso docente educativo, que satisface las necesidades e intereses en la formación del ingeniero mecánico.

Cordero (2006), fundamenta su trabajo en el perfeccionamiento del proceso docente educativo de la asignatura Intercambiabilidad y Mediciones Técnicas a partir de la elaboración de nuevos medios de enseñanza como herramienta didáctica para el ordenamiento de los contenidos que se imparten en el 3er año de la carrera.

Méndez (2006), logró el perfeccionamiento de la asignatura Mecánica Teórica II, mediante la elaboración de un material didáctico, la estructuración de las clases prácticas, laboratorios virtuales y el diseño de la página Web de la asignatura, contribuyendo de esta manera a elevar el nivel informativo de los estudiantes.

Sánchez (2006), realiza la organización de los conocimientos de la asignatura Teoría de los Mecanismos y Máquinas basado en un modelo didáctico que se apoya en el sistema de conocimientos de la asignatura y vincula elementos esenciales contribuyendo a un mejor desarrollo en las habilidades profesionales.

Duran (2007), realiza la preparación metodológica del curso de postgrado “Tecnología y equipos electromecánicos” perteneciente al programa de Maestría y Doctorado en Electromecánica. El autor propone un modelo que fundamenta y vincula la estructura interna del modelo de la teoría, con el problema profesional que resuelve. En la propuesta obtiene un equilibrio entre las actividades teóricas e investigativas y un número considerable de horas a la actividad de tareas extra clases y trabajos investigativos, desarrollando el pensamiento y la creatividad del estudiante. También realizó el diseño de la página Web de la asignatura.

Fernández (2007), se enmarca en la estructuración metodológica del proceso docente educativo de la asignatura Educación Vial y Tránsito, mediante la elaboración de medios de enseñanza, entre lo que se encuentran el manual de conferencias, clases taller, seminarios y clases prácticas para una mejor comprensión por parte de los estudiantes de la especialidad.

Leyva (2007), pone de manifiesto el perfeccionamiento metodológico del proceso docente educativo de la asignatura Introducción a la Ingeniería Mecánica I, para la carrera de Ingeniería Mecánica. Distribuye de forma uniforme y racional el fondo de tiempo de la asignatura por tipología de clase, logrando un índice de teoría-práctica aproximado a la unidad, obteniendo así aumentar la eficiencia y eficacia de dicho proceso. Logra la presencia en la red de material importante

para el desarrollo profesional e intelectual de los estudiantes y profesores en el Instituto Superior Minero Metalúrgico.

Orozco (2007), realiza el perfeccionamiento metodológico del proceso docente educativo, en la asignatura Generación, Transporte y Uso del Vapor, elaborando medios de enseñanza y la creación de la página Web, contribuyendo de esta manera a elevar el nivel informativo de los estudiantes.

Correa (2008), perfeccionó metodológicamente la asignatura Conformación de Metales en la Carrera de Ingeniería Metalúrgica correspondiente al Plan de Estudio C´ perfeccionado con un acercamiento al Plan de Estudio D. También determinó la invariante de la asignatura que permite un desarrollo estructural funcional y elaboró un folleto con la preparación de las Actividades Metodológicas correspondientes a las clases prácticas.

Giró (2008), enmarcó su trabajo en la reestructuración metodológica de la asignatura Termodinámica Técnica II, integrando los aspectos esenciales del proceso docente educativo de la misma. Aumentó las actividades independientes hasta un 66.7 % del fondo de tiempo de la asignatura. Logrando así las exigencias del Plan D. También elaboró los medios de enseñanza de la asignatura, los cuales incluyen el folleto de conferencias, clases prácticas, y digitalizó la asignatura apoyándose en el MICRO CAMPUS.

Reyes (2008), pone de manifiesto la estructuración metodológica de la asignatura Máquinas Térmicas para la carrera Ingeniería Mecánica, logrando un sistema de evaluación que garantiza la atención personalizada, diferenciada y sistemática de los estudiantes y crea en ellos el espíritu investigativo. Consiguiendo que las actividades prácticas ocupen el 71 % del total de horas clases a impartir. Elaboró medios de enseñanza como fueron el folleto de conferencias, seminarios, clases prácticas y laboratorios, además del CD-R con materiales complementarios, todos en su conjunto garantizan el desarrollo satisfactorio del proceso de enseñanza-aprendizaje y la materialización de la semipresencialidad en las actividades docentes.

Útria (2008), realizó la estructuración metodológica del proceso docente educativo de la disciplina Mecánica Aplicada considerando las premisas del Plan de Estudio D. Integrando los aspectos esenciales del proceso docente educativo

de la misma y los problemas profesionales a todos los niveles, lo cual garantiza el desarrollo independiente y creador de los estudiantes y facilita la vinculación de estos con el entorno donde se desarrollan.

Los trabajos consultados muestran diversas formas de reestructurar el sistema de conocimientos y el proceso docente educativo de diferentes asignaturas que se imparten en la carrera, los resultados son satisfactorios para las asignaturas estudiadas, pero no pueden ser aplicados de igual manera al objeto de estudio.

1.7. Programa de la disciplina: PROCESOS TECNOLÓGICOS

La disciplina tiene sus antecedentes en todas las especialidades de ingeniería mecánica en el Plan B, con diferente alcance desde la especialidad de Termoenergética donde se limitaba a dos asignaturas prácticamente básicas, la Tecnología de los Metales y Metales para las Instalaciones Termoenergéticas a la especialidad de Tecnología de Construcción de Maquinaria donde fue el objetivo central de la especialidad habiendo pasado inclusive por especializaciones de un perfil muy estrecho en el Plan A. las asignaturas actuales del plan de estudio D que recoge la disciplina Procesos Tecnológicos aparecen en la tabla 1.1.

Tabla 1.1. Fondo de tiempo de la disciplina Procesos tecnológicos (plan D).

No	Asignatura	Horas	Año /Sem	Evaluación
1	Ciencia de materiales I	48	3/1	E F
2	Ciencia de materiales II	32	3/2	E S
3	Mediciones Técnicas	48	3/1	E S
4	Procesos Tecnológicos I	48	3/1	E S
5	Procesos Tecnológicos II	48	3/2	P
Subtotal		224		
CURRICULO OPTATIVO ELECTIVO				
	Tecnología de Maquinado.	48	5/1	T
	Tecnología de Fundición.	48	5/1	T
	Tecnología de la Soldadura	48	5/1	T
	Máquinas Herramienta con CNC.	48	5/1	T
Subtotal		192		
Total de horas de la Disciplina		416		

1.7.1. Fundamentación de la disciplina

En estos momentos la disciplina sufre una transformación importante en sus objetivos generales, para dar respuesta a las exigencias de un ingeniero con



perfil amplio que realizará fundamentalmente las actividades de producción y recuperación de piezas de repuesto derivadas esencialmente de la explotación y el mantenimiento y no a las grandes producciones de la industria de construcción de maquinaria lo cual correspondería aun especialista.

El papel de esta disciplina en el plan de estudios consiste en brindar los conocimientos y habilidades necesarias para que un ingeniero mecánico a nivel de base, pueda tomar decisiones con respecto a la posibilidad de recuperar o producir piezas de repuesto en condiciones dadas o plantear los requerimientos para la producción o recuperación de las piezas de uso más frecuente en las máquinas, equipos e instalaciones industriales mediante estas tecnologías.

1.8. Conclusiones del capítulo 1

- La carrera Ingeniería Mecánica ha transitado por diferentes periodos y planes de estudio, todos con características diversas, pero solo en los planes de estudio posteriores a la creación del Ministerio de Educación Superior han concebido la formación integral del Ingeniero Mecánico.
- Los trabajos desarrollados en el ISMM de Moa no abordan la estructuración metodológica de la asignatura Tecnología de la Soldadura para la carrera Ingeniería Mecánica para el plan de estudio D.
- Según el fondo de tiempo del Plan de estudio D, la asignatura Tecnología de la Soldadura se imparte en el 5to año de la carrera, la cual no se contemplaba en los planes de estudios anteriores.

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Introducción

La estructuración metodológica de las asignaturas que reciben los estudiantes del quinto año de Ingeniería Mecánica es de gran importancia porque permite estructurar de forma armónica y lógica los conocimientos que deben adquirir los educandos durante el desarrollo de una asignatura determinada, en este sentido el objetivo del capítulo es: establecer la estructura metodológica para el desarrollo del proceso docente educativo de la asignatura Tecnología de la Soldadura teniendo en cuenta las indicaciones metodológicas contenidas en el Plan de estudio D.

2.2. Fundamentación del modelo para el perfeccionamiento del sistema de estudio de la asignatura

Toda ciencia en su evolución transita inicialmente por el desarrollo de enfoques positivistas en los que la cualidad esencial que se analiza en el objeto de estudio (variable dependiente) se realiza a través de la dependencia funcional de una serie de parámetros o magnitudes (variables independientes), se presenta dicha cualidad como un sistema, cuyas componentes son las referidas variables independientes, profundizándose en las interrelaciones que se establecen entre éstas y el efecto que las mismas producen en la cualidad del objeto de estudio.

Este análisis aporta una caracterización externa, fenomenológica, necesaria y positiva de dicho objeto; pero la misma es insuficiente, se requiere de un análisis profundo de su dialéctica, dinámica y desarrollo, por lo que se hace necesario la revelación de la contradicción dialéctica que aporta la fuente motriz de su desarrollo, sobre cuya base se puede realizar todo el análisis causal. Finalmente la ciencia debe revelar la esencia del objeto de estudio, la cual la aporta la célula del mismo.

En el proceso docente-educativo debe recrearse la lógica del proceso histórico referido, es por ello que en el mismo deben desarrollarse los enfoques epistemológicos sistémico (estructural-funcional-positivista), dialéctico (apoyado en la contradicción dialéctica, que debe ser revelada y desarrollada en la estructuración del contenido) y el genético (revelación y empleo de la célula).

Desde el punto de vista constructivista, se debe partir de la contradicción dialéctica, con ella formalizar la célula y con ambas conformar el enfoque estructural funcional, para con posterioridad, aplicar los mismos a la derivación de la teoría y a las aplicaciones o variantes del contenido.

Todo lo anterior fundamenta la importancia que en la ciencia actual tienen los enfoques epistemológicos sistémico (estructural-funcional), genético (célula) y dialéctico (contradicción dialéctica). Por ello, los mismos deben revelarse en el desarrollo del proceso docente-educativo, por lo cual, estos deben desenvolverse a través de discusiones epistemológicas que tengan como base el referido camino lógico del desarrollo de la teoría.

Lo antes mencionado tributa al desarrollo de una sólida concepción científica del mundo, pues aporta un profundo análisis materialista dialéctico del objeto de estudio, lo cual constituye uno de los objetivos educativos de más relevancia del programa de cualquier asignatura de la Educación Superior.

La aplicación del modelo defendido y con ello los enfoques sistémicos que este recoge, permite obviamente una mayor sistematización del contenido de la asignatura, de los conocimientos y de las habilidades de la misma, al aplicarse a las diferentes variantes del sistema el invariante estructural-funcional y al realizar toda la derivación de la teoría, a partir del desarrollo de la contradicción dialéctica y del desdoble de la célula.

Las habilidades previstas en el programa de la asignatura se deberán formar con un mayor grado de dominio y como el desarrollo del proceso se prevé realizarlo con un enfoque constructivista, en el que los estudiantes, apoyados en el modelo referido, vayan desarrollando y construyendo el contenido de la teoría, ello deberá provocar un natural desarrollo de la independencia y de la creatividad de los educandos, valores de gran relevancia si se aspira a formar un egresado competitivo y creador, como los que exige el encargo social de la nación cubana.

2.3. Caracterización de la asignatura

La asignatura Tecnología de la Soldadura se imparte en quinto año de la carrera de Ingeniería Mecánica, formando parte del currículo optativo electivo de la disciplina Procesos Tecnológicos.

2.3.1. Objetivos generales de la asignatura

Educativos.

- Interpretar fenómenos técnicos relacionados con las propiedades y estructuras de los metales y los cambios que se producen en ellos producto de la soldadura como cambios cualitativos de la materia.
- Actuar consecuentemente con la política socio económica del PCC a través de la aplicación e instrumentación de orientaciones y medidas relacionadas con la actividad laboral del ingeniero mecánico, como expresión de la identificación y defensa de los intereses de la clase obrera.
- Observar las normas de protección de la salud y la vida del hombre, del medio ambiente, mejorar las condiciones de trabajo a partir de los elementos de fiabilidad y funcionalidad de las máquinas, equipos e instalaciones industriales.
- Desarrollar las formas del pensamiento lógico y las capacidades cognoscitivas que permitan la formación y aplicación de un bloque integral de la actividad laboral.
- Fomentar la responsabilidad y desarrollar la creatividad y la independencia en la solución de tareas profesionales como rasgos de su personalidad.
- Propiciar el trabajo en grupo y establecer las relaciones adecuadas con jefes y subordinados en la solución de tareas profesionales.

Instructivos.

- Seleccionar los materiales de aporte para la unión o relleno por soldadura en metales ferroso, no ferrosos y sus aleaciones.
- Determinar el método de soldadura más apropiado para una situación dada.
- Caracterizar los procesos de soldaduras más utilizados.
 - Seleccionar las máquinas para ejecutar los procesos de soldadura.
 - Diseñar el proceso tecnológico de soldadura.
 - Identificar los defectos más frecuentes en la soldadura y las causas que lo producen.

- Identificar los medios y medidas de protección e higiene del trabajo vinculado a este proceso.

2.3.2. Sistema de conocimientos de la asignatura

- Electrodo revestidos, funciones de revestimiento.
- Clasificación según la norma A.W.S. y sus equivalencias I.S.O., aplicaciones.
- Soldadura de los aceros al carbono, de los hierros fundidos, aceros aleados, metales no ferrosos. Principios básicos del arco eléctrico.
- Tecnología de soldadura con electrodos revestidos, bajo fundente, bajo protección gaseosa.
- Tecnología de soldadura a gas. Defectos más comunes en las uniones soldadas.

2.3.3. Sistema de habilidades de la asignatura

- Seleccionar los materiales de aportación para uniones o rellenos en la soldadura.
- Seleccionar el tipo de soldadura a ejecutar y calcular el régimen de trabajo de los procesos.
- Identificar las máquinas y equipos de soldar y sus aplicaciones.
- Determinar el método de control de la soldadura en función del tipo de defecto y medidas aplicar para evitarlo.
- Identificar los defectos más frecuentes en la soldadura y las causas que lo producen.
- Identificar los medios y medidas de protección e higiene vinculadas a los procesos de soldadura.

2.4. Interrelación vertical y horizontal de la asignatura Tecnología de la Soldadura

Es importante destacar la formación básica y general de otras asignaturas que influyen en la disciplina Procesos Tecnológicos, donde se adquieren los conocimientos previos que sirven de base para la impartición de las mismas. Tecnología de Maquinado, Gestión Energética en la Industria, Generación y

Transporte del Vapor, Equipos y Medios de Transporte Industrial, Estrategias y Tecnología del Mantenimiento. Estas en el plano vertical (a lo largo de la carrera) se relacionan estrechamente entre ellas, así como con otras pertenecientes a la carrera como Física, Matemática, Álgebra, Dibujo, Elementos de Máquina, Elementos Finitos, Resistencia de Materiales, Transferencia de Calor, Termodinámica I y II, Ciencia de los Materiales I y II, Mediciones Técnicas y Procesos tecnológicos II.

2.5. Sistema de evaluación

Evaluar es la componente del proceso docente educativo mediante el cual se comprueba el grado de cumplimiento de los objetivos. La evaluación es una parte esencial del trabajo docente, constituye una vía para la dirección del mismo. Se conoce el grado en que se logran los objetivos propuestos a través de la valoración de los conocimientos y las habilidades que los estudiantes adquieren y desarrollan en el proceso docente educativo.

En la educación superior la evaluación del aprendizaje tiene un carácter cualitativo e integrador y se estructura de forma frecuente, parcial, final y de culminación de estudios en correspondencia con el grado de sistematización de los objetivos que deben haberse alcanzado.

Caracterización de cada una de estas formas:

- Evaluaciones frecuentes: son aquellas que controlan los objetivos específicos y están definidas para cada asignatura por el profesor.
- Evaluaciones parciales: comprueban los objetivos particulares de uno o varios temas de la asignatura.
- Evaluación final: comprueban el cumplimiento de los objetivos generales de la asignatura por parte de los estudiantes.

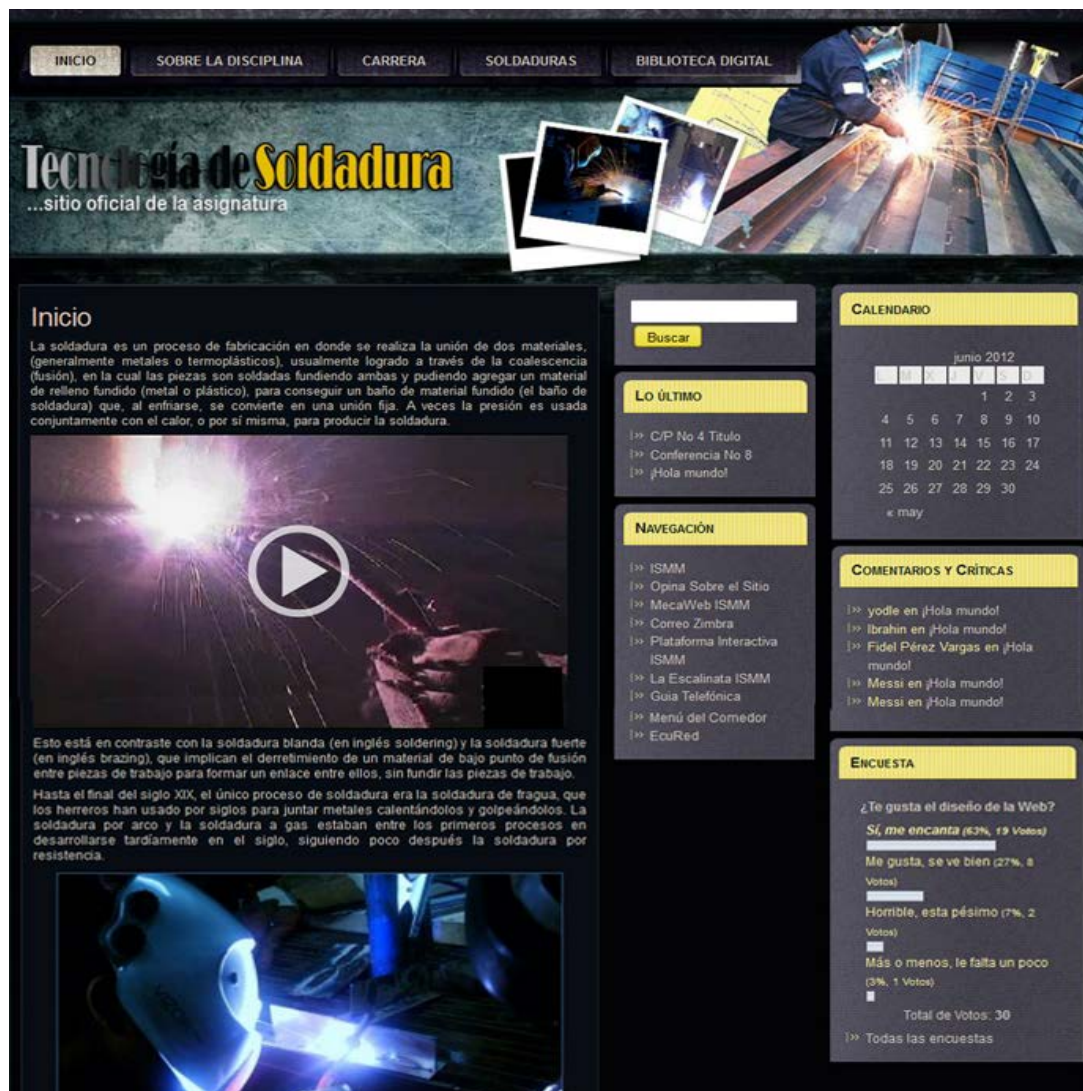
Se propone que los trabajos extraclases se vinculen a problemas reales de la industria donde el estudiante actúe de forma creativa e independiente.

2.6. Portal de la asignatura

Para desarrollar la asignatura con un nivel de semipresencialidad, según lo establecido por el plan de estudio D, se propone implementar una página Web

interactiva donde se recogen todos los documentos e información necesaria acerca de la misma.

La página Web está ubicada en la siguiente dirección URL <http://soldadura.comunidad.ismm.edu.cu>



Como se muestra en la figura 2.1, la página cuenta con diferentes hipervínculos interactivos, denominados:

Barra de menú principal

- Inicio
- Sobre la disciplina
- Carrera
- Soldaduras
- Biblioteca digital

Menú secundario

- Barra de búsqueda rápida
- Barra de navegación y accesos rápidos
- Calendario
- Comentarios y críticas
- Encuesta del sitio

2.6.2. Contenido que nos brindan cada uno de los hipervínculos

1. Barra de menús principal

- Inicio:

En la figura 2.2 se muestra el portal inicio.



Figura 2.2. Visualización del artículo Inicio

Como se muestra en la figura 2.2, el inicio nos muestra el portal inicial de la página web, así como su primer artículo, el cual nos brinda una breve reseña y definición de la soldadura como tecnología, así mismo cuenta con un video multimedia con duración de 00:00:34 segundos que puede ser visualizado con solo dar clic sobre el mismo.

➤ Sobre la disciplina

En la figura 2.3 se muestra funciona el despliegue del menú SOBRE LA DISCIPLINA.



Figura 2.3. Visualización del menú SOBRE LA DISCIPLINA desplegado

Como se muestra en la figura 2.3 el menú SOBRE LA DISCIPLINA nos brinda una amplia información acerca de los parámetros; fundamentación, importancia, objetivos generales, indicaciones metodológicas, modelo pedagógico, sistema de conocimiento, sistemas de habilidades, sistemas de valores de la disciplina Procesos Tecnológicos. Así como su plan de estudio, currículo base, y distribución de tiempos por actividades docentes.

➤ Carrera

En la figura 2.4 se muestra también el despliegue del menú CARRERA



Figura 2.4. Visualización del menú CARRERA desplegado

Como se muestra en la figura 2.4 dando clic en el menú CARRERA nos muestra una amplia información acerca de la carrera Ingeniería Mecánica; objetivos, características del plan de estudio, cuerpo de conocimientos, modelo del profesional, campo de acción, actividad profesional y funciones del profesional.

➤ Soldaduras

En la figura 2.5 se muestra el contenido del menú SOLDADURAS



Figura 2.5. Visualización del contenido del menú SOLDADURAS

En la figura 2.5 aparece como se muestra la publicación de los diferentes tipos de soldaduras, lo cual haciendo clic en cada una de estas podremos ver en qué consiste cada una de ellas y sus definiciones como procesos tecnológicos, igualmente que el menú inicio, varios de estos hipervínculos consta con archivos multimedia de videos, los cuales describen cada una de ellas.

A continuación se muestra una serie de figuras las cuales ilustran el contenido de cada proceso de soldadura.

Soldadura de fragua

En la figura 2.6. Se muestra como se ilustra en sitio web la soldadura por fragua



Figura 2.5. Soldadura por fragua en el sitio web de la asignatura

En la figura 2.5 se muestra el contenido que brinda la pagina web acerca de la soldadura a fragua, además de esto tiene incluido un video de duración de 00:00:26, donde se ilustra cómo se realiza dicho proceso.

Arco sumergido

En la figura 2.7 se muestra la soldadura por arco sumergido en la web



Tecnología de Soldadura
...sitio oficial de la asignatura

Arco Sumergido

La soldadura por arco sumergido: También llamado proceso SAW (Submerged Arc Welding) consiste en un alambre (electrodo) desnudo, continuamente alimentado, el cual produce el arco eléctrico con la pieza formando así el pozo de fusión, siendo ambos recubiertos por una camada de flujo granular fusible que protege al metal contra la contaminación atmosférica, además de otras funciones metalúrgicas.

Orígenes

En 1801, el inglés Sir H. Davy descubrió que se podía generar y mantener un arco eléctrico entre dos terminales.

En 1835, E. Davey, en Inglaterra, descubrió el gas acetileno, pero para dicha época su fabricación resultaba muy costosa.

En 1892, el canadiense T. L. Wilson descubrió un método económico de fabricación.

El francés H. E. Chatelier, en 1895, descubrió la combustión del oxígeno con el acetileno, y en 1900, los también franceses E. Fouch y F. Picard desarrollaron el primer soplete de oxiacetileno.

En el año 1881, el francés De Meritens logró con éxito soldar diversas piezas metálicas empleando un arco eléctrico entre carbones.

Los ingenieros rusos S. Olszewski y F. Benardos, que consiguieron resultados exitosos en el año 1885: lograron la unión por fusión de dos piezas en un punto definido. Se utilizó corriente continua, produciendo un arco desde la punta de una varilla de carbón (conectada al polo positivo) hasta las piezas a unir (conectadas al polo negativo).

Electrodos de metal se incorporaron a la soldadura por arco en el siglo XIX por el ruso inventor N. G. Slavianoff, y el inventor británico A. P. Strohmenger desarrolló electrodos revestidos, que estabiliza el arco eléctrico.

Figura 2.6. Soldadura por arco sumergido en el sitio web de la asignatura

Arco eléctrico

En la figura 2.8 se muestra la soldadura por arco eléctrico en el sitio web

Arco Eléctrico

La idea de la soldadura por arco eléctrico, a veces llamada soldadura electrógena, fue propuesta a principios del siglo XIX por el científico inglés Humphrey Davy pero ya en 1885 dos investigadores rusos consiguieron soldar con electrodos de carbono. Cuatro años más tarde fue patentado un proceso de soldadura con varilla metálica. Sin embargo, este procedimiento no tomó importancia en el ámbito industrial hasta que el sueco Oscar Kjellberg descubrió, en 1904, el electrodo recubierto. Su uso masivo comenzó alrededor de los años 1950.



Fundamentos

El sistema de soldadura eléctrica con electrodo recubierto se caracteriza, por la creación y mantenimiento de un arco eléctrico entre una varilla metálica llamada electrodo, y la pieza a soldar. El electrodo recubierto está constituido por una varilla metálica a la que se le da el nombre de alma o núcleo, generalmente de forma cilíndrica, recubierta de un revestimiento de sustancias no metálicas, cuya composición química puede ser muy variada, según las características que se requieran en el uso. El revestimiento puede ser básico, rutílico y celulósico. Para realizar una soldadura por arco eléctrico se induce una diferencia de potencial entre el electrodo y la pieza a soldar, con lo cual se ioniza el aire entre ellos y pasa a ser conductor, de modo que se cierra el circuito. El calor del arco funde parcialmente el material de base y funde el material de aporte, el cual se deposita y crea el cordón de soldadura.

Figura 2.8. Soldadura por arco eléctrico en el sitio web de la asignatura

Como se muestra en la figura 2.8, esta publicación cuenta con una amplia información acerca del proceso de soldadura más utilizado en nuestro país, el mismo tiene varias imágenes y varios videos los cuales explican cómo se realiza el proceso de soldadura por arco así como su historia y su inicio en la vida del hombre, además durante dicho proceso cuales son las variables que intervienen en este que hacen perjudicial un mal procedimiento de dicha soldadura.

Soldadura en frío

En la figura 2.9 se muestra la soldadura en frío en la web.



Figura 2.9. Soldadura en frío en el sitio web de la asignatura.

En la figura 2.8 se muestra el contenido de la soldadura en frío que nos brinda la web, una breve explicación en que consiste la misma y cuáles son sus principales utilizaciones como proceso.

Por explosivos

En la figura 2.10 se muestra la soldadura EXW en la web.



Figura 2.10 Soldadura por explosivos en el sitio web de la asignatura

En la figura 2.10 podemos apreciar el contenido de la soldadura por explosivos, esta publicación consta con tres videos multimedia, los cuales nos describen el proceso y como surge en la vida del hombre, además de todo lo que podemos lograr con esta, ya que con algunas soldaduras es imposible obtener estos resultados.

Como pudimos observar en las anteriores figuras, el sitio web cuenta con una amplia información la cual puede ser de mucha utilidad en la actividad semiprecencial en las actividades docentes, aquí solo hicimos énfasis en algunos

de los hipervínculos por poner un ejemplo de cómo funciona la misma y de cómo luce la información que se encuentra en su base de datos. Igualmente los estudiantes pueden convertirse en miembro (usuarios) del sitio web y así pueden dejar comentarios con identidad y también tendrán la posibilidad de iniciar debates de temas relacionados a la asignatura y a la carrera de mecánica, a continuación en el epígrafe 2.7 como registrarse en el sitio Web de la Asignatura, daremos una breve explicación de cómo funciona esta parte del sitio.

2.7. Como registrarse en el sitio web de la asignatura

La página Web Tecnología de la Soldadura se encuentra publicada dentro de la comunidad del ISMM en la URL <http://comunidad.ismm.edu.cu>, donde al igual que esta hay varios sitios que pertenecen a esta comunidad, esta surge con el objetivo de crear un espacio de socialización del conocimiento y redes temáticas (en este caso blogs temáticos) que fomenten a la elevación de la cultura infotecnológica y el proceso de enseñanza – aprendizaje, a través del intercambio de información y los debates moderados.

En la figura 2.11 se muestra Comunidad ISMM en la Intranet

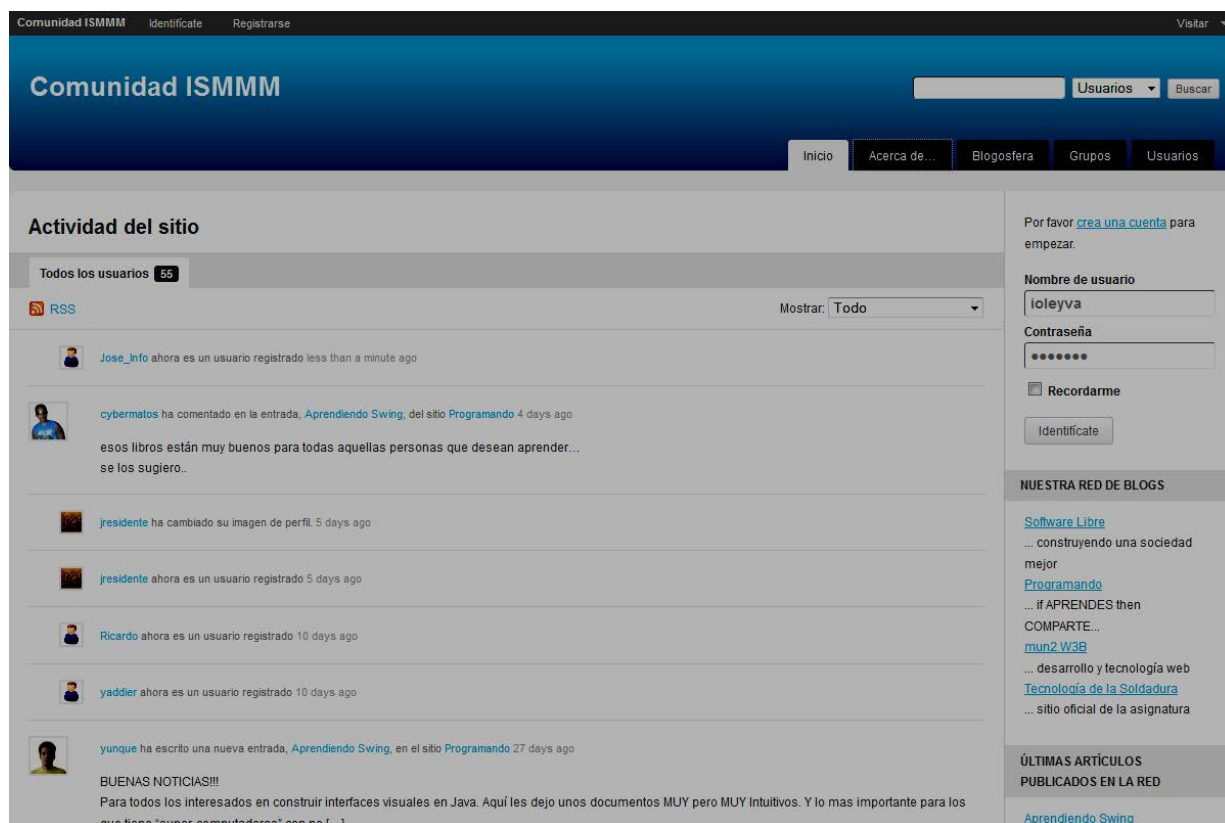
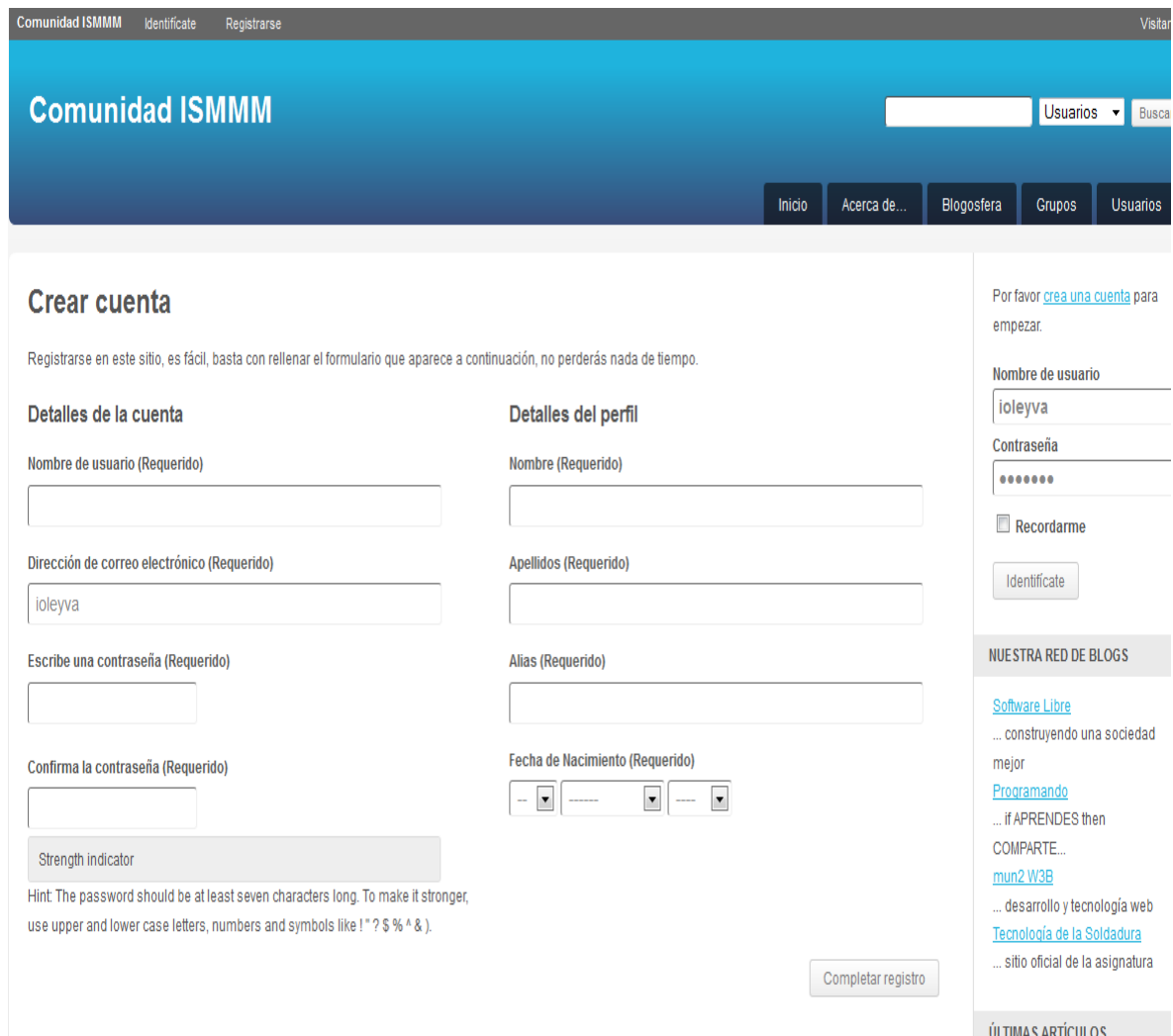


Figura 2.11 Portal Comunidad ISMMM

Como se muestra en la figura 2.11 podemos observar que en el menú de la parte derecha en NUESTRA RED DE BLOG, se encuentran los sitios que forman parte de esta comunidad, podemos ver Tecnología de la soldadura.

En la parte inferior del menú derecho, se encuentra el hipervínculo *crea una cuenta*, tan solo con registrarse en la comunidad ISMMM ya a partir de ese momento seremos usuarios del sitio de la asignatura.

En la figura 2.12 se muestra como registrase en Comunidad ISMM



Comunidad ISMMM Identificarse Registrarse Visitar

Comunidad ISMMM

Inicio Acerca de... Blogosfera Grupos Usuarios

Crear cuenta

Registrarse en este sitio, es fácil, basta con rellenar el formulario que aparece a continuación, no perderás nada de tiempo.

Detalles de la cuenta

Nombre de usuario (Requerido)

Dirección de correo electrónico (Requerido)

Escribe una contraseña (Requerido)

Confirma la contraseña (Requerido)

Strength indicator

Hint: The password should be at least seven characters long. To make it stronger, use upper and lower case letters, numbers and symbols like ! " ? \$ % ^ &).

Detalles del perfil

Nombre (Requerido)

Apellidos (Requerido)

Alias (Requerido)

Fecha de Nacimiento (Requerido)

Por favor [crea una cuenta](#) para empezar.

Nombre de usuario

Contraseña

☐ Recordarme

Identificarse

NUESTRA RED DE BLOGS

[Software Libre](#)
... construyendo una sociedad mejor

[Programando](#)
... if APRENDES then

[COMPARTÉ...](#)
[mun2 W3B](#)
... desarrollo y tecnología web

[Tecnología de la Soldadura](#)
... sitio oficial de la asignatura

ÚLTIMAS ARTÍCULOS

Figura 2.12 Crear una cuenta en Comunidad ISMMM.

Como se muestra en la figura 2.12 podemos ver la serie de parámetros que hay que completar antes de ser usuario del sitio.

➤ Actividades Docentes

En la figura 2.13 se encuentra las actividades docentes en el sitio web

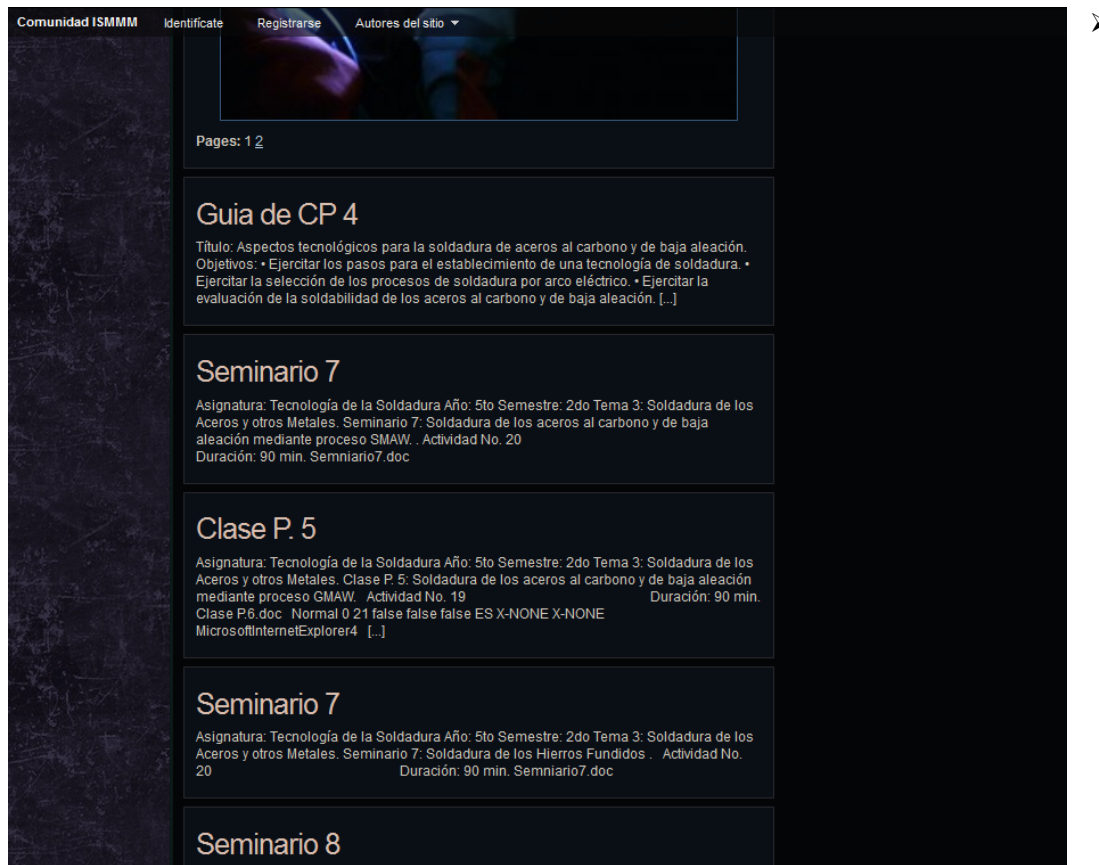


Figura 2.13 Actividades docentes en la página web

Como pudimos observar en la figura 2.13, en el sitio se encuentran todas las actividades docentes realizadas durante el fondo de tiempo de la asignatura en el primer semestre de quinto año. Solo se encuentra publicada la información de contenido y objetivos de la actividad que se desee, más abajo el estudiante puede encontrar la actividad disponible para descargar en formato .doc y así complementar el estudio independiente.

➤ Biblioteca digital

En la figura 2.14 se muestra la biblioteca digital del sitio

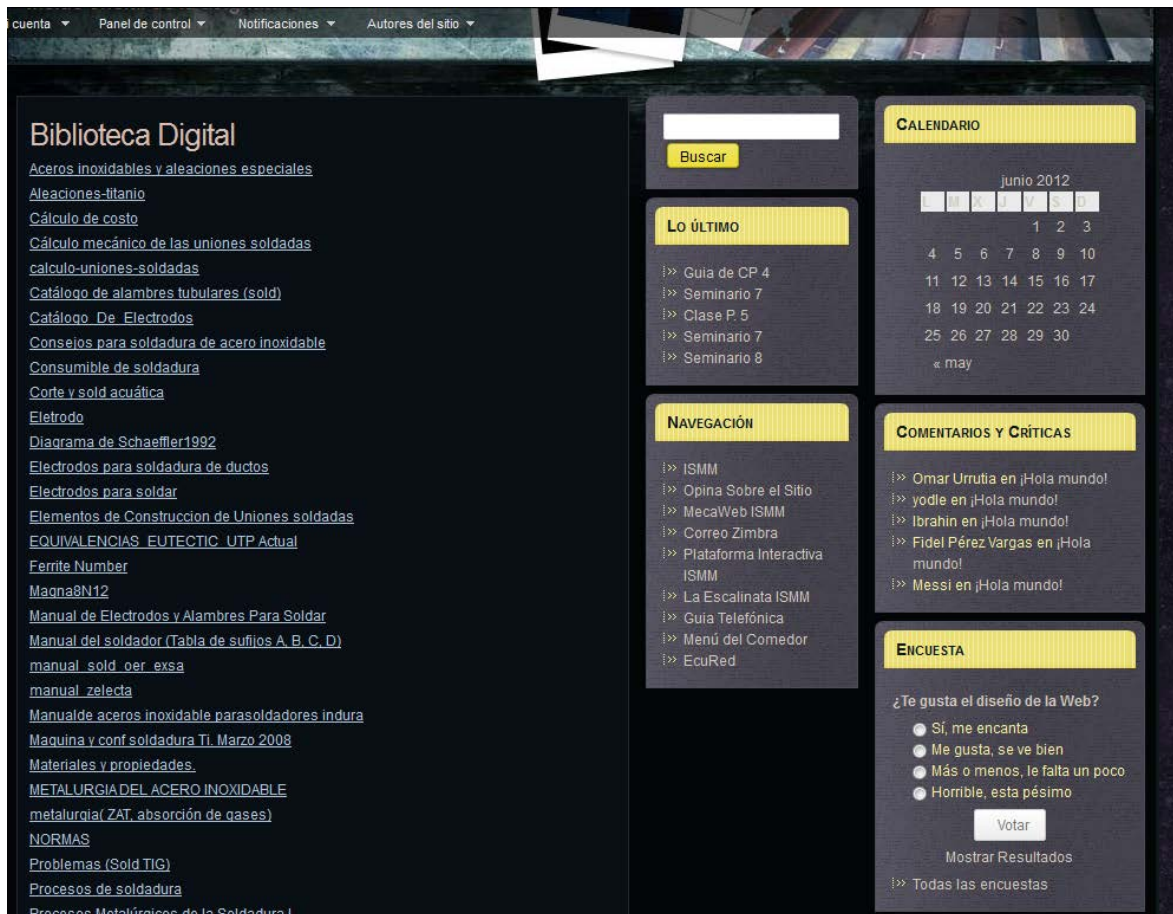


Figura 2.14. Biblioteca Digital

En la figura 2.14 podemos ver la biblioteca digital del sitio, el cual cuenta con una variedad de artículos, libros, folletos, en formato digital de texto, aquí el estudiante tiene la posibilidad de adquirir libros publicados por el profesor de la asignatura a medida que este lo necesite, además del limitado acceso de los estudiantes en el centro a la internet, pueden a través de esta vía trabajar en seminarios o investigaciones que se les oriente.

2.8 Encuesta del sitio

El sitio web de la asignatura co

dejar su criterio más específico de que no le parece apropiado en el mismo y que creen que le falta. Desde esa fecha hemos recogido algunos resultados en la encuesta

En la figura 2.13 se muestra la encuesta en el sitio

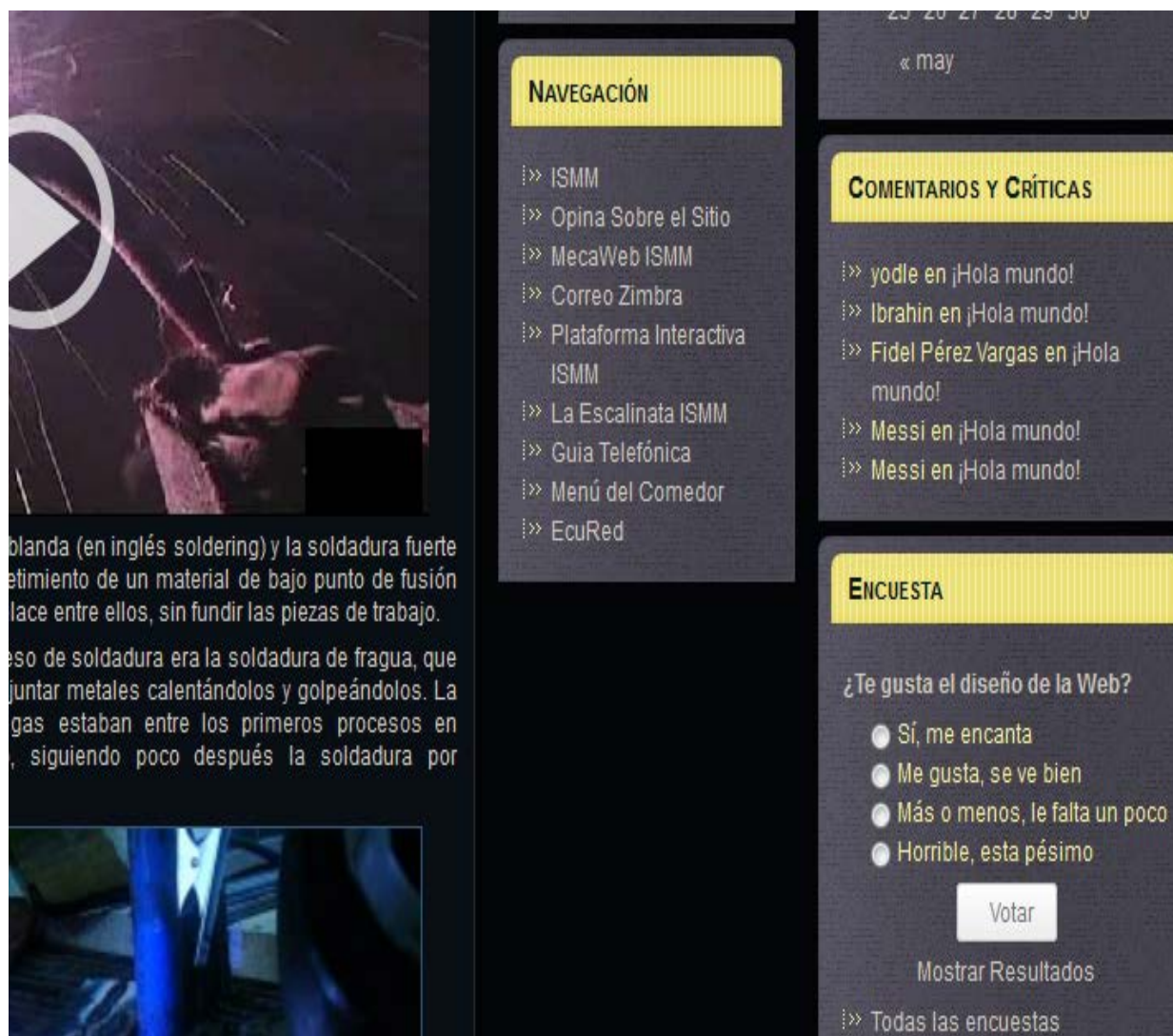


Figura 2.13 Encuesta en Tecnología de la soldadura.

Como se muestra en la figura 2.13 podemos observar como luce la encuesta del sitio, todo el que acceda al sitio sea o no usuario del mismo tiene la posibilidad de votar que le parece la Web, además en comentarios y criticas muestra los comentarios más específicos de los usuarios que hasta ahora han excedido al sitio.

En la figura 2.14 se muestra los comentarios y criticas en el sitio



The screenshot displays the '¡Hola mundo!' website interface. At the top, a welcome message from Ibrahim Leyva is dated April 13, 2012. Below this, a section titled '5 comentarios para "¡Hola mundo!"' lists five comments from users Messi, Fidel Pérez Vargas, soldadura, yodle, and Omar Urrutia. The comments are dated from May 5 to June 19, 2012. To the right of the comments, there are two sidebars. The 'LO ÚLTIMO' sidebar lists recent posts like 'C/P No 4 Título' and 'Conferencia No 8'. The 'NAVEGACIÓN' sidebar provides links to various site sections such as 'ISMM', 'Opina Sobre el Sitio', and 'MecaWeb ISMM'. At the bottom right, a 'COMENTARIOS Y CRÍTICAS' section shows a survey titled '¿Te gusta el diseño de la Web?' with results: 'Sí, me encanta' (57%, 20 votes), 'Me gusta, se ve bien' (31%, 11 votes), 'Más o menos, le falta un poco' (8%, 2 votes), and 'Horrible, esta pésimo' (6%, 2 votes). The total number of votes is 35.

¡Hola mundo!

13 de abril de 2012 | Autor: Ibrahim

Te damos la bienvenida a nuestro sitio web Tecnología de la Soldadura, comenta que te parece, esta en desarrollo.

Publicado en Destacados

5 comentarios para "¡Hola mundo!"

- Messi:**
5 mayo, 2012 a las 10:57 AM
Hola que bueno que ya tenemos acceso a páginas tan elegantes como esta y con tanta información
- Messi:**
5 mayo, 2012 a las 10:57 AM
@Sr WordPress: Que página amas interesante
- Fidel Pérez Vargas:**
9 mayo, 2012 a las 8:08 AM
Considero que la página web está acorde con los intereses de los estudiantes no solo de la carrera sino de el público en general, brindando la información necesaria para incrementar el acervo cultural de los estudiantes.
- soldadura:**
11 mayo, 2012 a las 7:36 AM
Muchas Gracias a todos, tendre en cuenta sus criticas,:)
- yodle:**
11 mayo, 2012 a las 1:31 PM
Saludos,
Esta muy buena toda la informacion y demas, pero lo que no me gusta es el color la tonalidades oscuras son tipicas de paginas de ocio y entretenimiento no de este tipo ...
atte
Yodel

LO ÚLTIMO

- » C/P No 4 Título
- » Conferencia No 8
- » ¡Hola mundo!

NAVEGACIÓN

- » ISMM
- » Opina Sobre el Sitio
- » MecaWeb ISMM
- » Correo Zimbra
- » Plataforma Interactiva ISMM
- » La Escalinata ISMM
- » Guía Telefónica
- » Menú del Comedor
- » EcuRed

COMENTARIOS Y CRÍTICAS

- » yodle en ¡Hola mundo!
- » Ibrahim en ¡Hola mundo!
- » Fidel Pérez Vargas en ¡Hola mundo!
- » Messi en ¡Hola mundo!
- » Messi en ¡Hola mundo!

ENCUESTA

¿Te gusta el diseño de la Web?

☒ Sí, me encanta (57%, 20 Votos)

☒ Me gusta, se ve bien (31%, 11 Votos)

☐ Más o menos, le falta un poco (8%, 2 Votos)

☐ Horrible, esta pésimo (6%, 2 Votos)

Total de Votos: 35

» Todas las encuestas

Total de Votos: 35

» Todas las encuestas

- Omar Urrutia:**
Tu comentario está pendiente de moderación
19 junio, 2012 a las 10:46 AM
hola, me parece un sitio muy interesante, muchas gracias por publicar información tan interesante, todavía aquí en la UHO no hay algo parecido, pudiéramos copiar la base de datos y utilizarla aquí también, ya que por la red del MES es muy lento accedes desde aquí de Holguín, saludos

Figura 2.14 Comentarios sobre Hola Mundo.

Como se muestra en la figura 2.14 los diferentes usuarios tienen un criterio diferente acerca de la web, podemos ver también que la fecha más reciente del último comentario es 19 de junio 2012, de Omar Urrutia estudiante de la UHO, como se dijo anteriormente este sitio es visible en toda la intranet del MES, así que cualquier estudiante o profesor puede disfrutar de toda esta información sin excepción.



2.9. Conclusiones del capítulo 2

- El modelo para la organización didáctica del sistema de conocimientos de la asignatura integra los aspectos esenciales del proceso docente educativo de la misma y los problemas profesionales a todos los niveles.
- Teniendo en cuenta el desarrollo científico técnico que incide directamente en los aspectos teóricos y técnicos de cada perfil profesional se hace necesario la introducción de nuevas técnicas de investigación así como la introducción de nuevos métodos en la dirección del proceso docente.
- Creada y puesta en práctica por los propios estudiantes el portal web de la asignatura, con un contenido abarcador de la asignatura.
- El resultado de la encuesta acerca de la web, mostro resultados satisfactorios y una buena aceptación de los estudiantes, con un 95 % de los votos de excelencia, de un total de 42 votos.

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

3.1. Introducción

En el presente capítulo se propone la reelaboración del plan calendario de la asignatura (Modelo P-1) acorde a las exigencias del plan de estudio D, así como las indicaciones metodológicas por clases y el análisis de la propuesta de perfeccionamiento, considerando los elementos esenciales del proceso docente educativo para elevar el nivel académico y profesional de los estudiantes.

El objetivo del capítulo es establecer la propuesta de perfeccionamiento curricular para el desarrollo del proceso docente educativo de la asignatura Tecnología de la Soldadura.

3.2. Estructura de la asignatura

La propuesta e Indicaciones metodológicas y de organización para el desarrollo del proceso docente-educativo de la asignatura Tecnología de la Soldadura, la cual se empleará en el desarrollo de la misma en el curso 2012 – 2013 aparecen reflejadas en la tabla 3.1.

Fondo de tiempo total: 48 horas 100 %

Tabla 3.1. Distribución del fondo de tiempo

Tipología	Cantidad de actividades	Cantidad de horas	Por ciento
Conferencias	6	12 H	25 %
Clases Prácticas	7	14 H	29.2%
Seminarios	8	16 H	33.3 %
Laboratorios	3	6 H	12.5 %

3.2.1. Formas organizativas para la impartición de la asignatura

Se realizó una distribución del fondo tiempo, para ello se tuvieron en cuenta las diferentes tipologías de clases como son: conferencias, clases prácticas, seminarios y laboratorios.

- **Conferencias:** el objetivo fundamental es instructivo, consiste en orientar a los estudiantes de los fundamentos científicos-técnicos más actualizados de una rama del saber, un esquema dialéctico-materialista mediante el uso adecuado de métodos científicos y pedagógicos de modo que les permita la interacción generalizada de los conocimientos adquiridos y desarrollo de habilidades que posteriormente deben aplicar en su vida profesional.
- **Clases prácticas:** tienen como objetivo que los estudiantes ejecuten, amplíen, profundicen, integren y generalicen determinados métodos de trabajo de las asignaturas y disciplinas que permitan desarrollarles habilidades para utilizar y aplicar de modo independiente los conocimientos.
- **Seminarios:** tienen como objetivo instructivo que los estudiantes consoliden, apliquen, profundicen, discutan, integren y generalicen los contenidos orientados; aborden la solución de problemas mediante la utilización de los métodos propios del saber y de la investigación científica; desarrollen su expresión oral, el ordenamiento lógico de los contenidos y las habilidades en la utilización de las diferentes fuentes de conocimientos.
- **Laboratorios:** tienen como objetivo que los estudiantes adquieran habilidades propias de los métodos de investigación científica, amplíen, profundicen, consoliden, generalicen y comprueben los fundamentos técnicos de la disciplina, mediante la experimentación, empleando los medios de enseñanza necesarios. Como norma se deberá garantizar el trabajo individual en la ejecución de las mismas.

3.2.2. Indicaciones metodológicas y de organización.

La asignatura se impartirá en cuatro temas fundamentales, estructurados de forma tal que permita ejercer el proceso docente con una lógica más exacta, para que la calidad del egresado sea mayor, incrementando las actividades prácticas, laboratorios, seminarios y visitas a la industria, que posibiliten la interacción entre los alumnos, el profesor y el entorno.

Los medios de enseñanza a utilizar serán entre otros: El pizarrón, la bibliografía disponible, libros, artículos, manuales de consultas, videos



instructivos. Sitio Web, el mismo consta con una amplia información y con todo el material de estudio disponible de la Asignatura que se describe a continuación.

3.3. Programa analítico de la asignatura (P1)

SOBRE LA BASE DE LA PROPUESTA ANTERIOR SE CONFECCIONARÁ EL P1

MINISTERIO DE EDUCACION SUPERIOR INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALURGICO		P-1 Plan calendario de la asignatura: Tecnología de la Soldadura		
Facultad: Metalurgia y Electromecánica.		Dpto: Ingeniería Mecánica.		Carrera: Mecánica
Año: 5to	Tipo de curso: Diurno	Curso académico: 2012- 2013		Semestre : 1er
Elaborado por: Dr. C. Tomás Fernández Columbié Categoría docente: Auxiliar Firma:		Jefe Dpto. Dr. C. Tomás Fernández Columbié Firma:		Fecha D A M
Distribución del fondo de tiempo				
Total 48	Clases			
	Conferencia 6	Laboratorio 3	C. Práctica 7	Seminario 8

3.4. Plan por temas

Según estructura del nuevo sistema de conocimientos, la asignatura quedó distribuida en cuatro temas, agrupándolo según las características del entorno institucional, la tabla 3.2 recoge la distribución del fondo de tiempo por temas.

3.4.1. Tema 1: Aspectos básicos y generales de la soldadura

Contenido:

- Objeto de estudio de la soldadura.
- Concepto básico de soldadura.
- Reseña histórica del surgimiento de la soldadura.
- Clasificación de los procesos de soldadura según el proceso de ejecución de la misma.
- Generalidades.
- Transformaciones estructurales en la zona fundida.
- Influencia de los elementos químicos sobre la unión soldada.
- Zonas estructurales de las uniones soldadas.
- Estructura del cordón de soldadura.

Objetivos:

Que los estudiantes sean capaces de:

- Definir el concepto básico de soldadura.
- Conocer el surgimiento de algunos de los procesos de soldadura.
- Explicar las condiciones necesarias para efectuar el proceso de soldadura.
- Clasificar los diferentes tipos de soldadura según el proceso de ejecución.
- Explicar que es el agrietamiento en las uniones soldadas.
- Explicar cómo ocurren las transformaciones estructurales en la zona fundida del cordón de soldadura.
- Exponer cual es la influencia de los elementos químicos sobre la unión soldada.
- Explicar en que consiste el carbono equivalente.
- Determinar las zonas estructurales de la unión soldada
- Explicar la estructura del cordón de soldadura.

Tabla 3.2. Distribución del fondo de tiempo para el plan de estudio (Tema 1).

PROPUESTO (Plan de estudio D)		
Con fondo de tiempo <u>8</u> horas		
Tipología	Cantidad de actividades	Cantidad de horas
Conferencias	1	2 H
Clases Prácticas	0	0
Seminarios	1	2 H
Laboratorios	2	4 H

3.4.2. Tema 2: Procesos Tecnológicos de la Soldadura.

Contenido:

- Principio básico del arco eléctrico.
- Cálculo de los regímenes de soldadura por arco eléctrico.
- Tipos de uniones soldadas.
- Equipo para la soldadura autógena
- Electrodo revestidos. Funciones del revestimiento.
- Clasificación del revestimiento de los electrodos.
- Características y aplicación. Tecnología de recuperación de piezas.
- Soldadura bajo protección gaseosa (TIG y MIG)
- Soldadura bajo fundente.
- Tecnología para la Soldadura por arco sumergido (SAW)

Objetivos:

- Definir que es el arco eléctrico de soldadura
- Relacionar las máquinas empleadas para la soldadura por arco eléctrico
- Realizar cálculo teniendo en cuenta los regímenes del arco eléctrico de soldadura

- Explicar el objetivo del revestimiento de los electrodos.
- Definir en qué consiste el proceso de soldadura a gas.
- Relacionar los tipos de llamas y el uso de cada uno de ellas.
- Relacionar los gases ,electrodos y equipo empleado en la soldadura TIG Y MIG
- Explicar en que consiste la soldadura bajo fundente.
- Realizar cálculo teniendo en cuenta las fórmulas para determinar los regímenes de trabajo en la soldadura bajo fundente.

Tabla 3.3. Distribución del fondo de tiempo para el plan de estudio (Tema 2).

PROPUESTO (Plan de estudio D)		
Con fondo de tiempo <u>20</u> horas		
Tipología	Cantidad de actividades	Cantidad de horas
Conferencias	4	8 H
Clases Prácticas	3	6 H
Seminarios	3	6 H
Laboratorios	0	0 H

3.4.3. Tema 3: Soldadura de los Aceros y otros Metales

Contenido:

- Generalidades.
- Clasificación de los aceros según su grado de soldabilidad.
- Factores que afectan o influyen en la soldabilidad.
- Efecto del calor en la soldadura.
- Efecto de la temperatura atmosférica en la soldadura.
- Soldabilidad del hierro fundido. Generalidades.
- Condiciones de soldabilidad.
- Método de soldadura de los hierros fundidos.
- Soldabilidad de los aceros aleados.



- Clasificación de los aceros inoxidable para la soldadura.
- Diagrama de Schaeffler. Metales ferrosos.

Objetivos:

Que los estudiantes sean capaces de:

- Explicar que es soldabilidad de los aceros
- Clasificar los diferentes tipos de aceros al carbono según su grado de Soldabilidad.
- Relacionar los factores que afectan o influyen en la soldabilidad de los aceros al carbono
- Explicar el efecto del calor en la soldadura de los aceros de los aceros al carbono.
- Relacionar cuales son las generalidades del hierro fundido para la soldadura
- Relacionar las particularidades de soldabilidad de los hierros fundidos.
- Exponer las condiciones de soldabilidad de los hierros fundidos.
- Relacionar los métodos de soldadura de los hierros fundidos.
- Relacionar los aceros inoxidable empleado en los procesos de soldadura.
- Explicar como se logra la soldabilidad de los aceros inoxidable en los procesos de soldadura.
- Explicar el diagrama de Schaeffler señalando la forma de su construcción, su campo de aplicación y su ventaja fundamental sobre el diagrama de Maurer.
- Relacionar las consideraciones realizadas por Bystram al diagrama de Schaeffler teniendo en cuenta los 4 campos y la zona central.
- Realizar ejercicios y su posterior ubicación en el diagrama.

Tabla 3.4. Distribución del fondo de tiempo para el plan de estudio (Tema 3).

PROPUESTO (Plan de estudio D)		
Con fondo de tiempo <u>12</u> horas		
Tipología	Cantidad de actividades	Cantidad de horas
Conferencias	0	0 H
Clases Prácticas	2	4 H
Seminarios	4	8 H
Laboratorios	0	0 H

3.4.4. Tema 4: Cálculo de costo en la soldadura

Contenido:

- Cálculo de costo y consumo de soldadura.
- Tecnología de recuperación de piezas. Generalidades.
- Electrodo revestidos.
- Funciones del revestimiento.
- Clasificación del revestimiento de los electrodos

Objetivos:

- Dominar las fórmulas para efectuar los cálculos de costo y consumo de soldadura.
- Realizar los cálculos de costo y consumo de soldadura a través de las fórmulas establecidas.
- Relacionar los materiales utilizados en el revestimiento de los electrodos.
- Seleccionar los electrodos empleados para la soldadura de los diferentes aceros según AWS y UTP:
- Explicar en qué consiste la tecnología de recuperación de piezas mediante los procesos de soldadura.

Tabla 3.5. Distribución del fondo de tiempo para el plan de estudio (Tema 4).

PROPUESTO (Plan de estudio D)		
Con fondo de tiempo <u>8</u> horas		
Tipología	Cantidad de actividades	Cantidad de horas
Conferencias	1	2 H
Clases Prácticas	2	4 H
Seminarios	0	0 H
Laboratorios	1	2 H

Plan calendario propuesto para la asignatura (Plan de Estudio D)

C₁ - S₁ - L₁ - L₂ - C₂ - S₂ - C₃ - P₁ - S₃ - P₂ - S₄ - C₄ - P₃ - C₅ - S₅ - P₄ - S₆ - P₅ - S₇ - S₈ - C₆ - P₆ - P₇ - L₃

3.5. Plan de Actividades Docentes

Distribución de las actividades docentes
TEMA 1
Actividad 1- Tema 1- Conferencia 1
Tema 1 Aspectos Básicos y Generales de la Soldadura. Título: La Soldadura como Proceso Tecnológico Contenido: ➤ Introducción. Términos y definiciones. ➤ Tipos de unión y posiciones de soldeo. ➤ Algunas particularidades del proceso metalúrgico de la soldadura con relación a otros procesos. Ventajas y desventajas de las uniones por soldadura. ➤ Clasificación AWS de los procesos de soldadura. ➤ Protección e higiene de los trabajos de soldadura.
Actividad 2- Tema 1- Seminario 1
Tema 1 Aspectos Básicos y Generales de la Soldadura. Título: Particularidades de los procesos metalúrgicos en la soldadura Contenido: ➤ Particularidades generales de las partes de la unión soldada.



Transformaciones físico-químicas y estructurales que ocurren en las zonas de la unión soldada.

Actividad 3- Tema 1- Laboratorio 1

Tema 1 Aspectos Básicos y Generales de la Soldadura

Título: Influencia de los elementos del régimen en la forma y dimensiones de la costura en el proceso de soldadura SMAW

Contenido:

- Influencia de los parámetros del régimen de soldadura en la forma y dimensiones del cordón.

Actividad 4- Tema 1- Laboratorio 2

Tema 1 Aspectos Básicos y Generales de la Soldadura

Título: La unión soldada

Contenido:

- Zonas de en que se divide la unión soldada, incluyendo las subzonas de la ZAC, en los métodos de soldadura por fusión. Analice las estructuras que se pueden presentar, sus características y ubicación según la temperatura máxima alcanzada en los diferentes puntos de la ZAC.
- Ancho de la zona de Influencia térmica (ZAC) u sus subzonas para la soldadura mediante distintos procesos. Analice las diferencias y busque explicaciones.
- Influencia de la aparición de estructuras de temple y granos bastos sobre las propiedades mecánicas de la unión y la tendencia a la fisuración.
- Comportamiento del perfil de dureza en uniones soldadas sobre aceros de baja y alta templabilidad, y como esto puede influir en su comportamiento en servicio.

TEMA 2

Actividad 5- Tema 2- Conferencia 2

Tema 2: Procesos Tecnológicos de la Soldadura.

Título: Metodología para el establecimiento de una tecnología de soldadura.

Contenido:

- Metodología para el establecimiento de una tecnología de soldadura.

Actividad 6- Tema 2- Seminario 2

Tema 2: Procesos Tecnológicos de la soldadura.

Título: Fuentes de corriente para la soldadura por arco.

Contenido:

- El arco eléctrico. Principio de funcionamiento. Características estáticas y dinámicas.
- Clasificación de las fuentes de corriente. Fuentes CC y VC.
- Factor de marcha.
- Generadores. Transformadores. Rectificadores. Inversores. Principio de funcionamiento, características, criterios para su selección.

Actividad 7- Tema 2- Conferencia 3

Tema 2: Procesos Tecnológicos de la Soldadura.

Título: Soldadura por arco submergido (SAW).

Contenido:

- Denominaciones del proceso.
- Fundamento.
- Ventajas y limitaciones.
- Aplicaciones.
- Consumibles y equipamiento para la soldadura.
- Principios de regulación del proceso.
- Variables del proceso. Influencia de los principales parámetros del régimen en la forma y dimensiones de la costura.
- Algunos aspectos tecnológicos de ejecución de la soldadura.

Actividad 8- Tema 2- Clase Práctica 1

Tema 2: Procesos Tecnológicos de la soldadura

Título: Tecnología para la Soldadura por arco sumergido (SAW).

Contenido:



- Determinación de los parámetros del régimen por la forma y dimensiones de la costura.
- Determinación de los parámetros del régimen por el área de metal depositado.

Actividad 9- Tema 2- Seminario 3

Tema 2: Procesos Tecnológicos de la Soldadura.

Título: Soldadura por arco con electrodo revestido (SMAW).

Contenido:

- Denominaciones del proceso.
- Fundamento del proceso.
- Ventajas, limitaciones y aplicaciones.
- Electrodo revestidos, funciones del revestimiento, clasificación, características.
- Equipamiento para la soldadura.
- Variables que intervienen en el proceso.

Actividad 10- Tema 2- Clase práctica 2

Tema 2: Procesos Tecnológicos de la Soldadura

Título: Tecnología para la soldadura por arco con electrodo revestido (SMAW).

Contenido:

- Análisis preliminar, el que incluye:
- Establecimiento de los procedimientos de soldadura, que incluye:
- Determinación de los costos de realización de la soldadura.
- Establecimiento de la secuencia definitiva de ensamble y soldadura del conjunto soldado, procesos de soldadura que finalmente se emplearán, posicionadores, dispositivos.
- Establecimiento del sistema de control de la calidad del conjunto soldado.
- Llenado de la documentación tecnológica.

Actividad 11- Tema 2- Clase práctica 3

Primer Trabajo de control parcial.

Objetivo: Evaluación de las temáticas impartidas hasta la actividad 10.

Actividad 12- Tema 2- Seminario 4

Tema 2: Procesos Tecnológicos de la Soldadura.

Título: Defectos en las uniones soldadas.

Contenidos:

- Defectos típicos en las uniones soldadas y sus características fundamentales.
- Causas principales que provocan los principales defectos en las uniones soldadas.
- Formas de prevención o eliminación.

Actividad 13- Tema 2- Conferencia 4

Tema 2: Procesos Tecnológicos de la Soldadura.

Título: Soldadura por arco con electrodo fusible y protección gaseosa (GMAW).

Contenidos:

- Denominaciones del proceso.
- Fundamentos del proceso.
- Ventajas, limitaciones y aplicaciones.
- Consumibles.
- Equipamiento.
- Tipos de transferencias de metal.
- Variables que intervienen en el proceso.

Actividad 14- Tema 2- Clase Práctica 4

Tema 2: Procesos Tecnológicos de la Soldadura.

Título: Tecnología para la soldadura por arco con electrodo fusible y gas protector (GMAW)

Contenidos:

- Análisis preliminar.
- Establecimiento del procedimiento de soldadura
- Evaluación de la soldabilidad del material y necesidad de precalentamiento o de tratamiento térmico posterior.
- Elección del material de aporte (GMAW – Norma AWS A5.18)
- Diseño de la unión.
- Determinación del régimen de soldadura que se puede determinar a través de



métodos analíticos (por usted estudiado) o por tablas o listados de procedimientos.

- Establecimiento de la secuencia de cordones

Actividad 15- Tema 2- Conferencia 5

Tema 2: Procesos Tecnológicos de la Soldadura.

Título: Soldadura mediante el proceso oxigás (OFW)

Contenidos:

- Fundamentos y aplicaciones generales del proceso oxigás (OFW).
- Características de la llama como fuente de calor y sus consumibles en el proceso OFW.
- Equipos para el proceso OFW.
- Técnicas de soldadura y aplicaciones específicas a materiales del proceso OFW.
- Otros consumibles en el proceso OFW (materiales de aporte).
- Determinación de los parámetros del proceso.

TEMA 3 SOLDADURA DE LOS ACEROS Y OTROS METALES

Actividad 16- Tema 3- Seminario 5

Tema 3. Soldadura de los Aceros y otros Metales

Título: Soldadura de los aceros al carbono y de baja aleación

Contenidos:

- Especificación de los aceros al carbono y de baja aleación.
- Concepto de soldabilidad.
- Clasificación de los materiales de acuerdo a su soldabilidad.
- Carbono equivalente.
- Agrietamiento de uniones soldadas. Agrietamiento en frío y caliente.
- Clasificación y soldabilidad de los aceros al carbono y de baja aleación.

Actividad 17- Tema 3- Clase Práctica 5

Tema 3. Soldadura de los Aceros y otros Metales

Título: Aspectos tecnológicos para la soldadura de aceros al carbono y de baja aleación.

Contenido:

- Análisis preliminar
- Establecimiento de los procedimientos de soldadura
- Determinación de los costos de realización de la soldadura.
- Establecimiento de la secuencia definitiva de ensamble y soldadura del conjunto soldado, procesos de soldadura que finalmente se emplearán, posicionadores, dispositivos, etc.
- Establecimiento del sistema de control de la calidad del conjunto soldado.
- Llenado de la documentación tecnológica.

Actividad 18- Tema 3- Seminario 6**Tema 3.** Soldadura de los Aceros y otros Metales

Título: Soldadura de los aceros al carbono y de baja aleación mediante proceso SMAW.

Contenidos:

- Clasificación AWS de los electrodos revestidos de acero al carbono y de baja aleación.
- Metodología para el establecimiento del régimen de soldeo.

Actividad 19- Tema 3- Clase Práctica 6**Tema 3.** Soldadura de los Aceros y otros Metales

Título: Soldadura de los aceros al carbono y de baja aleación mediante proceso GMAW.

Contenidos:

- Clasificación AWS de los alambres (electrodos) para la soldadura de aceros al carbono y de baja aleación mediante proceso GMAW.
- Metodología para el establecimiento del régimen de soldadura con el proceso GMAW.

Actividad 20- Tema 3- Seminario 7**Tema 3.** Soldadura de los Aceros y otros Metales

Título: Soldadura de los hierros fundidos

**Contenidos:**

- Clasificación y características de los hierros fundidos
- Problemas de soldabilidad
- Soldadura de los hierros fundidos.

Actividad 21- Tema 3- Seminario 8**Tema 3.** Soldadura de los Aceros y otros Metales**Título:** Soldadura de los Aceros Inoxidables

- Aspectos fundamentales que afectan la soldabilidad de los aceros inoxidables austeníticos, ferríticos y martensíticos.
- Particularidades de la soldadura de los aceros inoxidables
- Austeníticos, martensíticos y ferríticos con vistas a obtener uniones de calidad, con las propiedades requeridas.
- Modo de empleo de los diagramas de Schaeffler y WRC con vistas a la correcta selección de los materiales de aporte para la soldadura.

TEMA 4**Actividad 21- Tema 4- Conferencia 6****Tema 4.** Calculo de Costo en la Soldadura**Título:** Costos de los Trabajos de Soldaduras**Contenidos:**

- Metodología para la determinación de los costos de soldadura. Determinación de los costos de mano de obra, consumibles y energía eléctrica.

Actividad 22- Tema 4- Clase Práctica 6**Tema 4.** Calculo de Costo en la Soldadura**Título:** Costos en la soldadura por arco eléctrico**Contenidos:**

- Calculo de costo de los proceso de soldadura.

Actividad 23- Tema 3- Clase práctica 12**Segundo Trabajo de Control****Objetivo:**



- Evaluación de los diferentes tecnologías de soldadura y desarrollar el cálculo de costo en la soldadura.

Actividad 24- Tema 4- Laboratorio 3

Tema 4. Calculo de costo en la soldadura

Título: Determinación de los parámetros de consumo de los electrodos revestidos en la soldadura por arco eléctrico.

Contenido:

- Parámetros normados de consumo de los electrodos revestidos.
- Normas y medios de protección e higiene del trabajo.

3.6. Sistema de evaluación en la asignatura:

Tabla 3.6 Evaluaciones planificadas para el plan de temas

Trabajos de controles parciales	Temas		Sem
1er Control parcial	1 y 2	Proc.Tec de la soldadura	6
2do Control parcial	3 y 4	Calculo de costo	11

3.7. Base bibliográfica:

Rodríguez Pérez, Héctor: Metalurgia de la soldadura, Edit, Pueblo y Educ. 1983

Burgos Solas, José: Tecnología de la soldadura, Edit, Pueblo y Educ. 1987

D. L. Glizmanenco: Soldadura y corte de los metales, Edit Pedagógica 1962

Manual de electrodos para soldadura ISO 9002, Electrodo INFRA C. México 1998

Soldadura para aprendices, 1,2 y 3 año Instituto de Alberta Canadá 1997

3.8. Sistema de valores:

- Laboriosidad
- Responsabilidad. (Valor fundamental)
- Creatividad
- Conquista del entorno
- Colectivismo
- Humanismo



Laboriosidad: Contempla el desarrollo de hábitos que determinen el amor hacia la profesión a través de la ejecución de actividades donde prevalezcan sentimientos de seriedad, prudencia, respeto, modestia y sencillez.

Honestidad: Contempla la realización de actividades que fomenten la lucha contra cualquier manifestación de fraude y al incremento del espíritu de estudio, independencia, autopreparación y superación constante. Se trabajará porque los estudiantes se vean comprometidos a reconocer sus errores, a autoevaluarse ante el colectivo y a evaluar correctamente a los demás.

Responsabilidad: Se garantiza a través del fortalecimiento del trabajo en grupos con parámetros medibles donde cada uno de sus integrantes establezca una actitud de compromiso en el orden individual y colectivo. Se hará especial énfasis en asistencia y puntualidad a las actividades y la puntualidad en la entrega y presentación de los informes y trabajos técnicos con calidad donde imperen la propuesta de soluciones técnicas con enfoque ingenieril del problema, con criterios técnico-económicos sólidos y donde se el cumplimiento de las exigencias técnicas y tecnológicas para la selección de los materiales adecuados y sus respectivos tratamientos térmicos.

Humanismo: A través de actividades de corte político-ideológico, se desarrollarán sentimientos de patriotismo, humanismo, internacionalismo e incondicionalidad con la revolución y en aquellas de corte técnico, se desarrollarán sentimientos de laboriosidad, creatividad, conquista del entorno y necesidad del cuidado y protección del medio ambiente a través de la correcta selección y uso racional de los materiales.

Además de las indicaciones expuestas, durante la impartición de la asignatura, se deben considerar los siguientes aspectos:

- La utilización de información científica y literatura actualizada.
- La implementación consecuente y oportuna de las estrategias curriculares.
- Una tendencia pedagógica actualizada del proceso enseñanza–aprendizaje.
- La concepción curricular del conocimiento.
- La relación entre la lógica de la ciencia y la lógica de la profesión.

- Los métodos y procedimientos de la actividad profesional.
- Las relaciones teoría/práctica, entre lo académico, laboral e investigativo.
- El énfasis y la atención en la selección de los contenidos acorde a las características territoriales donde se desempeñarán los egresados, con un predominio de las actividades prácticas.

3.9. Estrategias Curriculares

3.9.1. Estrategia de Informatización

La implementación de la estrategia de informatización garantizará la aplicación de los sistemas informáticos que tributan a la realización de las funciones laborales del futuro ingeniero en actividades relacionadas con:

3.9.2. LabMateriales.

1. La selección de materiales y sus equivalentes en diferentes normas internacionales así como sus tratamientos térmicos y las propiedades mecánicas que se deriven de estos utilizando el software **MATERIALES**.
2. La elaboración de informes técnicos utilizando el MS Word como procesador de texto y el Excell como hoja de cálculo y tabulador y electrónico.
3. La búsqueda y consulta de información científica en formato digital disponible en las plataformas interactivas, la intranet e Internet. Se debe destacar que se cuenta con el sitio de la asignatura que el mismo esta publicado desde el mes de marzo del 2012 el mismo nos brinda una información exquisita acerca de los procesos Tecnológicos de la Soldadura.
4. La utilización del paquete bibliográfico que existe en la biblioteca digital de la página Web.

3.9.3. Idioma Inglés

Se debe garantizar una aplicación consecuente de la estrategia de Idioma Inglés para propiciar la formación de las competencias lingüísticas de los estudiantes en los cuatro niveles: lectura, interpretación, redacción y comunicación con énfasis en el desarrollo de habilidades para el manejo e interpretación de literatura científica en idioma inglés. Se consultará y resumirá información científico-técnica

en idioma inglés, de manera que se enriquezca el vocabulario técnico fundamentalmente por la vía de la consulta bibliográfica.

3.9.4. Formación Económica

La estrategia de Formación Económica abarca desde la familiarización con elementos económicos básicos para la selección de materiales, procesos, equipamiento, instrumentos, medios y accesorios para la soldadura y el ensayo de materiales hasta que mediante esa estrategia se utilicen los recursos materiales, humanos y financieros de manera racional.

Se persigue con la misma, formar en el profesional una conciencia económica sustentada en el dominio de los elementos de la economía cubana y su gestión que plantea el proceso de perfeccionamiento empresarial relacionado con su desempeño profesional.

Se realizará una valoración preliminar sobre la factibilidad económica de aplicación de procesos de soldadura y ensayos de verificación de la calidad, la que posteriormente con la valoración de los criterios tecnológicos y del entorno, definirá la tecnología a aplicar. Cada variante de selección debe incluir una valoración técnico-económica sobre las tecnologías a aplicar que incluye, además del costo de las operaciones, la urgencia de la producción, la disponibilidad de los recursos, gastos de salarios, mano de obra directa e indirecta, rendimiento, potencia de trabajo del equipamiento y cualquier otro elemento a tomar en cuenta.

3.9.5. Estrategia de Dirección

La Estrategia de Dirección permite aplicar los enfoques actuales de la Dirección en aras de contribuir al desarrollo eficiente y eficaz de los procesos docente, productivo e investigativo. En ella se concreta la aplicación de las principales categorías técnicas esenciales de la Dirección haciendo énfasis en el trabajo grupal, los métodos para el trabajo creativo y solución de problemas de forma individual y en grupo y en la dirección de grupos y colectivos pequeños utilizando los métodos, técnicas e instrumentos para el trabajo creativo en la solución de problemas poco complejos y la solución de conflictos aplicando los elementos básicos de la teoría de las decisiones; en el conocimiento del proceso de

elaboración de objetivos y su aplicación, partiendo de las funciones del ciclo directivo en busca de la eficiencia de los procesos de tratamiento térmico y ensayos de materiales.

3.9.6. Estrategia de Medio Ambiente

La estrategia de Medio Ambiente se responsabiliza con el desarrollo de hábitos, habilidades referidas a la conservación y cuidado del medio ambiente, y el aprovechamiento racional de los recursos referidos a la selección correcta de los materiales y las tecnologías para su tratamiento en los procesos de fabricación y recuperación de piezas. Se hace énfasis en garantizar en el futuro ingeniero mecánico una formación integral que propicie el desarrollo de la sensibilidad ambiental en los aspectos relacionados con la protección del hombre y la naturaleza, de las máquinas, los equipos e instalaciones logrando la preocupación constante por la recuperación y uso de los residuales procedentes de los procesos tecnológicos de soldadura, velando por la disminución de las influencias negativas de dichos procesos en el medio ambiente.

3.9.7. Estrategia de historia

La aplicación efectiva de la Estrategia de historia permitirá sistematizar el conocimiento de la Historia de Cuba y de la localidad. Como elemento adicional se debe hacer énfasis, además, en aspectos relacionados con la Historia de la Ingeniería Mecánica referida a la evolución de las diferentes categorías de materiales, las tendencias actuales y perspectivas futuras de los nuevos materiales para ingeniería y su importancia como pilar fundamental para el desarrollo.



3.10. Conclusiones del capítulo 3

- En la propuesta realizada, las actividades de conferencias disminuyen al 25 % del total de 16 horas y las actividades prácticas aumentan al 75 % de este tiempo disponible. Lo que está en correspondencia con las indicaciones del Ministerio de Educación Superior para el Plan de Estudio D, donde se plantea el aumento de las actividades prácticas.
- La existencia y uso por parte de los estudiantes de la página web de la asignatura conteniendo un amplio espectro de información entre lo que se incluye el Plan de estudios descrito en este Capítulo y otras fuentes pueden convertir dicha página en una eficaz herramienta para el cumplimiento de los objetivos de la asignatura.
- Quedo estructurado el P1 de la asignatura y así su fondo de tiempo con el contenido de sus cuatro temas fundamentales, actividades teóricas y prácticas.

Conclusiones Generales

- En los trabajos precedentes consultados se aborda la estructuración y perfeccionamiento metodológico de las diferentes asignaturas impartidas en la carrera Ingeniería Mecánica, sin embargo no se reportan estudios relacionados con la asignatura Tecnología de la Soldadura para la carrera de Ingeniería Mecánica.
- Creada y puesta en práctica la página web de la asignatura, con un contenido abarcador de la misma.
- En la propuesta de la nueva distribución realizada se mantiene en un número de cuatro temas, pero se reduce en 32 horas el fondo de tiempo total, se disminuyen en 12 horas el número de conferencias, reduciéndose en 2, 8, 0 y 2 horas para los temas 1, 2, 3 y 4, respectivamente. Lo que está en correspondencia con las indicaciones del Ministerio de Educación Superior para el Plan de Estudio D.
- La estructuración metodológica propuesta en el trabajo permite la reducción del número de conferencias y el incremento de las actividades prácticas en 75 %, este último incluye el aumento de horas destinadas a las clases prácticas, seminarios y laboratorios.
- Se confeccionaron los materiales de apoyo para la docencia, los mismos incluyen los folletos para la impartición de las conferencias y las actividades prácticas. En ellos se exponen explícitamente las actividades donde se implementan las estrategias curriculares definidas por el Ministerio de Educación Superior.



Recomendaciones

- Perfeccionar la estructuración metodológica propuesta, considerando las nuevas indicaciones e instrucciones ministeriales establecidas.
- Impartir la asignatura Tecnología de la Soldadura en la carrera de Ingeniería Mecánica teniendo en cuenta la estructuración metodológica propuesta y los folletos confeccionados para la impartición de las conferencias y las actividades prácticas.
- Confeccionar la guía de estudio independiente para cada tema, lo cual facilitará la orientación de los estudiantes en su estudio individual.
- Darle la explotación debida a la página web de la asignatura, para lograr una mayor motivación de estudio independiente a los estudiantes.



Recomendaciones

- Perfeccionar la estructuración metodológica propuesta, considerando las nuevas indicaciones e instrucciones ministeriales establecidas.
- Impartir la asignatura Tecnología de la Soldadura en la carrera de Ingeniería Mecánica teniendo en cuenta la estructuración metodológica propuesta y los folletos confeccionados para la impartición de las conferencias y las actividades prácticas.
- Confeccionar la guía de estudio independiente para cada tema, lo cual facilitará la orientación de los estudiantes en su estudio individual.
- Darle la explotación debida a la página web de la asignatura, para lograr una mayor motivación de estudio independiente a los estudiantes.



Referencias bibliográficas

1. Rodríguez Pérez, Héctor: Metalurgia de la soldadura, Edit, Pueblo y Educ. 1983
2. Burgos Solas, José: Tecnología de la soldadura, Edit, Pueblo y Educ. 1987
3. D. L. Glizmanenco: Soldadura y corte de los metales, Edit Pedagógica 1962
4. Manual de electrodos para soldadura ISO 9002, Electrodo INFRAC. México 1998
5. Soldadura para aprendices, 1,2 y 3 año Instituto de Alberta Canadá 1997
6. ÁLVAREZ, C. "El diseño curricular en la Educación Superior Cubana", Revista Pedagogía Universitaria, Vol. 1, No. 1, Ministerio de Educación Superior. 1996a.
7. ÁLVAREZ, L. *Perfeccionamiento metodológico de las asignaturas Ciencia de los Materiales I y II*. A. Velázquez del Rosario (tutor). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2003. 71 h.
8. BAUTA, B. *Perfeccionamiento metodológico de la asignatura Transferencia de calor*. E. Torres Tamayo; G. Rodríguez Bárcenas (tutores). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2004. 65 h.
9. BORGES, H. *Perfeccionamiento metodológico de la asignatura Mecánica Teórica I*. E.E. Guzmán (tutor). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2003. 123 h.
10. BRUNET, Y. *Perfeccionamiento metodológico del sistema de conocimientos de la asignatura Dibujo Mecánico II en la carrera Ingeniería Mecánica del ISMM*. A. Rodríguez Suárez; L. Reyes Oliveros (tutores). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2005. 46 h.
11. Colectivo de Autores. *Generadores de Vapor*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1970.



12. CORDERO, A. *Propuesta de una variante didáctica del proceso docente educativo de la asignatura de Intercambiabilidad y Mediciones Técnicas para la carrera de Ingeniería Mecánica en el ISMM de Moa*. B. Leyva de la Cruz; O. Silva Diéguez (tutores). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2006. 57 h.
13. MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (MES). "Documento Base para la elaboración de los Planes de Estudio C", Dirección Docente Metodológica, República de Cuba. 1987.
14. MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (MES). "Plan de Estudio "C" de la carrera de Ingeniería Eléctrica", Comisión Nacional de la Carrera de Ingeniería Eléctrica, La Habana. 1990.
15. MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (MES) "Documento Base para la elaboración de los Planes de Estudio "C Perfeccionados"". Dirección de Formación de Profesionales, La Habana. 1995.
16. MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (MES). "Plan de Estudio "C Perfeccionado" de la carrera de Ingeniería Eléctrica", Comisión Nacional de la Carrera de Ingeniería Eléctrica. La Habana. 1997.
17. MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (MES). Documento Base para la elaboración de los Planes de Estudio D. Dirección de Formación de Profesionales, La Habana. 2003.
18. MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (MES). "Plan de Estudio "D" de la carrera de Ingeniería Eléctrica", Comisión Nacional de la Carrera de Ingeniería Eléctrica, La Habana. 2007a.
19. NAVARRO, Y. Perfeccionamiento de la estructuración didáctica de la asignatura Elementos de Máquinas de la carrera de Ingeniería Mecánica. I. Rodríguez González (tutor). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2004. 46 h.
20. NICLE, R. Perfeccionamiento metodológico del sistema de conocimientos de la asignatura de Soldadura para la carrera de Ingeniería Mecánica. T. Fernández Columbié (tutor). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2003. 68 h.



21. OROZCO, Y. Perfeccionamiento metodológico de la asignatura Generación, transporte y usos del vapor. Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2007. 65p.
22. PEÑA, Y. Perfeccionamiento del Proceso Docente Educativo de la asignatura Generación, Transporte y Uso del Vapor para la carrera de Ingeniería Mecánica. É. Góngora Leyva; L. Reyes Oliveros (tutores). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2004. 49 h.
23. PÉREZ, D. "Cien años de enseñanza de la ingeniería y la arquitectura en Cuba", Revista Referencia Pedagógica, CREA, No. 1, ISBN: 959-261-005-3. 2000.
24. SPENCER, Y. Preparación metodológica de la asignatura Refrigeración, Climatización y Ventilación. E. Góngora Leyva; D. E. Fonseca Navarro (tutores). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2005. 49 h.
25. VECINO, F. "Prólogo" del libro: Los fundamentos de la Enseñanza en la Educación Superior, de N. F. Talízina, Departamento de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior, Universidad de la Habana. 1985.
26. VELÁZQUEZ, E. Perfeccionamiento de la estructura del proceso docente educativo de la asignatura Introducción a la Ingeniería Mecánica I. E.E. Guzmán (tutor). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2000. 55 h.
27. VILARAGUT, M. "Informe presentado a la Junta de Acreditación Nacional, como resultado de la autoevaluación realizada a la carrera de Ingeniería Eléctrica en el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE), para la solicitud de Acreditación", Dirección de Formación de Profesionales, Ministerio de Educación Superior. 2003.