

**CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN AULA
VIRTUAL PARA LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA
MÁQUINAS TÉRMICAS ALTERNATIVAS**

**HELIO FABIO CIFUENTES VILLALBA
OSCAR LEONARDO ROA CÁCERES**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA**

2005

**CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN AULA
VIRTUAL PARA LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA
MÁQUINAS TÉRMICAS ALTERNATIVAS**

**HELIO FABIO CIFUENTES VILLALBA
OSCAR LEONARDO ROA CÁCERES**

**Trabajo de Grado para optar al título de
Ingeniero Mecánico**

**Director
JORGE LUIS CHACÓN VELASCO
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA**

2005

DEDICATORIA

A mis padres Luis Ramón y María Eugenia.

A mis hermanas Dorian Fabiola y Lina Patricia.

A mi sobrino(a), María Camila ó Nicolás, aún no lo sé.

A toda mi Familia.

Oscar Leonardo

A Dios ...

*A mi madre **Judith**, por su constante entrega, apoyo y complicidad en la realización de mis metas.*

*A mis hermanos, **Viviana, Leydi, Yesid** y **Jackeline** .*

*A mis sobrinos **Andrés Felipe, Edgar Andrés, Yamid Andrés** y **Jhonatan Arvey**.*

*A mis tíos **Camilo** y **Rosita** por su inagotable ayuda.*

*... y en especial a mi Abuelo **Justo Villalba (Q.E.P.D)** ...*

A toda mi Familia.

Helio Fabio

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este proyecto desean expresar sus sentimientos de gratitud:

Al profesor Jorge Luis Chacón Velasco, Director de este proyecto por su orientación oportuna y a todos los profesores, amigos y compañeros de la Escuela de Ingeniería Mecánica.

A la Dra. Martha Vitalia Corredor Montagut y a la Ing. Sandra Milena Barón Niño, integrantes del grupo GENTE, por su oportuna y eficaz colaboración.

Al Ing. Javier Morales por su asesoría.

A los compañeros y amigos, Físico Ely Dannier Niño e Ing. Fredy Humberto Vera, por su invaluable ayuda durante todo el desarrollo de este proyecto.

Helio Fabio Cifuentes Villalba
Oscar Leonardo Roa Cáceres

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. OBJETIVOS.....	2
1.1 GENERAL.....	2
1.2 ESPECIFICOS.....	2
2. DIAGNÓSTICO DE LOS PROBLEMAS DE LA ASIGNATURA MÁQUINAS TÉRMICAS ALTERNATIVAS (MTA).....	4
2.1 GENERALIDADES	4
2.2 ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	5
2.3 ANÁLISIS D.O.F.A.....	7
2.3.1 Debilidades.	7
2.3.2 Oportunidades.	8
2.3.3 Fortalezas.	9
2.3.4 Amenazas.	9
3. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC) EN LA EDUCACIÓN.....	11
3.1 QUE SON LAS TIC?.....	12
3.2 APLICACIÓN DE LAS TIC EN EL PROCESO ENSEÑANZA- APRENDIZAJE.....	12
3.3 LOS APORTES DE LAS TIC A LA EDUCACIÓN.....	13
3.4 CÓMO LAS TIC CAMBIAN LA NATURALEZA DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....	16
3.5 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DE LA INFORMACIÓN A TRAVÉS DE LAS TIC	18
3.6 LAS AULAS VIRTUALES.....	20

3.6.1 Área de Ingeniería de Sistemas e Informática.....	21
3.6.2 Software utilizado en el “Aula Virtual”	22
3.6.3 Configuración de red del “Aula Virtual”.	23
4. IMPLEMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA MÁQUINAS TÉRMICAS ALTERNATIVAS EN "AULA VIRTUAL".	24
4.1 CONTENIDO TEÓRICO DEL CURSO	25
4.2 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS DE DESARROLLO	29
4.3 INGRESO A “AULA VIRTUAL”	30
4.4 DESCRIPCIÓN DE LA VENTANA PRINCIPAL.....	31
4.4.1 Opciones generales.....	31
4.4.1 Opciones generales.....	31
4.4.2 Opciones específicas.....	33
4.4.3 Información rápida.....	34
4.5 OPCIONES DISPONIBLES PARA EL PROFESOR.....	35
4.5.1 Contenidos del curso.....	35
4.5.2 Proyectos colaborativos.....	37
4.5.3 Programación de actividades.....	39
4.5.4 Asignación de talleres.....	41
4.6 OPCIONES DISPONIBLES PARA LOS ESTUDIANTES	42
4.6.1 Administración de archivos y documentos.....	43
4.6.2 Personalizar.....	44
4.6.3 Acceso al Chat.....	46
4.6.4 Acceso al correo electrónico.....	49
5. DESARROLLO DE LA PÁGINA WEB DEL GIEMA.....	50
5.1 PRESENTACIÓN.....	51
5.2 MISION.....	51
5.3 VISION.....	52
5.4 OBJETIVOS GENERALES.....	52

5.5 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	52
5.6 METODOLOGÍA DE I+D+I.....	53
5.7 ORGANIGRAMA I + D + I – GIEMA	54
5.8 LINEAS DE INVESTIGACIÓN	55
5.9 PROYECTOS DEL GRUPO	56
5.10 PRODUCTOS DEL GRUPO.....	56
5.10.1 Artículos de investigación.	56
5.10.2 Productos de divulgación o popularización de resultados de investigación.....	57
5.10.3 Literatura gris y otros productos no certificados.....	60
5.10.4 Tesis y trabajos de grado orientados por miembros del GIEMA.....	62
5.11 LABORATORIOS DEL GIEMA	67
5.12 RELACIÓN CON EL SECTOR PRODUCTIVO.....	71
5.13 RELACIONES NACIONALES E INTERNACIONALES.....	72
5.14 PRACTICAS DE LABORATORIO.....	72
5.14.1 Motores Diesel.	73
5.14.2 Motores a gasolina.....	73
5.15 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS DE DESARROLLO DE LA PÁGINA WEB DEL GIEMA	74
6. IMPLEMENTACIÓN DE LA PÁGINA WEB.....	75
6.1 INGRESO A LA PÁGINA WEB.....	75
6.2 DESCRIPCIÓN DE LA VENTANA PRINCIPAL.....	75
6.2.1 Inicio.....	76
6.2.2 Perfil.....	76
6.2.3 Investigación.....	76
6.2.4 Proyectos.....	76
6.2.5 Laboratorios.....	77

6.2.6 Relaciones.....	78
CONCLUSIONES.....	79
BIBLIOGRAFÍA.....	81
ANEXOS.....	83

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Asignatura MTA en el plan de estudios.....</i>	<i>5</i>
<i>Tabla 2. Matriz D.O.F.A.</i>	<i>7</i>
<i>Tabla 3. Matriz DOFA aplicada a la asignatura MTA.</i>	<i>10</i>

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Diagrama de despliegue del sistema.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 2. Página de inicio</i>	<i>30</i>
<i>Figura 3. Ventana principal.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 4. Tabla de contenido</i>	<i>35</i>
<i>Figura 5. Administración y adición de contenidos.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 6. Adición de proyectos colaborativos</i>	<i>38</i>
<i>Figura 7. Edición de proyectos colaborativos</i>	<i>39</i>
<i>Figura 8. Programación de actividades.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 9. Programación de talleres</i>	<i>42</i>
<i>Figura 10. Administración de archivos y documentos.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 11. Personalizar.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 12. Personalizar perfil</i>	<i>46</i>
<i>Figura 13. Acceso al Chat.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 14. Conexión al Chat</i>	<i>48</i>
<i>Figura 15. Ventana del Chat.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 16. Correo electrónico.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 17. Página Web del GIEMA</i>	<i>50</i>
<i>Figura 18. Organigrama del GIEMA.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 19. Página de inicio</i>	<i>75</i>
<i>Figura 20. Laboratorios Grupo Giema.</i>	<i>77</i>
<i>Figura 21. Laboratorio Máquinas Térmicas Alternativas.....</i>	<i>78</i>

LISTA DE ANEXOS

<i>Anexo A. Formato de evaluación de la implementación del curso máquinas térmicas alternativas en “aula virtual”.</i>	<i>84</i>
<i>Anexo B. Resultados de la prueba piloto realizada con los estudiantes.</i>	<i>86</i>
<i>Anexo C. Clasificación del material bibliográfico.....</i>	<i>91</i>

RESUMEN

TÍTULO:
CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN AULA VIRTUAL PARA LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA MÁQUINAS TÉRMICAS ALTERNATIVAS *

AUTORES:
Helio Fabio Cifuentes Villalba **
Oscar Leonardo Roa Cáceres **

PALABRAS CLAVES:
Aula Virtual, Máquinas Térmicas Alternativas, Información, Comunicación.

DESCRIPCIÓN:
Es importante que los procesos de enseñanza-aprendizaje evolucionen de tal manera que satisfagan, de manera cada vez más óptima, las necesidades educativas de los estudiantes. Es en este sentido que las herramientas educativas basadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación vienen a aportar su complemento a la cátedra tradicional hasta ahora impartida en la asignatura Máquinas Térmicas Alternativas (MTA).

Se espera que el resultado del presente trabajo de grado sea mejorar la calidad del aprendizaje de dicha asignatura por medio de la implementación de sus contenidos teóricos en la herramienta informática para apoyar aprendizajes colaborativos llamada "Aula Virtual" desarrollada por el grupo GENTE (Grupo de Estudio e Investigación en Tecnologías y Educación) de la Universidad Industrial de Santander para así aprovechar los servicios telemáticos (foros, listas de discusión, Chat, correo electrónico, talleres y proyectos) que ésta ofrece y alcanzar la mayor cualidad que debe tener la enseñanza: la capacidad para interactuar con el estudiante, proporcionar retroalimentación y alterar la presentación; Sin embargo, es importante anotar que el impartir un curso de pregrado apoyándose en un ambiente virtual no tiene éxito por sí solo sino que es necesario crear toda una cultura de aprendizaje alrededor de él.

Por otra parte, la página web del GIEMA (Grupo de Investigación en Energía y Medio Ambiente) diseñada y construida en el marco del desarrollo de este proyecto, presentará al público que acceda a ella, la información acerca de la labor investigativa del grupo en las diferentes líneas de investigación y laboratorios que lo conforman.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica, Ing. Jorge Luis Chacón Velasco.

SUMMARY

TITLE:

DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF A VIRTUAL CLASSROOM TO TEACH "ALTERNATIVE THERMAL MACHINES" SUBJECT *

AUTHORS:

Helio Fabio Cifuentes Villalba **
Oscar Leonardo Roa Cáceres **

KEY WORDS:

Virtual Classroom, Alternative Thermal Machines, Information and Communication Technologies (TIC).

DESCRIPTION:

It is important for the teaching-learning process to evolve in such a way that they satisfy, in an every time more efficient way, the educative necessities of the students. It is in this sense that teaching tools based on Information and Communication Technologies contribute to complement the traditional teaching method used up to this moment for the Alternative Thermal Machines subject.

It is hoped, the present work of degree to result in the improvement of the quality of this subject learning, by implementing its theoretical contents in the tool to support interactive learning, named "Virtual Classroom", developed by the group GENTE (Study and Investigation in Technologies and Education Group) from the Universidad Industrial de Santander in order to take advantage of the virtual services (forums, lists of discussion, Chat, e-mail, and projects) offered by this tool as a contribution to get the greatest quality education must have: the capability to interact with students, to provide feedback and to alter the presentation; however, it is important to highlight that giving a learning course in a virtual environment is not successful by itself but it is necessary to create a whole learning culture around it.

On the other hand, the GIEMA (Investigation in Energy and Environment Group) web page designed and built under this project development, will give information about the researching job performed by the group in the different lines of investigation and laboratories making part of it.

* Degree Work.

** Physical-Mechanical Engineering Faculty, School of Mechanical Engineering, Eng. Jorge Luis Chacón Velasco.

INTRODUCCIÓN

El uso de herramientas basadas en tecnología informática y orientadas a apoyar el proceso educativo se ha venido imponiendo en las instituciones académicas de la actualidad ya que representa ventajas, respecto al manejo de la información, como menor espacio de almacenamiento, aseguramiento confiable, disponibilidad y fácil acceso; con respecto a la relación entre el profesor y los estudiantes, es un medio facilitador de la interlocución ya que los ambientes virtuales de enseñanza y aprendizaje proveen a uno y otros de servicios telemáticos tales como la incorporación y edición de contenidos teóricos y audiovisuales, foros, Chat, correo electrónico, talleres y proyectos colaborativos que vienen a dar soporte a la mayor cualidad que debe tener la enseñanza: la capacidad para interactuar con el estudiante, proporcionar retroalimentación y alterar la presentación.

El problema actual de la asignatura Máquinas Térmicas Alternativas (MTA) de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la UIS, es que existe demasiada información pero en su mayoría se encuentra disgregada, desorganizada, desactualizada y algunas veces no es de fácil acceso a los estudiantes, por motivos tales como la poca existencia de los textos guía del curso tanto en la biblioteca de la Universidad como en el Centro de Estudios, y además, la mayoría de estos textos no contienen toda la información requerida o no profundizan lo suficiente, dado el nivel exigido por este tipo asignatura.

El presente trabajo de grado pretende complementar la forma tradicional de impartir las lecciones del curso teórico de la asignatura Máquinas Térmicas Alternativas, implementando el contenido de la materia en la herramienta informática para apoyar aprendizajes colaborativos llamada "Aula Virtual" desarrollada por el grupo GENTE (Grupo de Estudio e Investigación en Tecnologías y Educación) de la Universidad Industrial de Santander y que

agrupa los servicios telemáticos descritos anteriormente. Por otra parte, la página Web del GIEMA (Grupo de Investigación en Energía y Medio Ambiente) presentará al público que acceda a ella la información acerca de la labor investigativa del grupo en las diferentes líneas de investigación y laboratorios que lo conforman. En la sección correspondiente al Laboratorio de Máquinas Térmicas Alternativas (LMTA) los estudiantes podrán encontrar las instrucciones y recomendaciones para la realización de las prácticas de laboratorio de motores Diesel y motores a gasolina a realizar durante el semestre académico.

Este documento está organizado en tres grandes secciones: la primera expone aspectos relacionados con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación, su aplicación, sus ventajas y desventajas, sus aportes, etc. La segunda muestra el desarrollo del objetivo principal de este proyecto, es decir, la implementación del curso de Máquinas Térmicas Alternativas en un "Aula Virtual" y el manejo de las principales opciones de que se dispone; y la tercera trata sobre el diseño y construcción de la página Web del GIEMA. Por último se presentan las conclusiones, los resultados obtenidos y la organización bibliográfica del material didáctico y pedagógico desarrollado por los estudiantes como proyectos de semestre y que constituye una fuente aprovechable de conocimiento que debe compartirse.

1. OBJETIVOS

1.1 GENERAL

Contribuir con la misión de la Universidad en la formación académica de los estudiantes de pregrado de Ingeniería Mecánica en el área de las Maquinas Térmicas Alternativas (MTA), de una forma científica y confiable, promoviendo la utilización de medios informáticos en la educación (Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC).

1.2 ESPECIFICOS

1. Desarrollar un curso virtual de la asignatura Máquinas Térmicas Alternativas e implementar el mismo en la herramienta informática para apoyar aprendizajes colaborativos llamada "Aula Virtual" desarrollada por el grupo GENTE (Grupo de Estudio e Investigación en Tecnologías y Educación) de la Universidad Industrial de Santander, proporcionando a los estudiantes el acceso a los contenidos temáticos, en formato digital, acerca de los principios fundamentales de la materia.

2. Diseñar y construir la página Web del GIEMA (Grupo de Investigación en Energía y Medio Ambiente), liderado por el profesor Jorge Luis Chacón Velasco. Esta tendrá la siguiente estructura:

- Presentación de la información general del GIEMA así como la correspondiente a los proyectos realizados por el grupo en lo relacionado con sus líneas de investigación.
- Acceso a la información correspondiente al Laboratorio de Máquinas Térmicas Alternativas (LMTA), el cual es el complemento práctico de la teoría vista en clase.

- Posibilitar el acceso a los demás laboratorios que conforman el grupo. La presentación de la información relativa a ellos quedará en proceso de diseño e implementación, dependiendo de los profesores encargados de cada uno de estos.
3. Inventariar y clasificar toda la bibliografía y material pedagógico relevante desarrollado por los estudiantes acerca de la asignatura Máquinas Térmicas Alternativas.
 4. Realizar una prueba piloto con los estudiantes de la asignatura Máquinas Térmicas Alternativas para evaluar las ventajas y desventajas del curso virtual implementado en "Aula Virtual".

2. DIAGNÓSTICO DE LOS PROBLEMAS DE LA ASIGNATURA MÁQUINAS TÉRMICAS ALTERNATIVAS (MTA)

2.1 GENERALIDADES

La Ingeniería Mecánica es la rama de la ingeniería que estudia la transformación de materia prima y energía en trabajo útil, contribuyendo prácticamente en todas las realizaciones del campo tecnológico, desde la investigación básica, hasta su aplicación en usos tales como: creación de maquinaria industrial, agrícola, termoeléctrica, automotriz, médica y otras, en diversas ramas de la ciencia y la ingeniería.

El ingeniero mecánico es vital en el desarrollo de Colombia ya que este reúne los conocimientos básicos del mayor número de ciencias básicas y aplicadas tales como: Matemáticas, Física, Química, Hidrodinámica, Termodinámica, Ciencia de Materiales, Sistemas de Control y Sistemas de Cómputo, Conversión de Energía, Motores de Combustión Interna, Mantenimiento y Montajes, Automatización, Mecatrónica, entre otras.

La importancia de la asignatura Máquinas Térmicas Alternativas (MTA) en el plan de estudios de Ingeniería Mecánica radica en formar profesionales competentes para el sector público y privado e investigadores capaces de adecuar las técnicas modernas para la solución de los problemas relativos con el área de motores de combustión interna. Con la formación adquirida, el profesional contribuye al mejoramiento de la tecnología aplicada en las empresas de acuerdo con el campo en que se desenvuelva, logrando así aumentos en la eficiencia de los sistemas energéticos y en general mejores resultados en la producción.

De lo anterior se desprende la necesidad de una buena formación académica en la que es preciso buscar medios educativos que propicien el mejoramiento

de la calidad del aprendizaje y estimulen la labor investigativa y profesional, por parte de los futuros Ingenieros Mecánicos de la Universidad Industrial de Santander.

La asignatura se cursa en el octavo semestre de la carrera y actualmente es obligatoria dentro del plan de estudios; dentro de la reforma académica se convertirá en una Electiva Técnica Profesional de libre escogencia por parte de los estudiantes, lo que no implica que pierda su calidad e importancia en la formación profesional de los mismos. Por el contrario, esta nueva situación hará que los estudiantes matriculados sean los que tengan un verdadero interés y motivación en la materia. La Figura 1. muestra la asignatura con su creditaje y carga horaria.

Tabla 1. Asignatura MTA en el plan de estudios*

OCTAVO NIVEL					
Asignatura	Créditos	HT	HPr	HD	HI
21518 - ECONOMIA PARA INGENIEROS	3	3	0	3	6
21789 - TURBOMAQUINAS HIDRAULICAS	4	3	2	5	7
21797 - DISEÑO APLICADO II	2	0	4	4	2
21798 - DISEÑO DE MAQUINAS III	4	3	2	5	7
21805 - TRANSFERENCIA DE CALOR APLICADA	4	2	4	6	6
21806 - MAQUINAS TERMICAS ALTERNATIVAS (MTA)	4	3	2	5	7
Total Créditos:	21				

HT: Horas teóricas HPr: Horas Prácticas HD: Horas trabajo dirigido HI: Horas trabajo independiente

2.2 ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

Actualmente la asignatura Máquinas Térmicas Alternativas (MTA) se viene impartiendo en el aula de clase de manera tradicional, es decir, el profesor expone los contenidos teóricos de la materia utilizando medios didácticos como el tablero, marcadores y acetatos. Sin embargo, éste no resulta ser el mayor de los inconvenientes para satisfacer las necesidades educativas de

* Fuente: www.uis.edu.co

los estudiantes que apuntan a una mejor asimilación del conocimiento que se les transmite; más importante aún, es contar con los recursos y los medios que satisfagan la inquietud del estudiante por aprender y la labor del docente por enseñar. En este sentido el problema es la relación entre el número de fuentes bibliográficas y la cantidad de estudiantes que es cada vez más baja y la información desactualizada de cada uno de los temas, ya que la complejidad de los contenidos a tratar no permite referenciarlos a cualquier fuente.

Las nuevas propuestas en educación están orientadas a utilizar la red Internet como una motivación para el diseño de nuevos ambientes de aprendizaje, llevando a un cambio radical en la forma de enseñar y de aprender, en los métodos de evaluación, y lo más importante, un cambio en los papeles del profesor y del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Un campo de actual exploración es el de las herramientas de aprendizaje colaborativo, las cuales pueden apoyar el montaje de programas educativos a través de la red. Es aquí donde el desarrollo del presente proyecto pretende sentar un precedente en la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) al servicio de la educación en las asignaturas impartidas en la Escuela de Ingeniería Mecánica y específicamente en la materia Máquinas Térmicas Alternativas (MTA).

Por otra parte, la falta de difusión y publicidad de la labor docente e investigativa y de los recursos físicos de la Escuela de Ingeniería Mecánica, le resta proyección hacia la comunidad externa con la que se podría tener un intercambio de conocimientos y servicios en el ámbito de las instituciones académicas y comerciales. Buscando subsanar en parte este aspecto problemático se crea la página Web del GIEMA de tal forma que se abra una ventana al mundo para dar a conocer al grupo, como ente generador de conocimiento y desarrollo nacional.

2.3 ANÁLISIS D.O.F.A.

La matriz D.O.F.A. es un instrumento metodológico que sirve para identificar acciones viables mediante el cruce de variables, en el supuesto de que las estrategias deben ser ante todo acciones posibles y que la factibilidad se debe encontrar en la realidad misma del problema planteado. En otras palabras, la posibilidad de superar una debilidad que impide el logro de un propósito, solo la dará la existencia de fortalezas y oportunidades que lo permitan. El instrumento también permite la identificación de acciones que potencien entre sí a los factores positivos. Así tenemos los siguientes tipos de estrategias al cruzar el factor interno con el factor externo:

Tabla 2. Matriz D.O.F.A.

	Fortalezas Internas (F)	Debilidades Internas (D)
Oportunidades Externas (O)	Estrategia F - O	Estrategia D- O
Amenazas Externas (A)	Estrategia F - A	Estrategia D -A

Para efectuar un diagnóstico del método de enseñanza actual de la asignatura Máquinas Térmicas Alternativas (MTA) se aplicó el análisis D.O.F.A. para establecer estrategias de solución en los aspectos que presentan una oportunidad de mejoramiento.

2.3.1 Debilidades.

- Monopolización de los textos guía por parte de un reducido número de estudiantes debido a la insuficiente disponibilidad bibliográfica en la

Biblioteca Central de la Universidad y en la Biblioteca del Centro de Estudios.

- Desactualización de la información contenida en los textos disponibles para la consulta de los estudiantes.
- Se cuenta con gran cantidad de material pedagógico producto de adquisiciones, donaciones y proyectos de semestre, pero en estado de disgregación y desorganización bibliográfica.
- Inadecuado estado de los textos a los que acuden los estudiantes a la hora de preparar sus evaluaciones y trabajos de investigación.
- Insuficientes horas de consulta programadas para la atención de los estudiantes.
- Bajo rendimiento académico de una parte del estudiantado inscrito en la materia MTA.
- Poca divulgación de los manuales para las prácticas de laboratorio de motores de encendido por compresión (Diesel) y motores de encendido por chispa (a gasolina) desarrollados en proyectos de grado recientes.

2.3.2 Oportunidades.

- Asignación de proyectos de grado tendientes a mejorar el estado actual tanto del laboratorio como de la asignatura Máquinas Térmicas Alternativas (MTA).

- Aprovechar la infraestructura del laboratorio para generar servicios que le reporten ingresos a la Escuela de Ingeniería Mecánica de tal forma que se tenga cierto grado de autosuficiencia económica.
- Posibilidad de ofrecer cursos de complementación, profundización e información general sobre motores de encendido por compresión (Diesel) y de encendido por chispa (a gasolina) a la comunidad universitaria y externa.
- La tendencia actual en el uso de los elementos multimedia e Internet.

2.3.3 Fortalezas.

- Desarrollo de proyectos avalados por entidades gubernamentales como COLCIENCIAS, CINTEL, UIS, CDMB, entre otras.
- Existe un programa académico de la asignatura estructurado y probado con éxito en los semestres anteriores.
- Iniciativa y disposición por parte del profesor Jorge Luis Chacón Velasco para mejorar la calidad de la enseñanza de la asignatura Máquinas Térmicas Alternativas.

2.3.4 Amenazas.

- La reestructuración del plan de estudios de Ingeniería Mecánica dejaría la asignatura como una Electiva Técnica Profesional provocando que parte del estudiantado pierda el interés sobre ella.
- El atraso con respecto al avance tecnológico de las Máquinas Térmicas Alternativas que evoluciona constantemente.

- Pérdida de la motivación por parte de los estudiantes al momento de preparar los exámenes y los trabajos debido a la presentación poco atractiva de la información que requieren.

Tabla 3. Matriz DOFA aplicada a la asignatura MTA.

	Fortalezas Internas (F)	Debilidades Internas (D)
Oportunidades Externas (O)	Crear un curso virtual e implementarlo en la herramienta informática llamada "Aula Virtual" con el fin de brindar disponibilidad y acceso fácil y remoto de la información sobre las Máquinas Térmicas Alternativas (MTA).	Aprovechar las opciones disponibles en el "Aula Virtual" (Chat, foros, listas de discusión, talleres, proyectos, e-mail, etc.) para que los estudiantes interactúen entre sí y con el profesor. Acceso masivo a los contenidos teóricos de la asignatura.
Amenazas Externas (A)	Divulgar los proyectos realizados por el grupo GIEMA, su infraestructura y los servicios ofrecidos, mediante la publicación en una página Web.	Realizar un inventario y clasificación bibliográfica de todo el material pedagógico disponible para la utilización del profesor y de los estudiantes.

3. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC) EN LA EDUCACIÓN

Las nuevas tendencias educativas utilizan ayudas informáticas como un soporte pedagógico para la enseñanza, debido a que estas herramientas permiten ambientes educativos ágiles, amigables, interactivos y sin restricciones de horario y espacio que ofrecen al estudiante retroalimentación con una presentación multimedia es decir, enriquecida con recursos como gráficos, animaciones, sonidos, videos y evaluaciones virtuales.

El principal aporte que ofrece la informática a la educación es la interactividad que es posible lograr entre el usuario y el computador. Sin esta posibilidad sería poco probable que este medio pudiera ofrecer algo diferente o mejor que otros medios para promover el aprendizaje.

Los computadores se pueden utilizar de muchas maneras en educación. Una clasificación predominante es la que propone Robert Taylor¹, cuando dice que puede servir como tutor, como herramienta y como aprendiz. Esto quiere decir, como medio de enseñanza y aprendizaje (educación apoyada con computador), como herramienta de trabajo (educación complementada con computador) y como objeto de estudio (educación acerca de la computación); sin embargo, la tecnología, cualquier tecnología, es una herramienta no una estrategia de aprendizaje y por lo tanto no es de esperar que el Internet y las herramientas pedagógicas computacionales mejoren la calidad del aprendizaje que se pone en ellos.

¹ TAYLOR, R.M. The computer in the school: Tutor, Tool, Tutee. New York. Teacher College Press. 1980. Pág 53.

3.1 QUE SON LAS TIC?

Es el conjunto de avances tecnológicos que proporciona la informática, las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales, que comprenden los desarrollos relacionados con los computadores, Internet, la telefonía, las aplicaciones multimedia y la realidad virtual. Estas tecnologías básicamente proporcionan información, herramientas para su procesado y canales de comunicación. En el caso de la educación se utilizan como un medio de expresión y creación interactivo de técnicas educativas, como la herramienta "Aula Virtual", para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, difundiendo todo tipo de información de interés (videos, páginas Web, animaciones, sonidos, etc.) principalmente a través de la Internet, no solo para el estudiante sino para toda la población.

3.2 APLICACIÓN DE LAS TIC EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Los materiales educativos computacionales son sistemas cuyo objetivo específico es aprovechar las características propias del computador, principalmente su posibilidad de interacción, con el fin de facilitar el aprendizaje de un área determinada y suplir una necesidad que ha sido previamente detectada. Complementan lo que con otros medios y materiales de enseñanza-aprendizaje es difícil de lograr y son particularmente útiles cuando se requieren ambientes difíciles de ilustrar en la clase tradicional. El empleo de animaciones para ilustrar, por ejemplo, el funcionamiento de los diferentes tipos de motores, y el acceso a la gran cantidad de información técnica y comercial disponible en Internet, son algunas de las opciones que ofrecen los ambientes virtuales de enseñanza y que vienen a apoyar la labor docente en el aula de clase.

Las tecnologías de la información y la comunicación han pasado a formar parte importante en los programas de educación y entrenamiento de la

actualidad, caracterizada por la construcción, manejo y uso inteligente de gran cantidad de información y conocimiento.

Los profesores se convierten entonces en guías y orientadores en el proceso de aprendizaje, dejando de ser los proveedores primarios de información y pasando los estudiantes a ser el núcleo del proceso de aprendizaje. Los proyectos de multimedia y aulas virtuales en la educación, se proyectan como elementos enriquecedores del proceso de aprendizaje y no como sustitutos de los maestros.

Estas herramientas podrán apoyar:

- La enseñanza orientada al desarrollo de habilidades y competencias cognoscitivas y no a la transmisión y memorización de datos, hechos y conocimientos.
- La generación y transformación de información y conocimiento.
- La educación permanente como proceso intersubjetivo y social, que busca rescatar lo mejor de cada persona para construir mejores formas de vida.
- La educación abierta a todas las personas sin privilegios de ningún tipo.

3.3 LOS APORTES DE LAS TIC A LA EDUCACIÓN

Las TIC contribuyen, en la educación, a mitigar la rápida obsolescencia de los conocimientos y a consolidar nuevos valores, provocando continuas transformaciones en casi todos los aspectos de nuestras vidas. Sus principales aportes, no solo a la educación sino también a las actividades humanas se concretan en una serie de funciones que facilitan la realización de actividades porque, sean estas las que sean, siempre se requiere una cierta información para llevarlas a cabo, un determinado procesamiento de datos y, a menudo, también la comunicación con otras personas y esto es

precisamente lo que nos ofrecen las TIC. Los principales aportes de las TIC son:

- **FÁCIL ACCESO** a todo tipo de información, sobre cualquier tema y en cualquier formato (textual, visual, sonoro), especialmente a través de la televisión e Internet, pero también, mediante el acceso a las numerosas colecciones de discos en soporte CD-ROM y DVD. La información es la materia prima necesaria e indispensable para crear conocimiento y así afrontar las problemáticas que se presentan cada día ya sea en el estudio, el trabajo, etc.
- Instrumentos para todo tipo de **PROCESAMIENTO DE DATOS**. Los sistemas informáticos, integrados por computadores, periféricos y programas, permiten realizar cualquier tipo de procesamiento de datos de manera rápida y fiable, escritura y copia de textos, cálculos, creación de bases de datos, tratamiento de imágenes, etc. Para ello se dispone de programas especializados, procesadores de textos, editores gráficos, hojas de cálculo, gestores de bases de datos, editores de presentaciones multimedia y de páginas Web.
- Canales de **COMUNICACIÓN** de acceso inmediato para difundir información y establecer contacto con cualquier persona o institución del mundo mediante la edición y difusión de información en formato Web, correo electrónico, los servicios de mensajería inmediata, los foros telemáticos, las videoconferencias, etc.
- **ALMACENAMIENTO** de grandes cantidades de información en pequeños dispositivos de fácil transporte (discos, tarjetas, redes). Un disquete puede almacenar 1.4 Mbytes de información, es decir, alrededor de un millón y medio de caracteres, un volumen equivalente a un libro de cientos de páginas o de algunas fotografías de calidad. Un CD-ROM

puede almacenar unos 600 Mbytes, el equivalente a 400 disquetes, donde se puede alojar una gran enciclopedia. Y un DVD que equivale a más de 20 CD-ROM, con capacidad de almacenar cualquier largometraje de buena calidad de imagen.

- **AUTOMATIZACIÓN DE TAREAS**, mediante la programación de las actividades que se desee realizar en los computadores, que constituyen el cerebro y el corazón de todas las TIC. Esta es una de las características especiales de los computadores, que en definitiva son "máquinas que procesan automáticamente y a alta velocidad la información siguiendo las instrucciones de unos programas".
- **INTERACTIVIDAD**. Los computadores permiten el diálogo con programas de gestión, videojuegos, materiales formativos multimedia, sistemas expertos específicos, etc. Esta interacción es una consecuencia de que los computadores sean máquinas programables, siendo posible definir su comportamiento, determinando las respuestas que deben dar ante las distintas acciones que realicen ante ellos los usuarios.
- Homogenización de los códigos empleados para el registro de la información mediante la **digitalización** de todo tipo de información textual, sonora o audiovisual. Con el uso de los equipos adecuados se puede captar cualquier información, procesarla y finalmente convertirla a cualquier formato para almacenarla o distribuirla. Así por ejemplo en la actualidad hay programas de reconocimiento de caracteres que leen y convierten en voz los textos, programas de reconocimiento de voz que escriben al dictado, escáneres y cámaras que digitalizan imágenes.
- **INSTRUMENTO COGNITIVO** que potencia las capacidades mentales y permite el desarrollo de nuevas maneras de pensar.

3.4 CÓMO LAS TIC CAMBIAN LA NATURALEZA DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La creación de ambientes de enseñanza-aprendizaje apoyados con computador tiene sentido si responde a necesidades educativas prioritarias y relevantes y si tiene como objetivo complementar la labor docente impartida en el aula de clase y la experimental y práctica llevada a cabo en un laboratorio como en el caso de la asignatura Máquinas Térmicas Alternativas.

Algunos de los aspectos más sobresalientes que se pretende reforzar con la implementación de un curso virtual son:

- **Interés y Motivación.** Los alumnos están muy motivados al utilizar los recursos TIC y la motivación (el querer) es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento. Por otro lado, la motivación hace que los estudiantes dediquen más tiempo a trabajar y por tanto es probable que aprendan más.
- **Interacción y continua actividad intelectual.** Los estudiantes están permanentemente activos al interactuar con el computador y entre ellos a distancia y mantienen un alto grado de implicación en el trabajo. La versatilidad e interactividad del computador, la posibilidad de "dialogar" con él y el gran volumen de información disponible en Internet les atrae y mantiene su atención.
- **Desarrollo de la iniciativa.** La constante participación, por parte de los alumnos, propicia el desarrollo de su iniciativa ya que se ven obligados a tomar continuamente nuevas decisiones ante las respuestas del computador a sus acciones. Se promueve el trabajo autónomo, riguroso y metódico.

- **Aprendizaje a partir de los errores.** La retroalimentación inmediata a las respuestas y a las acciones de los usuarios permite a los estudiantes conocer sus errores justo en el momento en el que se producen y generalmente los programas de computador ofrecen la oportunidad de ensayar nuevas respuestas o formas de actuar para superarlos.
- **Mayor comunicación entre profesores y alumnos.** Los canales de comunicación que proporciona Internet (correo electrónico, foros, chat y otros) facilitan el contacto entre los alumnos y los profesores. De esta manera es más fácil formular preguntas en el momento en que surgen, compartir ideas, intercambiar recursos e información y debatir temas de interés común.
- **Aprendizaje cooperativo.** Los instrumentos que proporcionan las TIC (fuentes de información, materiales interactivos, correo electrónico, espacio compartido de disco, foros y otros) facilitan el trabajo en grupo y el cultivo de actitudes sociales, el intercambio de ideas, la cooperación y favorecen el desarrollo libre y responsable de la personalidad. El trabajo en grupo estimula a sus componentes y hace que discutan sobre la mejor solución para un problema, critiquen y se comuniquen los descubrimientos. Además, aparece más tarde el cansancio y algunos alumnos razonan mejor cuando ven resolver un problema a otro que cuando tienen ellos esta responsabilidad.
- **Alfabetización digital y audiovisual.** Estos materiales proporcionan a los alumnos el contacto con las TIC como medio de aprendizaje y herramienta para el procesamiento de la información (acceso a la información, procesamiento de datos, expresión y comunicación), generador de experiencias y aprendizajes. Contribuyen a facilitar la necesaria alfabetización informática y audiovisual.

- **Desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información.** El gran volumen de información disponible en CD/DVD y, sobre todo en Internet, exige la puesta en práctica de técnicas que ayuden a la localización de la información que se necesita y a su valoración.
- **Mejora de las competencias de expresión y creatividad.** Las herramientas que proporcionan las TIC (procesadores de texto, editores gráficos y otros) facilitan el desarrollo de habilidades de expresión escrita, gráfica y audiovisual.
- **Fácil acceso a información de todo tipo.** Internet y los discos CD/DVD ponen a disposición de alumnos y profesores un gran volumen de información (textual y audiovisual) que, sin duda, puede facilitar y complementar el aprendizaje.
- **Visualización de simulaciones.** Los programas informáticos permiten simular secuencias y fenómenos físicos, químicos o sociales, fenómenos en 3D, de manera que los estudiantes pueden experimentar con ellos y así comprenderlos mejor.

3.5 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DE LA INFORMACIÓN A TRAVÉS DE LAS TIC

Actualmente se dispone de gran cantidad de material educativo e informativo relativo a los motores de combustión interna y temas afines, en la biblioteca central de la Universidad y en el centro de estudio de la escuela de Ingeniería Mecánica. Gran cantidad de ella está bien organizada y bien estructurada, pero una parte considerable de ella es bastante caótica, lo cual crea problemas reales para los estudiantes que la necesitan y que confían en ella.

Aplicar lo que se sabe acerca de cómo crear información que los estudiantes puedan usar y en la que puedan confiar es hacer *gestión del conocimiento*.

La gestión del conocimiento apoya la creación, archivo y compartimiento de información valiosa y de experiencia, en el interior y a través de la comunidad estudiantil interesada en suplir sus necesidades de aprendizaje comunes. Las tecnologías de la información y la comunicación facilitan la gestión del conocimiento. Sin embargo, estas no deben convertirse en espacios de almacenamiento de datos sino tomarse como instrumento facilitador mediante un manejo adecuado de información e instrucción que fortalezca el trabajo en equipo, la colaboración, la comunicación y todas las formas de interacción entre los estudiantes y entre estos y el profesor, de tal forma que se cree el balance adecuado entre la información disponible en la ayuda virtual y las acciones del personal que accede a ella.

Lo anterior lleva a inferir que, antes que nada, es indispensable crear y fomentar una filosofía y una cultura en torno al aprendizaje apoyado con herramientas informáticas si se quiere asegurar que se obtengan ventajas reales sobre el método tradicional de impartir la instrucción y la capacitación.

El propósito que se busca cumplir mediante la gestión del conocimiento a través de las TIC está basado en los siguientes aspectos:

- Enfoque en el contenido de una organización específica de temas y subtemas.
- Propósito definido principalmente por los usuarios.
- Basado en las características de una disciplina particular del conocimiento y orientada a los usuarios.
- Secuenciamiento para un óptimo acceso y referencia.
- Centrada en una presentación efectiva y atrayente.

3.6 LAS AULAS VIRTUALES

Son aulas o campus virtuales a cuyos escenarios se accede conectándose a una red informática educativa. Aparte de ser aulas a distancia, lo más notable es que dejan de ser recintos con interior, frontera y exterior, convirtiéndose en redes digitales en las que se desarrollan las diversas acciones educativas.

El profesor puede ahora proponer una serie de problemas previamente diseñados, controlar a distancia lo que hacen los alumnos en su pupitre virtual, corregirlos interviniendo en su pantalla, sugerirles ideas, motivarles, todo ello en un nuevo medio que no es físico, sino electrónico.

Incentivar el trabajo en equipo en este nuevo entorno es uno de los mayores problemas de la actividad docente. Algunas universidades ya han comenzado a desarrollar sistemas de telenseñanza o campus virtuales que han de ser considerados como complementarios a los ya existentes y reales. En esos campus virtuales se insiste ante todo en el estudio y en la transmisión de conocimiento. Sin embargo, igualmente importantes son los escenarios electrónicos en los que pudiera desarrollarse una vida universitaria. Es de esperar que aquellos campus virtuales que sepan ofrecer las múltiples facetas de la vida universitaria, y no sólo la relación docente, tengan un éxito mayor.

Implantar una telescuela o aulística virtual equivale a generar escenarios y redes en la virtualidad cuyas funciones sean básicamente educativas. Esto implica transformaciones, por ejemplo, que determinados programas televisivos diseñados por pedagogos y expertos de las diversas disciplinas formen parte del horario escolar, independientemente de que sean vistos en la escuela o en casa. Esto ya se hace en cierta medida, pero de manera no programada ni reglamentada.

Se trata, en suma, de instituir una aulística virtual que incluya deberes para hacer en casa, nuevos materiales docentes, telemáticos y multimedia elaboradas por especialistas en ciencias y humanidades, en didáctica y en currículum, contando con la colaboración de escritores electrónicos, es decir, los expertos en diseño gráfico, en sintetización multimedia, en análisis de imágenes y sonidos.

3.6.1 Área de Ingeniería de Sistemas e Informática.

Con la introducción de Internet y de la Web se han abierto infinidad de posibilidades en cuanto al acceso a la información desde cualquier lugar del mundo; de esta forma se crea un reto importante para los desarrolladores de aplicaciones ya que los avances en nuevas tecnologías demandan cada vez más, aplicaciones rápidas, ligeras y robustas que permitan utilizar la red.

Arquitectura Web. Para abrir una página Web en un navegador, cualquiera que sea, normalmente se digita el correspondiente URL o se marca el hiperenlace oportuno. Una vez que se solicita este acceso mediante el protocolo http, lo recibe el servidor Web que ubica la página Web en sus ficheros y la envía de vuelta al navegador que la solicitó.

- **Páginas Estáticas.** En este grupo se encuentran las páginas que son actualizadas manualmente y son iguales para cualquier petición, la información solo cambia si la página es actualizada; sólo contienen texto, imágenes y multimedia.
- **Páginas Dinámicas.** Son las que se crean en el momento justo de iniciar la petición, se generan diferentes resultados en las distintas peticiones; una aplicación Web está conformada por varias páginas dinámicas que se relacionan e interactúan para encontrar un objetivo.

Interfaz de Usuario (IU). Es uno de los componentes más importantes de cualquier sistema computacional, pues funciona como el vínculo entre el ser humano y la máquina. Es un conjunto de protocolos y técnicas para el intercambio de información entre la aplicación computacional y el usuario. La IU es responsable de solicitar comandos al usuario, y desplegar resultados de la aplicación de una manera comprensible. La IU no es responsable de los cálculos de aplicación, ni de almacenamiento, recuperación y transmisión de la información.

Dentro del proceso de desarrollo de aplicaciones aparecieron las interfaces gráficas de usuario GIU, que unen a los computadores y a los usuarios en el tipo de visualización que permite elegir comandos, iniciar programas y ver listas de archivos y otras opciones, utilizando las representaciones visuales (iconos) y las listas de elementos de menú. Las selecciones pueden activarse bien a través del teclado o con el ratón.

Arquitectura Cliente/Servidor. En esta arquitectura la computadora de cada uno de los usuarios, denominada cliente, inicia un proceso de diálogo que produce una demanda de información o solicita recursos; la computadora que responde a la demanda del cliente, se conoce como servidor. Bajo este modelo cada usuario tiene la libertad de obtener la información que requiera en un momento dado, proveniente de una o varias fuentes locales o distantes y de procesarlas, de acuerdo a la conveniencia.

3.6.2 Software utilizado en el “Aula Virtual”

Se desarrolló bajo el sistema operativo **Linux** (Sistema operativo de libre distribución) altamente difundido en el mundo debido a su estabilidad y robustez. A su vez el sistema se desarrolló utilizando el lenguaje de programación **PHP** (Hypertext Preprocesor), lenguaje interpretado de alto nivel, ejecutado del lado del servidor. El sistema de gestión de base de datos

utilizado fue **PostgreSQL**, base de datos de libre distribución que posee todas las características de cualquier gestor de base de datos comercial.

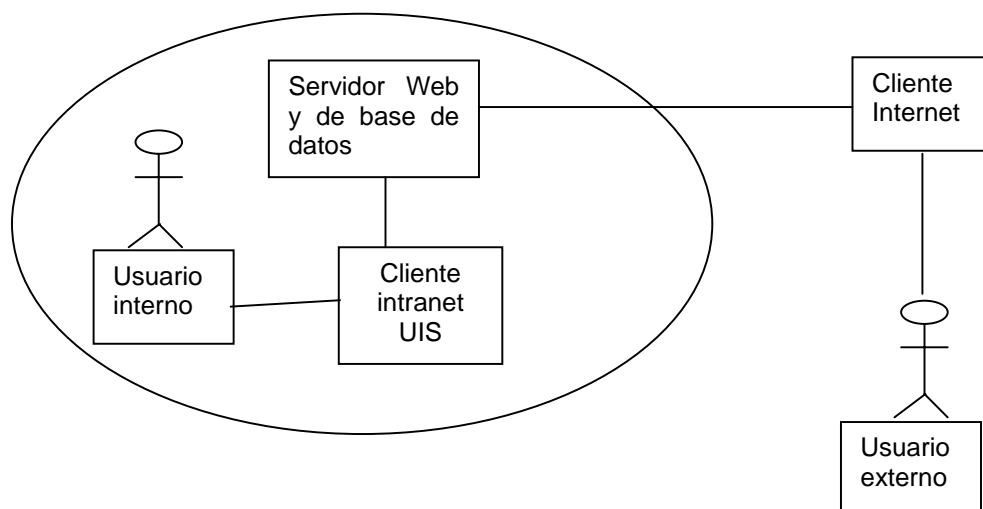
La implementación se desarrolló en un sistema operativo **Linux**, distribución Mandrake, versión 8.1. Se realizó la configuración de los parámetros de red y la infraestructura para conectar al servidor de la Intranet de la Universidad.

3.6.3 Configuración de red del “Aula Virtual”.

El sistema funciona utilizando una arquitectura de tres capas, la cual permite separar la lógica de negocio de la base de datos y la lógica de presentación.

El sistema se ejecuta sobre un servidor y uno o varios clientes. La lógica de negocios y la funcionalidad de la base de datos se ejecutan en el servidor, mientras que la capa de presentación de la interfaz se ejecuta en el cliente. La conexión entre el servidor y el cliente se da utilizando el protocolo http, ya sea desde la red interna de la Universidad o desde Internet. La Figura 1. presenta el diagrama de despliegue del sistema.

Figura 1. Diagrama de despliegue del sistema.



4. IMPLEMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA MÁQUINAS TÉRMICAS ALTERNATIVAS EN "AULA VIRTUAL".

"Aula Virtual" es una plataforma informática producto del trabajo de investigación titulado " *Ambiente virtual para apoyar aprendizajes colaborativos en un modelo pedagógico fundamentado en la resolución de problemas*" aprobado y financiado por la UIS y COLCIENCIAS, y desarrollado por estudiantes y profesores integrantes del grupo GENTE (Grupo de Estudio e Investigación en Tecnologías y Educación) liderado por la doctora Martha Vitalia Corredor Montagut; esta herramienta tiene como objetivo ofrecer, a profesores y estudiantes, algunos servicios telemáticos que les permitan plantear actividades de resolución de problemas mediante la modalidad de trabajo cooperativo.

Con el propósito de aprovechar la infraestructura tecnológica y el desarrollo informático que proporciona la universidad a su comunidad académica por medio de este tipo de iniciativas, se propuso la creación e implementación del curso virtual de la asignatura Máquinas Térmicas alternativas, dictada en la Escuela de Ingeniería Mecánica, como proyecto de grado dirigido por el profesor de la materia, Ing. Jorge Luis Chacón Velasco y desarrollado por los estudiantes de pregrado autores del presente documento.

El proyecto de aula virtual para la enseñanza de la asignatura Máquinas Térmicas Alternativas de la escuela de Ingeniería Mecánica se basó en los siguientes cuatro tópicos principales:

- El **intento** por mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje, identificando las oportunidades de refuerzo tanto para el profesor como

para el estudiante, de tal manera que se logre cumplir las metas de aprendizaje.

- Un **diseño y selección** de los medios más adecuados entre los disponibles, en nuestro caso la utilización del ambiente virtual o plataforma tecnológica llamada "Aula Virtual" desarrollado por el grupo GENTE de la Universidad Industrial de Santander, para proveer un medio interactivo (uso de chat, foros, proyectos y talleres, entre otros) donde poner el contenido mejorado de la asignatura.
- Contar con **los recursos y los medios** de expresión, entre los que se cuentan el salón de clases, las TIC (computador, Internet, Intranet), estudio independiente y la combinación de todos ellos de manera complementaria.
- La **evaluación** de la nueva metodología de enseñanza-aprendizaje con el fin de compararla con el modelo tradicional de cátedra dictada por el profesor.

4.1 CONTENIDO TEÓRICO DEL CURSO

Los ejes temáticos incorporados al curso de Máquinas Térmicas Alternativas en "Aula Virtual", respetando la secuencia seguida por el profesor, es la siguiente:

1. TIPOS DE MOTORES Y SU OPERACIÓN

1.1 Introducción y perspectiva histórica de los Motores de Combustión Interna Alternativos (MCIA)

1.2 Clasificación MCIA

1.3 Ciclos de operación de los MCIA

1.4 Componentes y sistemas básicos de los MCIA

- 1.5 Operación de los MCIA de encendido por chispa (ECH)
- 1.6 Ejemplos de MCIA de ECH
- 1.7 Operación de los MCIA de encendido por compresión (EC)

2. PARÁMETROS DE OPERACIÓN EN MCIA

- 2.1 Características importantes del MCIA
- 2.2 Relaciones geométricas de los MCIA
- 2.3 Potencia y torque al freno
- 2.4 Trabajo indicado por ciclo
- 2.5 Eficiencia mecánica
- 2.6 Potencia de rodamiento
- 2.7 Presión media efectiva
- 2.8 Consumo específico de combustible y eficiencia
- 2.9 Relaciones aire/combustible y combustible/aire
- 2.10 Eficiencia volumétrica
- 2.11 Peso específico y volumen específico del MCIA
- 2.12 Factores de corrección de la potencia y la eficiencia volumétrica
- 2.13 Emisiones específicas e índice de emisiones
- 2.14 Relaciones entre los parámetros de desempeño
- 2.15 Datos de diseño y desempeño de los MCIA (Curvas de Operación)

3. DINÁMICA DEL MECANISMO BIELA-MANIVELA

- 3.1 Cinemática del mecanismo biela-manivela
- 3.2 Fuerzas que actúan en el mecanismo biela-manivela
- 3.3 Equilibrado de los MCIA
- 3.4 Uniformidad en la marcha del MCIA

4. TERMOQUÍMICA DE LAS MEZCLAS AIRE-COMBUSTIBLE

- 4.1 Características de llama
- 4.2 Modelo de gas ideal
- 4.3 Composición del aire y de los combustibles

- 4.4 Estequiometría de la combustión
- 4.5 La primera ley de la termodinámica y la combustión
- 4.6 La segunda ley de la termodinámica aplicada a la combustión
- 4.7 Mezclas de gases que reaccionan químicamente

5. CICLOS TERMODINÁMICOS IDEALES DE LOS MCIA

- 5.1 Generalidades
- 5.2 Ciclos de los motores de émbolo
- 5.3 Influencia de diversos factores sobre el rendimiento térmico y sobre la presión media del ciclo
- 5.4 Ciclos termodinámicos de los motores sobrealimentados

6. CICLOS TERMODINAMICOS REALES DE LOS MCIA

- 6.1 Generalidades
- 6.2 Ciclo de cuatro tiempos
- 6.3 Ciclo de dos tiempos
- 6.4 Procesos del ciclo real

7. INTERCAMBIO DE GASES

- 7.1 Proceso de admisión
- 7.2 Proceso de escape
- 7.3 Sobrealimentación de MCIA

8. FORMACION DE LA MEZCLA EN MCIA DE ECH (CARBURACION)

- 8.1 Las necesidades del motor
- 8.2 Sistema de carburación de combustible
- 8.3 El tubo venturi
- 8.4 El flujo de combustible
- 8.5 El carburador simple
- 8.6 Elementos del carburador
- 8.7 Tipos de carburador

8.8 La distribución del combustible

8.9 El múltiple

8.10 Sistemas de inyección

8.11 Sistemas mecánicos de inyección

8.12 Sistemas electrónicos de inyección

8.13 Particularidades del sistema de carburación de los motores de aviación

9. PROCESO DE COMPRESIÓN Y COMBUSTIÓN EN MCIA DE ECH

9.1 Proceso de compresión

9.2 Combustión en los MCIA de ECH

10. FORMACIÓN DE LA MEZCLA EN MCIA DE EC

10.1 Generalidades

10.2 Equipos de inyección de los motores Diesel rápidos

10.3 Common rail

11. PROCESO DE COMPRESION Y COMBUSTION EN MCIA DE EC

11.1 Proceso de compresión

11.2 Combustión en los MCIA de EC

11.3 Influencia de algunos factores sobre el proceso de combustión en los MCIA de EC

12. FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LOS PARÁMETROS INDICADOS Y EFECTIVOS DEL MOTOR Y SOBRE LA TOXICIDAD

12.1 Generalidades

12.2 Influencia de diferentes factores en los parámetros indicados y en la toxicidad del MCIA de ECH

12.3 Influencia de diferentes factores en los parámetros indicados y en la toxicidad del MCIA de EC

12.4 Factores que influyen sobre los parámetros efectivos del MCIA

13. COMPRESORES ALTERNATIVOS Y SISTEMAS DE TRANSPORTE DE AIRE Y GASES

13.1 Introducción y generalidades

13.2 Aplicaciones de los compresores alternativos

13.3 La compresión en una y varias etapas

13.4 Elementos y sistemas de un sistema de compresión de aire y gases

13.5 Control de compresores

13.6 Diseño de sistemas de compresión y sistemas de transporte de fluidos compresibles

4.2 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS DE DESARROLLO

La información relativa a los motores de combustión interna alternativos que fue incorporada al curso implementado se arregló de tal manera que fuera compatible con los requerimientos específicos de "Aula Virtual" para lo cual se utilizaron los siguientes paquetes informáticos:

HTML (Hyper Text Market Languaje) básico: es un lenguaje que permite crear un documento interactivo, que enlace con otros objetos (no sólo documentos, sino también imágenes, animaciones, ficheros de sonido o incluso programas que se ejecutan en maquinas lejanas y dan el resultado). En el presetne caso fue utilizado para las siguientes acciones:

- Estructuración de tablas con el fin de organizar el contenido de las mismas páginas.
- Estructuración de vínculos a imágenes y a otras páginas.
- Estilo CSS (Cascade Sheet style), que son plantillas de texto que guardan la configuración de tipo de letra, fuente, tamaño, color y colores para vínculos de títulos.
- Estructuración de frames o marcos.

Otros:

Macromedia DreamWeaver versión MX: Editor de código HTML

Macromedia Fireworks MX: Editor de Imágenes

CaptureWiz: Capturador de pantalla para convertir a imagen

Swish 2.0: Editor de animaciones

4.3 INGRESO A “AULA VIRTUAL”

“Aula Virtual” es una plataforma informática con propósito educativo desarrollada para ser utilizada dentro de la red Internet, de tal manera que todo usuario del curso de Máquinas Térmicas Alternativas debe hacerlo a través de un computador personal con conexión a dicha red y debe tener el conocimiento suficiente sobre el manejo de los diferentes navegadores de Internet (Internet Explorer, Netscape, Opera, Mozilla, Firefox, entre otros) que le asegure un acceso óptimo a la información allí consignada. El acceso a “Aula Virtual” se hace desde la siguiente dirección: <http://tic.uis.edu.co>; Una vez digitada esta dirección le será desplegada la ventana de inicio de “Aula Virtual” tal como muestra la Figura 2.

Figura 2. Página de inicio



Los usuarios pueden ser el profesor y los estudiantes matriculados en el curso. Se entra al sistema digitando, en la casilla **Usuario** y en la casilla **Contraseña**, una identificación o clave de acceso (la misma para las dos casillas) asignada por el administrador del sitio. La contraseña puede ser cambiada posteriormente mediante la utilización de la opción **personalizar perfil** que se encuentra en la página principal de “Aula Virtual”. Una vez diligenciadas las casillas **Usuario** y **Contraseña**, se oprime el botón **Iniciar Sesión** para acceder al curso.

Oprimiendo el botón **Visitante**, cualquier usuario puede ingresar a “Aula Virtual” y ver los contenidos de cursos de semestres anteriores.

4.4 DESCRIPCIÓN DE LA VENTANA PRINCIPAL

4.4.1 Opciones generales.

Al ingresar al entorno de “Aula Virtual” y específicamente al curso Máquinas Térmicas alternativas, el usuario encontrará una ventana como la mostrada en la Figura 3.

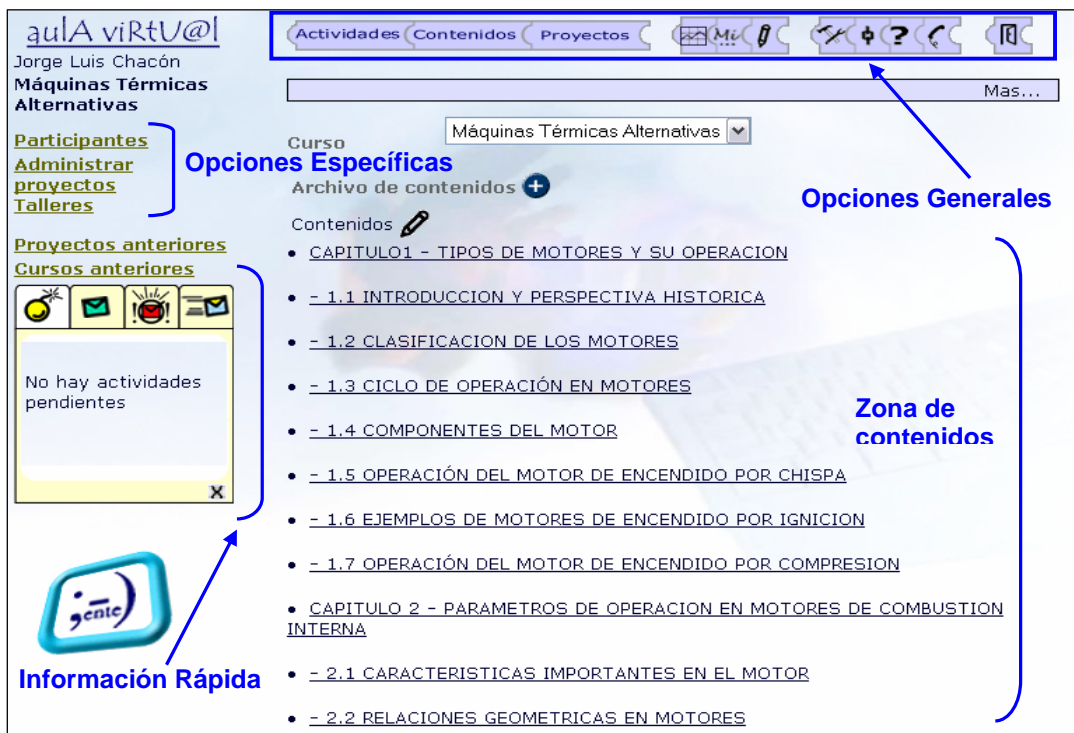
4.4.1 Opciones generales.




La barra señalada en la parte superior muestra las siguientes opciones:






- **Actividades.** Al hacer clic en esta opción aparece un calendario que permite planear actividades de curso (opción disponible solo para el profesor) y personales.
- **Contenidos.** Esta opción permite acceder y visualizar secuencialmente los contenidos del curso.

- **Proyectos.** Permite realizar el seguimiento, según las fases planteadas, de los proyectos y problemas colaborativos.

Figura 3. Ventana principal



- **Estadísticas.**  Muestra, en porcentaje, el acceso que ha tenido el usuario a las herramientas generales (foro general, lista de discusión y correo electrónico), a las herramientas específicas y la participación en proyectos.
- **Personalizar.**  Permite cambiar la configuración del entorno en aspectos como *mi perfil*, *formato de redacción de textos* en foros, correo electrónico y lista de discusión y *cambiar password*.
- **Administrar documentos.**  Permite crear, editar y eliminar documentos de propiedad del usuario.

- **Herramientas.**  Muestra el listado de herramientas de interacción entre los usuarios: Chat, correo electrónico, lista de discusión y foros.
- **Enlaces.**  Permite el enlace de documentos (archivos o páginas web) de interés para el curso o para un proyecto específico.
- **Ayuda.**  Presenta manuales PDF y videos que explican el funcionamiento de los casos de uso más relevantes de “Aula Virtual”.
- **Contacto.**  Aquí se encuentra un formulario con el que los usuarios podrán enviar, a la cuenta de correo electrónico del Administrador del sitio, sus inquietudes y comentarios.
- **Salir.**  Al hacer clic en este icono el usuario termina su sesión en “Aula Virtual”.

4.4.2 Opciones específicas.





Corresponden a las opciones señaladas en la parte superior izquierda de la ventana principal (Figura 3). Son las siguientes:

- **Participantes.** Muestra el listado de los estudiantes inscritos en el curso. Posibilita ver el perfil de cada estudiante y enviar mensajes de correo electrónico entre sí.
- **Administrar proyectos.** Le permite al profesor plantear proyectos colaborativos o no, definir las fechas de inicio y final de cada una de las fases y llevar el control de dicho proyecto.

- **Talleres.** El profesor puede asignar talleres indicando las fechas de inicio y fin y adjuntando la información necesaria para su planteamiento y/o desarrollo.
- **Proyectos anteriores.** Permite consultar los documentos resumen en cada una de las fases de desarrollo de un proyecto colaborativo llevado a cabo en el curso en períodos académicos anteriores.
- **Cursos anteriores.** Los usuarios pueden ver los cursos desarrollados en semestres anteriores.

4.4.3 Información rápida.

Corresponde a las opciones señaladas en la parte central izquierda de la ventana principal (Figura 3).

- **Actividades pendientes.**  Muestra, diariamente, cuáles actividades de las programadas, se encuentran pendientes.
- **Mensaje de docente.**  El profesor puede enviar mensajes cortos al estudiante que desee o a todo el curso.
- **Mensajes del sistema.**  Esta opción muestra los mensajes enviados por el sistema acerca de la actividad académica que se desarrolla en el curso.
- **Mensaje rápido.**  El estudiante puede enviar un mensaje corto a otro estudiante o al profesor.

4.5 OPCIONES DISPONIBLES PARA EL PROFESOR

El profesor, como persona responsable del curso, tiene dentro del entorno ciertas opciones específicamente diseñadas para él. A continuación se explicarán las más usadas, de tal forma que, una vez el curso implementado esté bajo su orientación, pueda administrarlo con creciente dominio.

4.5.1 Contenidos del curso.

Esta opción posibilita la inclusión, edición y eliminación de contenidos en formato HTML, comprimidos o creados utilizando el editor de texto de la herramienta.

Figura 4. Tabla de contenido

aula virtU@l
Jorge Luis Chacón
Máquinas Térmicas Alternativas

Actividades **Contenidos** Proyectos

"La imaginación es más importante que el conocimiento" A. Einstein. Mas...

Curso: Máquinas Térmicas Alternativas

Archivo de contenidos +

Contenidos

- [CAPITULO 1 - TIPOS DE MOTORES Y SU OPERACION](#)
 - - [1.1 INTRODUCCION Y PERSPECTIVA HISTORICA](#)
 - - [1.2 CLASIFICACION DE LOS MOTORES](#)
 - - [1.3 CICLO DE OPERACIÓN EN MOTORES](#)
 - - [1.4 COMPONENTES DEL MOTOR](#)
 - - [1.5 OPERACIÓN DEL MOTOR DE ENCENDIDO POR CHISPA](#)
 - - [1.6 EJEMPLOS DE MOTORES DE ENCENDIDO POR IGNICION](#)
 - - [1.7 OPERACIÓN DEL MOTOR DE ENCENDIDO POR COMPRESION](#)
- [CAPITULO 2 - PARAMETROS DE OPERACION EN MOTORES DE COMBUSTION INTERNA](#)
 - - [2.1 CARACTERISTICAS IMPORTANTES EN EL MOTOR](#)
 - - [2.2 RELACIONES GEOMETRICAS EN MOTORES](#)
 - - [2.3 TORQUE Y POTENCIA AL FRENO](#)

El procedimiento a seguir es:



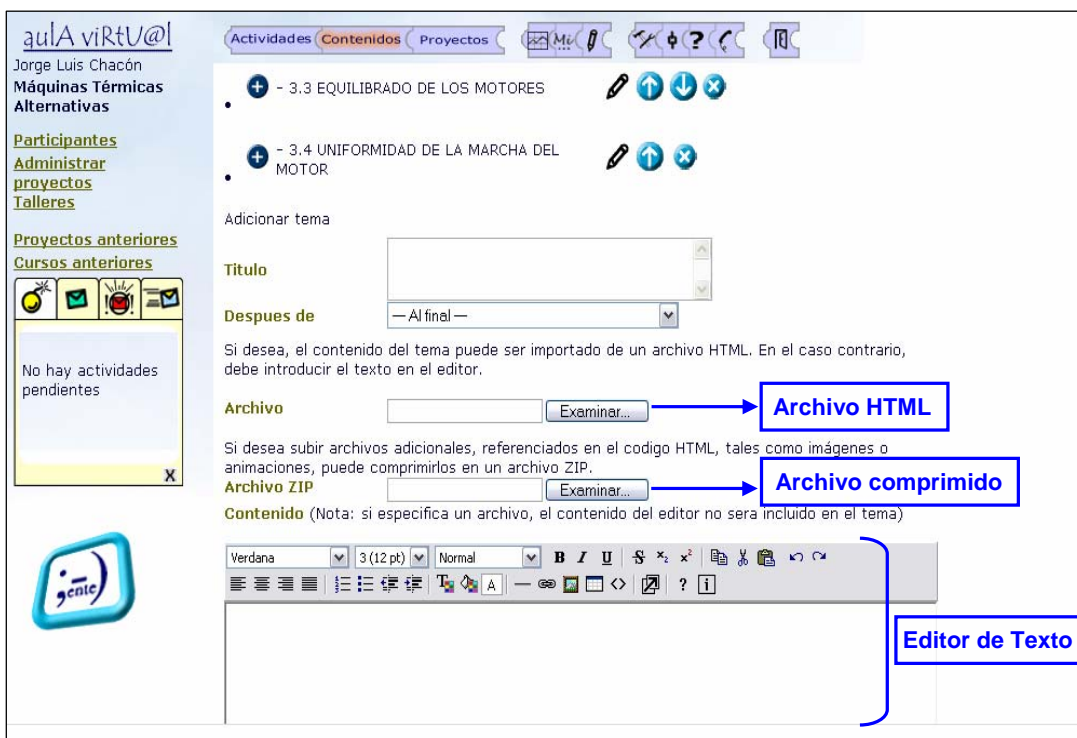
- ✓ Hacer clic en el icono  situado al frente de “Contenidos” y que se muestra en la Figura 4. De esta manera se empieza a editar el contenido del curso y se despliega la ventana mostrada en la Figura 5.
- ✓ Hacer clic en el icono  (Figura 5) para adicionar un tema principal o un subtema
- ✓ Escribir el título del tema o subtema
- ✓ Definir su ubicación
- ✓ Pulsar **Examinar** de acuerdo al formato del archivo y buscar su ubicación en el computador

Figura 5. Administración y adición de contenidos



- ✓ Si no se tiene el archivo en ninguno de los formatos anteriores, se puede crear directamente en el editor de texto
- ✓ Para finalizar la operación oprima **Aceptar**

Se puede manipular el orden de los contenidos haciendo uso de los siguientes iconos:




Para subir el tema seleccionado



Para bajar el tema seleccionado




Para eliminar el tema seleccionado

Al hacer clic en el icono  que está frente a “Archivo de contenidos” en la Figura 4. se presenta la opción de subir un archivo para documentar el contenido. Se oprime **Examinar** para buscar el archivo en el computador y se agrega pulsando **Subir archivo**.

4.5.2 Proyectos colaborativos.

En este tipo de proyectos el profesor del curso plantea un problema para ser resuelto conjuntamente entre grupos de estudiantes y bajo su dirección, cumpliendo con fases de desarrollo planeadas con anticipación de tal manera que se pueda hacer el seguimiento y discusión de las diferentes soluciones.

Para adicionar un nuevo proyecto:


- ✓ Hacer clic en la opción **Administrar proyectos** situada en la zona de opciones específicas de la parte superior izquierda del entorno
- ✓ Pulsar el icono  que despliega la ventana mostrada en la Figura 6.
- ✓ Escribir el nombre del nuevo proyecto
- ✓ Hacer una breve descripción sobre el proyecto
- ✓ Definir la fecha de inicio utilizando el formato día/mes/año. Si se desea también puede indicarse la hora de inicio además de la fecha, utilizando el formato día/mes/año hora:minuto:segundo

- ✓ Definir las fechas de inicio y fin de cada una de las fases de desarrollo del proyecto utilizando los mismos formatos anteriores para la fecha y la hora
- ✓ Indicar si el proyecto es o no colaborativo
- ✓ Si el proyecto no es colaborativo solo se deben diligenciar las casillas para la fecha de inicio y fin de la fase de definición
- ✓ Hacer clic en **Agregar** para adicionar el nuevo proyecto

Figura 6. Adición de proyectos colaborativos

The screenshot shows a web application interface for project management. The top navigation bar includes 'Actividades', 'Contenidos', and 'Proyectos'. The main content area displays a project titled 'Cálculo de los parámetros de desempeño de un motor.' with start and end dates (05/09/2005 and 26/09/2005). Below this is a form to 'Agregar proyecto' with fields for 'Nombre', 'Descripción', 'Inicio del proyecto', and 'Fases' (Definition, Strategies - discussion, Strategies - matriculas, Solution, Synthesis). There is also a checkbox for 'Este proyecto es colaborativo' and 'Agregar' and 'Cancelar' buttons.

Para editar un proyecto:

- ✓ Hacer clic en la opción **Administrar proyectos** situada en la zona de opciones específicas de la parte superior izquierda del entorno
- ✓ Hacer clic sobre el nombre del proyecto o sobre el icono  para modificar las casillas correspondientes al nombre, descripción y fechas inicio y finalización de cada fase (Ver Figura 7.)

Tener en cuenta que las fechas de las fases concluidas no pueden modificarse solo se pueden ver.


- ✓ Al hacer clic sobre el icono  se elimina el proyecto seleccionado
- ✓ Pulsar **Editar** para guardar las modificaciones hechas

Figura 7. Edición de proyectos colaborativos



quLA virtU@
Jorge Luis Chacón
Máquinas Térmicas
Alternativas

Actividades | Contenidos | **Proyectos**

Administrar proyectos +

Proyecto	Inicio	Fin
Cálculo de los parámetros de desempeño de un motor.	05/09/2005	26/09/2005

Editar proyecto

Nombre: Cálculo de los parámetros de desempeño de un motor.

Descripción: Este trabajo se realizará en grupos de 5 estudiantes que escogerán uno de los motores del laboratorio y harán el estudio y cálculo de los parámetros de desempeño y rendimiento de dicho motor.

Inicio del proyecto: dd/mm/yyyy hh:mm:ss


Fase	Fecha
Definición	06/09/2005 00:00:00
Estrategias - discusion	08/09/2005 00:00:00
Estrategias - matriculas	13/09/2005 00:00:00
Solucion	19/09/2005 00:00:00
Sintesis	26/09/2005 00:00:00

Editar Cancelar

4.5.3 Programación de actividades.

El entorno le permitirá organizar sus actividades, ingresando el día y la hora establecida. Las actividades del profesor pueden ser: actividades de curso que son las programadas por el profesor, tales como entrega de trabajos, programación de eventos, coordinación de actividades, etc. y las actividades programadas de manera personal.

Una actividad se programa de la siguiente manera:

- ✓ Hacer clic en la opción **Actividades** ubicado en la barra de opciones generales de la parte superior del entorno. Le aparecerá la ventana mostrada en la Figura 8.
- ✓ Escoger en el calendario la fecha en la cual se va a realizar la actividad a programar
- ✓ Pulsar el icono  que muestra las casillas para escribir la hora y la descripción de la actividad
- ✓ Oprimir **Agregar** para incluir la actividad

Para editar una actividad:


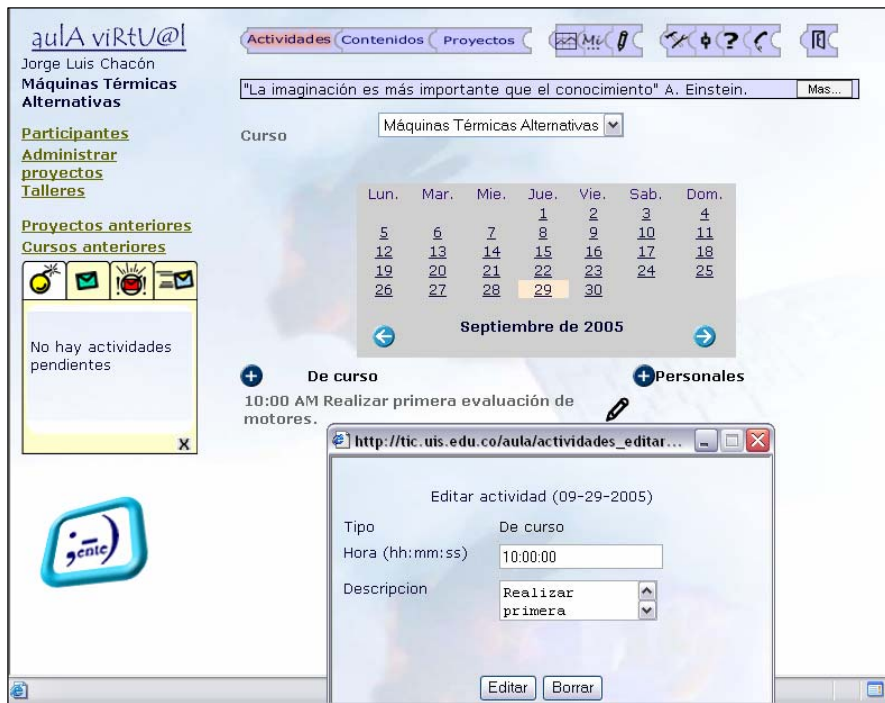
- ✓ Escoger el día en el que se programó la actividad
- ✓ Hacer clic en el icono  mostrado en la Figura 8.
- ✓ Realizar las modificaciones correspondientes en la hora o en la descripción
- ✓ Pulsar **Editar** para guardar los cambios o **Borrar** para eliminar la actividad

Figura 8. Programación de actividades



4.5.4 Asignación de talleres.

Por medio de esta opción el profesor puede plantear ejercicios de la siguiente manera:

- ✓ clic en la opción **Talleres** ubicada en la zona de opciones específicas de la parte superior izquierda del entorno. Se desplegará la ventana mostrada en la 9.

Figura 9. Programación de talleres

quiA virtU@
Jorge Luis Chacón
Máquinas Térmicas Alternativas

Actividades Contenidos Proyectos

Participantes
Administrar proyectos
Talleres

Proyectos anteriores
Cursos anteriores

No hay actividades pendientes

Nombre	Inicio	Fin		
Cálculo del ciclo termodinámico ideal para un motor a gasolina cuatro tiempos	10/11/2005 12:00:00 AM	13/11/2005 12:00:00 AM	Editar	Eliminar

Registrar Taller

Nombre:

Fecha de inicio: dd/mm/yyyy hh:mm:ss o dd/mm/yyyy

Fecha de finalizacion: dd/mm/yyyy hh:mm:ss o dd/mm/yyyy

- ✓ Escribir el título del taller
- ✓ Definir las fechas de inicio y fin del taller
- ✓ Pulsar **Agregar** para incluir el taller
- ✓ Se puede editar un taller existente pulsando **Editar** si se quiere modificar o **Eliminar** si se quiere borrar
- ✓ Haciendo clic sobre el nombre del taller se puede subir un archivo relacionado con su planteamiento y/o solución

Nota: los talleres solo aparecen en las pantallas de los estudiantes a partir del día de inicio.




4.6 OPCIONES DISPONIBLES PARA LOS ESTUDIANTES

Los estudiantes inscritos en el curso cuentan con acceso a ciertas características del entorno por medio del nombre de **Usuario** y de la **Contraseña** asignados por el administrador del sitio (Ver Figura 2). Algunas

de las opciones vistas anteriormente y otras de las que se expondrán a continuación también pueden ser usadas por los todos los usuarios de la plataforma virtual. Las opciones más usadas y de mayor interés son las explicadas a continuación:

4.6.1 Administración de archivos y documentos.

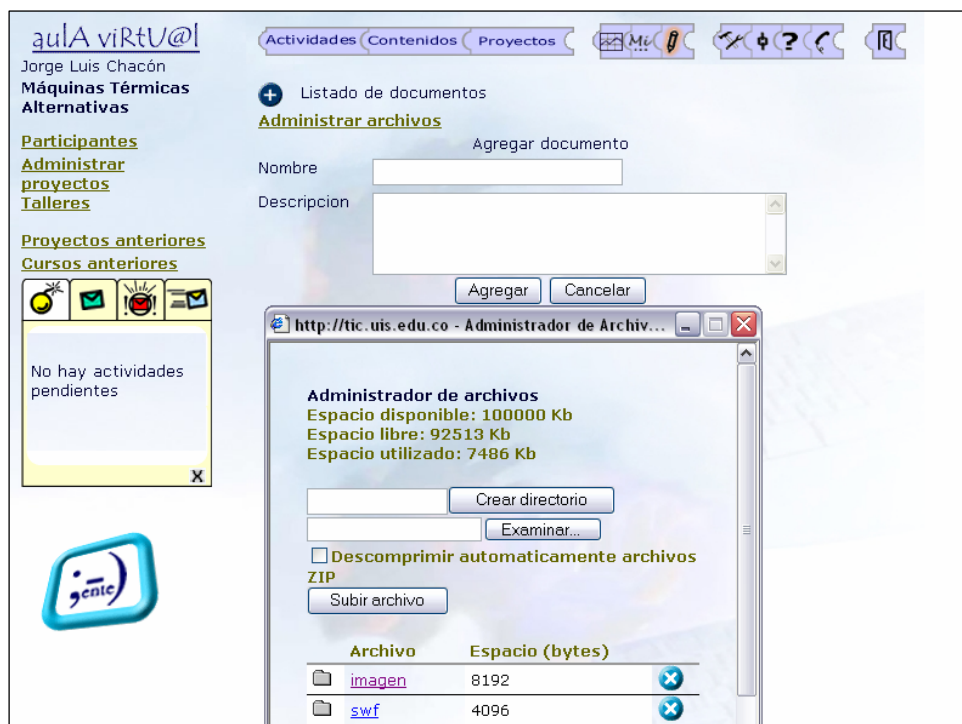
Mediante la utilización de esta opción los estudiantes y el profesor pueden crear, modificar, adjuntar y eliminar archivos y carpetas. Para hacerlo se siguen los siguientes pasos:

- ✓ Hace clic en el icono  ubicada en la barra de opciones generales de la parte superior y que despliega la ventana mostrada en la Figura 10.
- ✓ Al hacer clic sobre el icono  el sistema muestra el listado de documentos que tiene el usuario y permite adjuntar un nuevo documento. Para tal efecto se deben diligenciar los campos **Nombre** y **Descripción** y pulsar el botón **Agregar**. Una vez se tengan documentos cargados en el sistema, éste permite ordenarlos por nombre, por fecha de creación, así como editarlos o eliminarlos.
- ✓ Hacer clic en **Administrar archivos** para desplegar la ventana pequeña mostrada en la Figura 10.
- ✓ Escribir el nombre del directorio o carpeta y pulsar el botón **Crear directorio**. Una vez se haga lo anterior el sistema va listando las carpetas indicando el tamaño y poniendo el icono  que permite eliminarlas
- ✓ Seleccionar el directorio o carpeta creada para incluir archivos en su interior
- ✓ Pulsar el botón **Examinar** para buscar en el disco duro el archivo que interese adjuntar. Se pueden adjuntar archivos comprimidos para lo cual

es necesario activar la opción **Descomprimir automáticamente archivos ZIP**


- ✓ Pulsar el botón **Subir archivo** para adjuntar, dentro de la carpeta seleccionada, el archivo buscado

Figura 10. Administración de archivos y documentos



4.6.2 Personalizar.

Esta opción permite modificar la configuración personal de cada usuario. Se realiza de la siguiente manera:

- ✓ Hacer clic en el icono  ubicado en la barra de opciones generales de la parte superior del entorno. Se desplegará la ventana mostrada en la Figura 11.


- ✓ El usuario puede cambiar el formato en el que escribe sus textos en las listas de discusión, en los foros y en el correo electrónico, eligiendo el editor HTML (Pizarra) o un área de texto normal

Figura 11. Personalizar



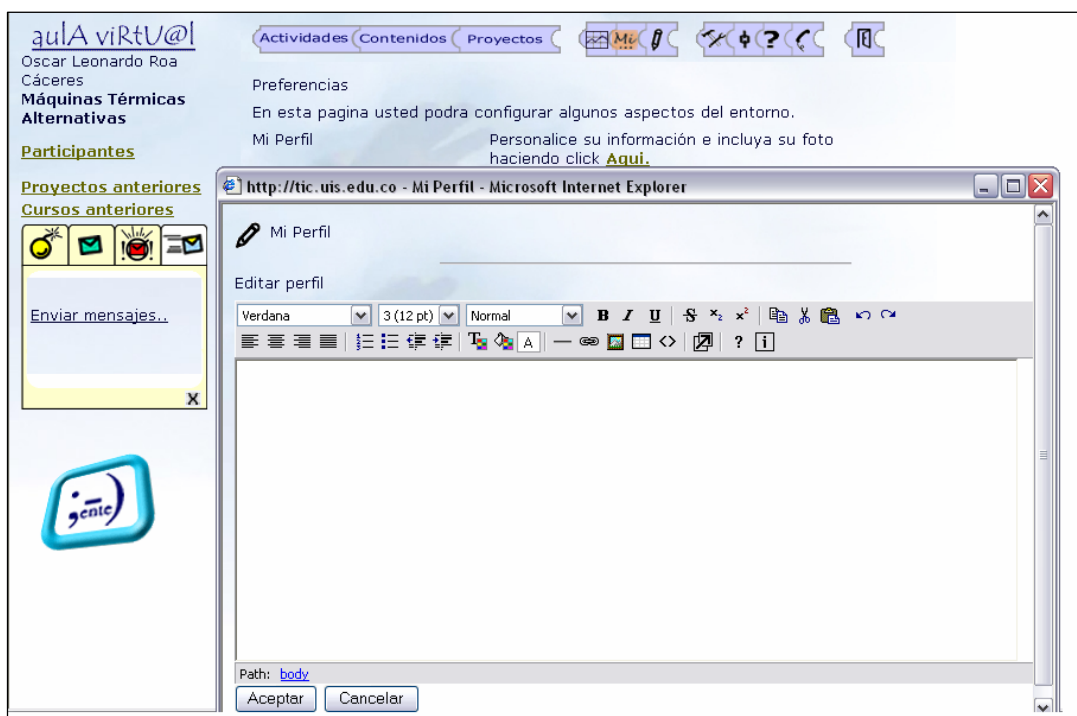
- ✓ Pulsar el botón **Cambiar** para guardar los cambios
- ✓ Diligenciar los campos **Actual**, **Nuevo** y **Repetir** si se quiere cambiar el password de acceso a “Aula Virtual” asignado por el administrador del sitio
- ✓ Pulsar el botón **Cambiar** para guardar los cambios

Para personalizar el Perfil de Usuario:

- ✓ Hacer clic en el vínculo **Aquí**, que despliega la ventana mostrada en el centro de la Figura 12.
- ✓ Pulsar el icono  en la ventana desplegada

- ✓ Se mostrará el área de texto o el editor HTML de acuerdo a lo escogido anteriormente (Figura 12).
- ✓ El usuario podrá aplicar formatos predefinidos a un bloque de texto, tales como negrita y cursiva; alineación; tipo color y tamaño de fuente y demás opciones disponibles en cualquier editor de texto. Así mismo facilita la inserción de imágenes
- ✓ Hacer clic en el botón Aceptar para guardar los cambios

Figura 12. Personalizar perfil



4.6.3 Acceso al Chat.

Esta herramienta permite la comunicación entre los usuarios de “Aula Virtual”. Se utiliza de la siguiente manera:


- ✓ Hacer clic en el icono  ubicado en la barra de opciones generales de la parte superior del entorno. Se despliega la ventana mostrada en la Figura 13.

Figura 13. Acceso al Chat



- ✓ Hacer clic sobre el vínculo **Chat**
- ✓ Se despliega la ventana mostrada en la Figura 14 en la cual el usuario se identifica con los mismos nombres de usuario y contraseña de ingresar a “Aula Virtual”
- ✓ Pulsar el botón **Conectar** para que el sistema valide los datos y permita el ingreso
- ✓ A continuación aparece la ventana de comunicación del Chat (Figura 15) que muestra las áreas de escritura, de mensajes, de usuarios y la barra de herramientas

Figura 14. Conexión al Chat

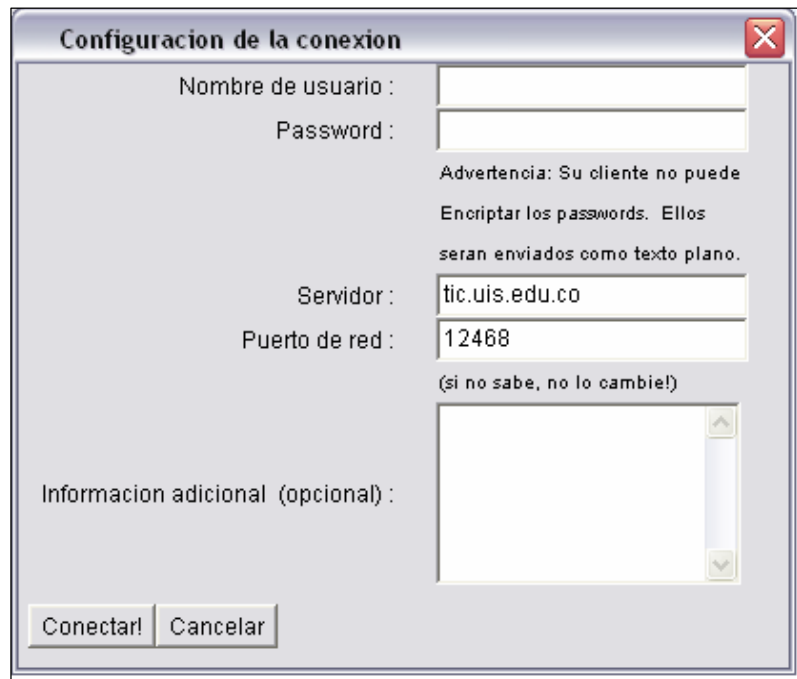
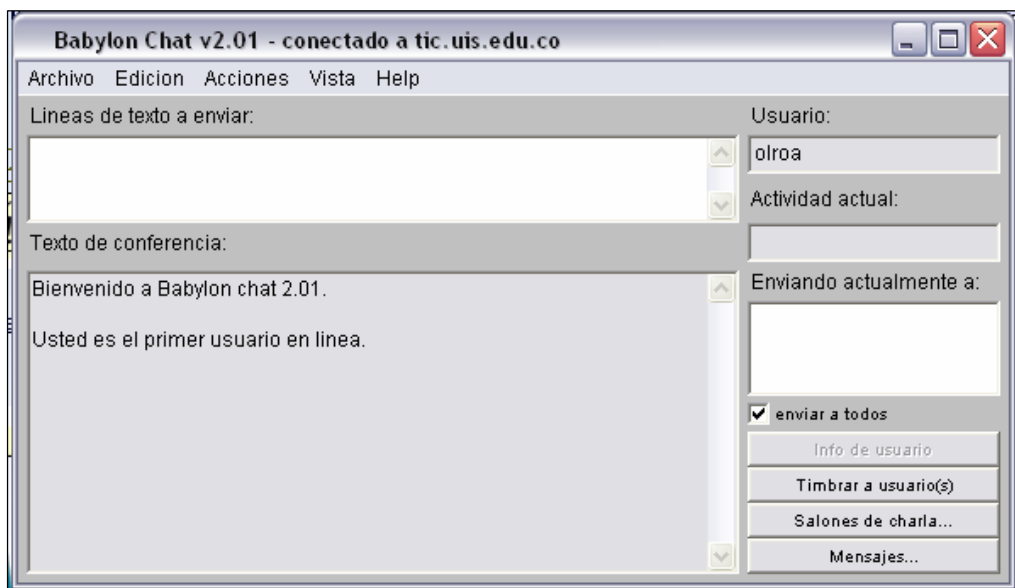


Figura 15. Ventana del Chat



Una más amplia explicación del uso del Chat se ofrece en la ayuda en línea de la plataforma virtual.

4.6.4 Acceso al correo electrónico.

Esta es otra de las herramientas de comunicación entre los usuarios de “Aula Virtual”. Posee las funcionalidades estándar de cualquier cliente de correo, tales como leer, escribir, responder, reenviar y eliminar mensajes, administrar carpetas de correo y permitir el traslado de mensajes entre ellas, y manejo de archivos adjuntos, tanto al enviar como al recibir mensajes.

Se accede a esta herramienta de la siguiente manera:


- ✓ Hacer clic en el icono  ubicado en la barra de opciones generales de la parte superior del entorno. Se despliega la ventana mostrada en la Figura 13.
- ✓ Hacer clic sobre el vínculo **Correo electrónico**
- ✓ Se despliega la ventana mostrada en la Figura 16 que muestra las funcionalidades estándar de cualquier cuenta de correo

Figura 16. Correo electrónico



5. DESARROLLO DE LA PÁGINA WEB DEL GIEMA

Figura 17. Página Web del GIEMA



El diseño y construcción de la página Web del grupo GIEMA se propuso y se desarrolló con el objetivo de dar a conocer la labor de las diferentes líneas de investigación y los laboratorios que conforman este grupo adscrito a la escuela de Ingeniería Mecánica de la UIS. También será éste un medio donde los estudiantes matriculados en el curso puedan acceder a las prácticas de laboratorio de motores Diesel y motores a gasolina que, según escogencia del profesor o en su defecto del auxiliar respectivo, se realicen durante el semestre.

La información que contiene la página y que podrá ser visualizada por sus visitantes es la siguiente:

5.1 PRESENTACIÓN

El Grupo de Investigación en Energía y Medio Ambiente (GIEMA) pretende la generación de conocimiento científico y desarrollo tecnológico a partir de la realidad de su entorno, y mediante éste conocimiento y tecnología proyectarse hacia mejoras potenciales en el bienestar de la sociedad.

Con el alto nivel de formación científica y gran experiencia profesional de sus integrantes y a través de diversos trabajos desarrollados en el área académica e industrial, el GIEMA se constituye oficialmente el 1 de abril del 2003 como ente que busca propiciar espacios de investigación, desarrollo e implementación de tecnologías modernas aplicables a la optimización de procesos de conversión y aprovechamiento de la energía de bajo impacto ambiental en el sector industrial, regional y nacional.

5.2 MISIÓN

El Grupo de Investigación en Energía y Medio Ambiente es una entidad sin ánimo de lucro que ofrece una gestión integral en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I) en diferentes temáticas relacionadas con la conversión de la energía, su caracterización y el desarrollo de tecnologías de bajo impacto ambiental. Su compromiso es apoyar el fortalecimiento y la competitividad del sector empresarial público y privado en áreas que involucren el desarrollo de proyectos de inversión factibles y acordes con los avances necesarios y aplicables en el ámbito tecnológico nacional, así como, la formación de investigadores, el fomento para la creación de empresa y la extensión de programas de cooperación universidad – sector productivo.

5.3 VISION

En el año 2010 el GIEMA estará catalogado como uno de los principales grupos de referencia colombiano y latinoamericano para la transferencia de conocimientos y tecnologías en temas relacionados con la valoración, transformación, implementación y desarrollo de tecnologías energéticas necesarias para la gestión racional de los recursos energéticos que vayan de la mano con el desarrollo económico sostenible y la estrategia competitiva del sector productivo público y privado.

5.4 OBJETIVOS GENERALES

- Investigar, implementar, innovar y desarrollar conocimiento científico y tecnológico de forma paralela con la formación de recurso humano en temas concernientes a la conversión energética y el uso racional de la energía de bajo impacto ambiental.
- Fortalecer la interacción de la Universidad con el sector productivo público y privado a través del desarrollo de investigaciones, prestación de servicios y asesorías profesionales que contribuyan a promover y/o mantener el progreso regional y nacional.

5.5 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Desarrollar investigación básica y aplicada con pertinencia a los procesos y productos relacionados tanto en el área de la transformación energética como en los diversos tópicos de competencia, a la par con la implementación e innovación tecnológica.

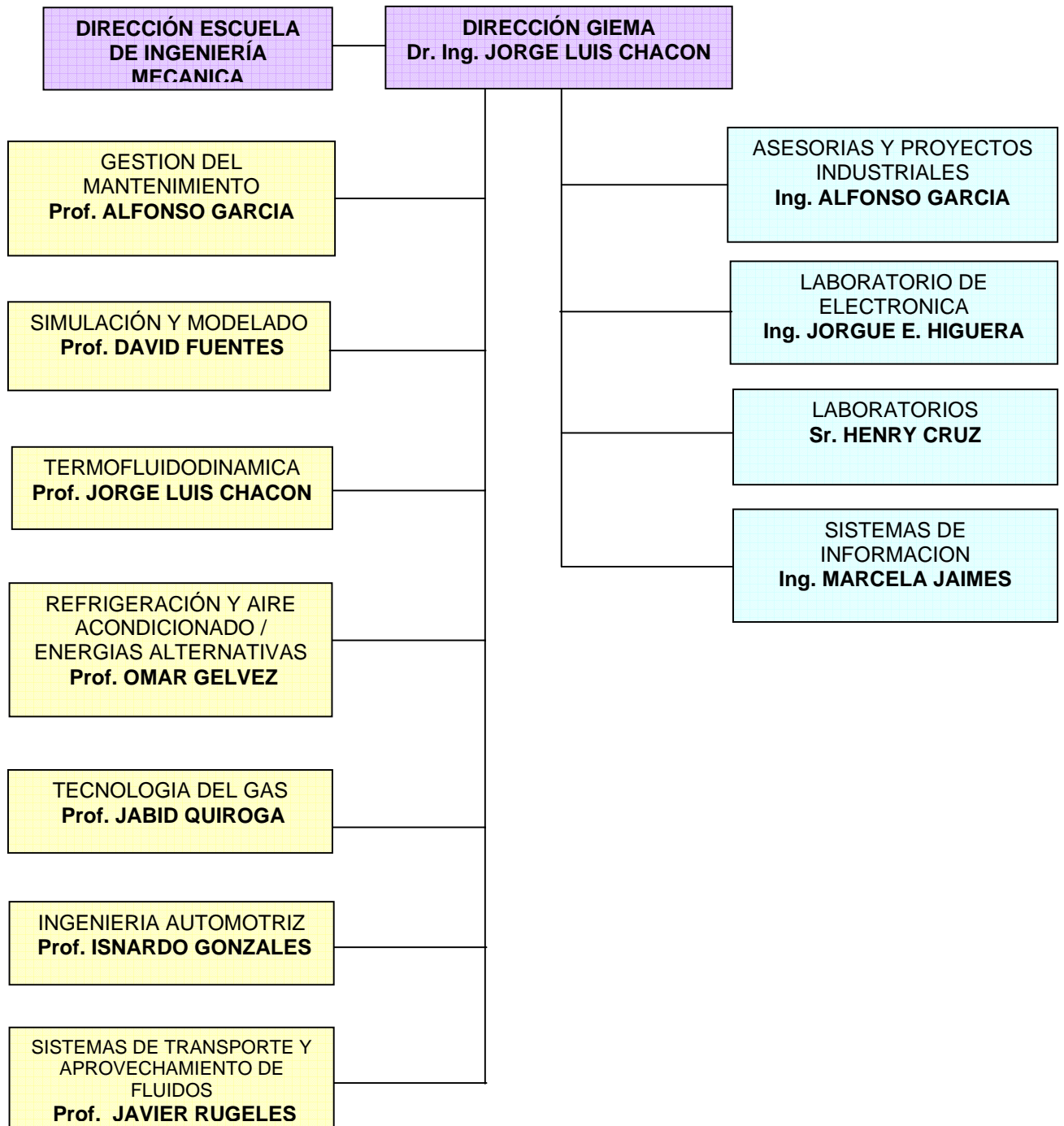
- Ejecución de una agenda investigativa de acuerdo con las tendencias internacionales, pero de pertinencia nacional, entre otras, en las áreas de Motores de Combustión Interna, Sistemas de Aire Acondicionado y Refrigeración, Plantas Térmicas, Sistemas de Transporte y Aprovechamiento de Fluidos y Energías Alternativas.
- Desarrollar planes de innovación tecnológica que incorporen los resultados de las investigaciones desarrolladas por el grupo, y que sean adaptables a la escala económica de las PYMES.

5.6 METODOLOGÍA DE I+D+I

La metodología empleada se basa en la utilización sistemática de la práctica experimental y la aproximación teórica, con retroalimentación continua entre ambas y consiste en el desarrollo de instalaciones y técnicas experimentales avanzadas, que permitan un estudio lo más amplio posible de los fenómenos y procesos en estudio, y paralelamente el desarrollo de modelos teóricos y de cálculo debidamente ajustados y refinados, que predigan con bastante fiabilidad condiciones de laboratorio y, así mismo, situaciones de interés industrial.

5.7 ORGANIGRAMA I + D + I – GIEMA

Figura 18. Organigrama del GIEMA



5.8 LINEAS DE INVESTIGACIÓN

Las competencias del GIEMA, enmarcadas en el campo energético están enfocadas hacia la investigación, diseño, evaluación, diagnóstico, mantenimiento, optimización, capacitación y actualización en los temas relacionados con:

1. Modelado y simulación de sistemas térmicos y energéticos
 - Motores de Combustión Interna
 - Aire Acondicionado y Refrigeración.
2. Control automático y diagnóstico
 - Mantenimiento de sistemas energéticos y de transporte
 - Ruido y vibración
3. Ingeniería Automotriz
4. Sistemas de Transporte y Aprovechamiento de Fluidos
 - Tecnología del gas
5. Energías alternativas
 - Energía solar
 - Energía eólica
 - Biocombustibles
 - Microcentrales

Y en general asesorías y proyectos de investigación, implementación y desarrollo sobre los diversos aspectos de competencia de la Ingeniería Mecánica dentro de los procesos industriales de generación, transformación

y uso de los sistemas energéticos convencionales y no convencionales aplicados en la industria.

5.9 PROYECTOS DEL GRUPO

- ***Diseño y desarrollo de un prototipo para el monitoreo y diagnóstico de motores diesel mediante técnicas no intrusivas fase I.***

Año: 2003.

Investigador: Jorge Luis Chacón Velasco

- ***Cuantificación del ahorro energético al utilizar una estrategia de control continuo con respecto a la utilización de una estrategia de control on-off para un sistema de refrigeración.***

Año: 2003.

Investigador: Ing. Omar Armando Gelvez Arocha

5.10 PRODUCTOS DEL GRUPO

5.10.1 Artículos de investigación.

- ***Sistema de Adquisición de datos por bus USB***

Autor Principal: Jorge Luis Chacón Velasco

Palabras clave: USB (Bus Serial Universal), Plug and Play, FireWire, Instrumento virtual (VI), sistemas de adquisición de datos, sistemas automáticos.

Tipo de Producto: Producción bibliográfica - Artículos publicados en revistas científicas - Completo (Artículo completo).

Revista: Revista UIS Ingenierías, ISSN 16574583, Volumen 4, Fascículo 1, Publicaciones UIS, Año: 2005.

Resumen: En este trabajo se presenta el sistema de adquisición de datos para señales analógicas Diagma D-100, que utiliza el bus USB versión 1.1 utilizando un microcontrolador MC68HC908JB8 como un dispositivo dedicado a la transmisión de datos a través de un módulo USB embebido. De esta forma, se tiene un sistema de inserción plug & play que reduce el tiempo de configuración, además implementa una interfaz de usuario que permite visualizar las señales adquiridas en el dominio del tiempo y la frecuencia y esta orientado a aplicaciones de instrumentación electrónica en motores de combustión interna alternativos MCI. La revista está en proceso de edición, próximamente ya estará en circulación.

5.10.2 Productos de divulgación o popularización de resultados de investigación

- ***Design and implementation of automatic systems for fault detection an diagnosis of Diesel engines***

Autor Principal: Jorge Luis Chacón Velasco

Palabras Clave: Signal Conditioning, Digital Signal Processing, Diagnosis, Fault Detection, Diesel Engines, Automatic Systems.

Tipo de producto: Producción bibliográfica - Trabajos en eventos (Capítulos de memoria) - Completo (Capítulo en memorias de congreso editadas como lib), Año: 2004.

Evento: International Conference on Computing, Communications and Control Technologies, Ciudad: Austin, Texas, USA.

Publicación: Revista Proceedings, CCCT`04, ISSN 9806560175, Volumen IV, Págs. 22-24, Editorial International Institute of Informatics an Systemics,

Ciudad: Orlando, Florida.

Resumen: Este artículo ha sido el resultado del desarrollo del Proyecto "Diseño y desarrollo de un prototipo para el monitoreo y diagnóstico del estado de motores Diesel a partir de técnicas no intrusivas. Fase I". Código: 11021412759. Contrato: CCC 027/02 financiando por CINTEL-COLCIENCIAS.

- ***Construcción de un módulo sensor-transmisor para medir las emisiones en motores Diesel sin carga***

Autor Principal: Jorge Luis Chacón Velasco

Palabras Clave: Motores diesel, emisiones, diagnóstico automático

Tipo de producto: Producción bibliográfica - Trabajos en eventos (Capítulos de memoria) - Completo (Capítulo en memorias de congreso editadas como lib), Año: 2004.

Evento: VII Seminario Internacional del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ciudad: Bucaramanga.

Publicación: Revista VII Seminario Internacional del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, ISSN 33-6841-5, Volumen 1, Fascículo 1, Págs. 526 – 531.

Resumen: En el artículo se presenta el desarrollo de un sistema para medir las emisiones de monóxido de carbono, dióxido de carbono, hidrocarburos en base propano, oxígeno, material particulado en porcentaje de opacidad y el flujo de gas de escape de los motores diesel sin carga en condiciones de ralentí y aceleración. Utilizando sensores infrarrojos, electroquímicos y un método indirecto para determinar el flujo de gases de escape. Se construyó un modulo que incluye: toma, acondicionamiento y transporte de la muestra hacia los sensores, adquisición y tratamiento de las señales generadas, así como una interfaz hombre máquina. El objetivo de la investigación es tener un módulo sencillo y fácil de operar que permita monitorear los gases de escape de cualquier motor bajo diferentes condiciones para luego compararlos con otras variables del motor para hacer un diagnóstico preliminar del estado del motor.

- ***Instrumentación para identificación de fallas en máquinas rotativas por análisis de órbitas***

Autor Principal: Alfonso García Castro

Tipo de producto: Producción bibliográfica - Trabajos en eventos (Capítulos de memoria) - Completo (Capítulo en memorias de congreso editadas como lib), Año: 1997.

Evento: Segundo congreso nacional de la ACA, Ciudad: Bucaramanga, Año: 1997.

Publicación: Memorias del 2º congreso nacional de la ACA

- ***Identificación de un motor Diesel***

Autor Principal: Jorge Luis Chacón Velasco

Palabras Clave: Identificación, Motor Diesel, Sistemas Complejos, Optimización, Modelado.

Tipo de producto: Producción bibliográfica - Trabajos en eventos (Capítulos de memoria) - Completo (Capítulo en memorias de congreso editadas como lib), Año: 2000.

Evento: IX Congreso Latinoamericano de Control Automático, Ciudad: Cali, Colombia, Año: 2000.

Publicación: Memorias IX Congreso Latinoamericano de Control Automático, ISSN: 9583319007, Págs. 1 – 5.

Resumen: En este artículo se describe un método para la identificación de un motor Diesel. Se utiliza el método de Levenberg-Marquardt (LM) para obtener los parámetros del modelo de la combustión de Wibe.

- ***Reducción de las emisiones y del consumo de combustible en motores Diesel***

Autor Principal: Jorge Luis Chacón Velasco

Palabras Clave: Motor Diesel, Emisiones, Consumo de Combustible, Inspección y Mantenimiento

Tipo de producto: Producción bibliográfica - Trabajos en eventos (Capítulos de memoria) - Completo (Capítulo en memorias de congreso editadas como lib), Año: 2004.

Evento: VII Seminario Internacional del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ciudad: Bucaramanga.

Publicación: VII Seminario Internacional del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, ISSN 33-6841-5, Volumen 1, Fascículo 1, Págs. 197-202.

Resumen: En éste artículo se analizan los principales factores que determinan los índices de emisiones y el consumo de combustible en motores Diesel. La relación Aire/combustible del motor Diesel tiene un gran impacto en el consumo y los niveles de concentración de gases contaminantes. Las concentraciones de HC de los motores Diesel en general son menores que en los motores de Ignición por Chispa (ICH). Sin embargo, las concentraciones de NOx y el humo negro son menores en los motores de ICH en comparación con los motores Diesel. En Colombia las causas principales de los elevados niveles de Material Particulado (MP) se deben principalmente a la falta de un adecuado sistema masivo de transporte, al uso de motores de tecnologías obsoletas, a la mala operación de los motores y a un inadecuado mantenimiento de los motores. Por lo tanto, el énfasis a corto y mediano plazo en Colombia debe ser acentuado hacia los programas de Inspección y Mantenimiento (I/M) debido al impacto inmediato sobre las emisiones y el consumo de combustible en los centros urbanos de gran población.

5.10.3 Literatura gris y otros productos no certificados.

- ***Desarrollo de un software gerenciador de herramientas para la industria metalmecánica: Gerimher.***

Autor Principal: Isnardo González Jaimes.

Palabras Clave: Gerenciamiento de Herramientas, Selección de la herramienta.

Tipo de Producto: Producción técnica - Software - Computacional (Software de desarrollo en informática sin registro), Año: 2004.

Plataforma: Windows, **Disponibilidad:** Restringida.

- ***Diseño de calderas pirotubulares***

Autor Principal: Omar Armando Gelvez Arocha

Palabras Clave: Calderas pirotubulares

Tipo de Producto: Producción técnica - Software - Computacional (Software de desarrollo en informática sin registro), Año: 2003.

Plataforma: matlab, **Ambiente:** interactivo, **Disponibilidad:** Irrestricta

Institución Financiadora: UIS

- ***Diseño de intercambiadores de casco y tubos***

Autor Principal: Omar Armando Gelvez Arocha

Palabras Clave: Intercambiadores de calor

Tipo de Producto: Producción técnica - Software - Computacional (Software de desarrollo en informática sin registro), Año: 2002.

Finalidad: Determinar el tamaño requerido de un intercambiador de casco y tubos para una aplicación dada.

Plataforma: Delphi, **Ambiente:** interactivo, **Disponibilidad:** Irrestricta

Institución Financiadora: UIS

- ***Diseño, construcción y experimentación de un prototipo de vehículo minibaja según requerimientos de la Norma SAE***

Autor Principal: Isnardo González Jaimes

Palabras Clave: Ingeniería automotriz, carrocerías de vehículos

Tipo de producto: Producción técnica - Procesos o técnicas - Industrial (Proceso industrial sin registro), Año: 2002.

- ***Estudio de mejoramiento de la calidad de mecanizado en procesos de torneado y taladrado aplicando del método Taguchi.***

Autor Principal: Isnardo González Jaimes

Palabras Clave: Gerenciamiento de herramientas, parámetros de corte

Tipo de Producto: Producción técnica - Software - Computacional (Software de desarrollo en informática sin registro), Año: 2004.

Finalidad: Hacer diseños experimentales

Plataforma: Windows XP, **Disponibilidad:** Restringida.

- ***Optimización del secuenciamiento del mecanizado de piezas en una máquina-herramienta***

Autor Principal: Isnardo González Jaimes

Palabras clave: Gerenciamiento de herramientas

Tipo de Producto: Producción técnica - Software - Computacional (Software de desarrollo en informática sin registro), Año: 2003.

Plataforma: Windows, **Disponibilidad:** Restringida.

- ***Software para la simulación de los ciclos termodinámicos de los motores de combustión interna de cuatro tiempos – SICLOTER 1.0***

Autor Principal: Jorge Luis Chacón Velasco

Palabras Clave: Ciclos Termodinámicos, Motores de combustión Interna de 4T, Simulación y modelado.

Tipo de Producto: Producción técnica - Software - Computacional (Software de desarrollo en informática sin registro), Año: 2002.

Finalidad: Simular los ciclos termodinámicos reales de los MCIAs para hacer estudios paramétricos.

Plataforma: Windows, **Ambiente:** Gráfico, **Disponibilidad:** Restringida
Institución Financiadora: UIS

5.10.4 Tesis y trabajos de grado orientados por miembros del GIEMA

Dirigidos por el Profesor Jorge Luis Chacón Velasco:

- ***Diseño, desarrollo e implementación de un software para determinar el índice de mantenibilidad en motores Diesel***

Tipo de trabajo: Proyecto de Grado, Año: 2005

Resumen: El objetivo primordial de este proyecto es realizar un software para determinar el índice de mantenibilidad en motores diesel, el cual contribuye con la misión del proyecto interinstitucional DIAGMA D-100 que

propone herramientas efectivas para realizar el mantenimiento predictivo de toda la flota de transporte del área metropolitana de Bucaramanga. El software está diseñado para administrar en una metodología clara y ordenada las técnicas desarrolladas por este proyecto de investigación. Estas técnicas se encargan de encontrar: los niveles de opacidad, la potencia y el torque, la relación de compresión, el análisis de las líneas de inyección, y el análisis de los gases de escape. Después de encontrados estos valores puntuales, se pueden comparar con un resultado estándar que nos indicara por medio de los niveles de alerta y alarma, de forma tanto cuantitativa como cualitativa, la clasificación real de este resultado.

- ***Banco de pruebas para grupos electrógenos (motor-generador) fases I, II y III.***

Tipo de trabajo: Proyecto de Grado, Año: 1997

Resumen: Banco de pruebas para medir y evaluar las variables mecánicas y eléctricas de una planta para la producción de energía eléctrica.

- ***Optimización del sistema de análisis de aceites usados para motores Diesel para la organización TERPEL S.A.***

Tipo de Trabajo: Proyecto de Grado, Año: 2005

Resumen: El objetivo de este proyecto es contribuir con el desarrollo tecnológico de la Universidad Industrial de Santander, la industria local, el progreso del país en el campo del mantenimiento de los motores Diesel y fortalecer los lazos de desarrollo conjunto entre la universidad y la industria. Al ser la tecnología de análisis de aceite usado como herramienta en programas de mantenimiento en un campo casi desconocido en la industria; mediante la eficiente consecución de este proyecto de grado se busca mostrar la importancia que tiene un buen seguimiento de la periodicidad con que se realiza el cambio de aceite lubricante, las condiciones de operación y el nivel de desgaste de los elementos constitutivos del motor a través del análisis de los aceites usados estableciendo unos niveles de criticidad para

los diversos metales de desgaste y de los contaminantes externos encontrados en las muestras de aceite. La implementación de este proyecto en conjunto con el desarrollo del Sistema Experto (SE), mostrará una ampliación notable en la vida de operación de los motores, lo cual se reflejará en una reducción considerable de los costos de mantenimiento y reparación de las piezas del motor.

- ***Metodología para la evaluación de la compresión relativa mediante las oscilaciones del bloque***

Tipo de trabajo: Proyecto de Grado, Año: 2005

Resumen: Este proyecto ofrece una metodología para la evaluación de la combustión y compresión relativa en motores Diesel de carácter no intrusivo al motor, con el fin de ahorrar tiempo y dinero con respecto al mantenimiento preventivo implementado en el sector del transporte urbano en el área Metropolitana de Bucaramanga. Los motores de combustión interna alternativos se caracterizan por tener un par "pulsante" que efectúa una reacción en el bloque y es el responsable de que éste tenga un movimiento oscilatorio cuyas propiedades dependen de las características del motor y de las condiciones de funcionamiento.

- ***Metodología para el diagnóstico del sistema de inyección de motores Diesel a partir de las líneas de inyección***

Tipo de trabajo: Proyecto de Grado, Año: 2005

Resumen: El objetivo de este proyecto es desarrollar una metodología de tipo no invasivo para el diagnóstico del sistema de inyección (SI) en motores Diesel como aporte al proyecto de investigación DIAGMA D-100 Fase I dirigido por el grupo investigación en energía y medio ambiente GIEMA de la escuela de Ingeniería Mecánica de la UIS. Esta metodología permite realizar un diagnóstico parcial sobre del estado de los inyectores y la bomba de inyección sin necesidad de desmontar ninguno de estos componentes del motor, ahorrando tiempo y dinero. Con esta metodología se puede evaluar en

estado de ralentí la presión máxima de inyección (PI máxima), el ángulo de avance de la inyección (AAI) y la velocidad angular del motor, con una interfaz dinámica, sencilla y fácil de manejar. Proyectándose a corto plazo como una herramienta muy útil para el mantenimiento predictivo en el sector del transporte público.

Dirigidos por el Profesor Omar Armando Gelvez Arocha:

- ***Aplicación del control difuso al sistema de combustión de una caldera***

Tipo de trabajo: Tesis de Maestría, Año: 2000

- ***Mejoramiento en las facilidades de operación y medición del cuarto frío.***

Tipo de trabajo: Proyecto de Grado

- ***Adecuación de un sistema de control para el manejo de la caldera y el turbogenerador de una planta térmica.***

Tipo de Trabajo: Proyecto de Grado

- ***Diseño y construcción de una microturbina para la propulsión de un aeromodelo.***

Tipo de trabajo: Proyecto de Grado

Dirigidos por el Profesor Alfonso García:

- ***Mantenimiento predictivo por análisis de aceite***

Tipo de trabajo: Proyecto de Grado, Año: 200

- ***Análisis y procedimientos de tareas críticas en el área de mantenimiento mecánico para ECOPETROL S.A. gerencia Llanos***

Tipo de trabajo: Tesis de Maestría, Año: 2002

- ***Software educativo para vibraciones mecánicas***

Tipo de trabajo: Proyecto de Grado, Año: 2001

- ***Prototipos para medición de fase, frecuencia natural, y amortiguación en sistemas vibratorios.***

Tipo de trabajo: Proyecto de Grado, Año: 2000

- ***Programa de mantenimiento preventivo para la Empresa Metalmecánica Técnica colombiana Metalteco Ltda.***

Tipo de trabajo: Proyecto de Grado, Año: 2002

- ***Programa de mantenimiento preventivo para frigorífico Vijagual***

Tipo de trabajo: Proyecto de Grado, Año: 2003

- ***Planta procesadora de cañaza para la fabricación de juguetes caninos***

Tipo de trabajo: Proyecto de Grado, año: 2001

- ***Metodología para diagnóstico de fallas en máquinas reciprocantes***

Tipo de trabajo: Proyecto de Grado, Año: 2004

Dirigidos por el Profesor David Fuentes:

- ***Simulador de una planta térmica con ciclo de vapor convencional.***

Tipo de Trabajo: Proyecto de Grado

Dirigidos por el Profesor Jabid Eduardo Quiroga:

- ***Probador tipo campana para medidores de flujo de gas.***

Tipo de Trabajo: Proyecto de Grado

- ***Patrón para calibrar medidores de volumen de gas por el método de aspiración.***

Tipo de Trabajo: Proyecto de Grado

- ***Estudio de las variables de diseño para un prototipo de medidor de gas tipo cámara húmeda.***

Tipo de Trabajo: Proyecto de Grado

5.11 LABORATORIOS DEL GIEMA

- Laboratorio de Máquinas Térmicas Alternativas

Misión: Resaltar la importancia de las Máquinas Térmicas Alternativas como una de las disciplinas de la Ingeniería Mecánica que contribuye al constante desarrollo del entorno mundial, logrando motivar al estudiante a explorar tecnologías que contribuyan en la búsqueda de nuevas fuentes energéticas y la adecuada utilización de estas reduciendo el devastador impacto en que se tiene sometido el medio ambiente.

Instalaciones y equipos:

1. Motor Cummins en corte.
2. Sistema de distribución.
3. Sistema de encendido convencional.
4. Motor Diesel KIA.
5. Sistema de inyección electrónica.
6. Banco de pruebas con motores de encendido convencional.
7. Sistema de lubricación y enfriamiento.
8. Pruebas para conversión gasolina – gnc

- Laboratorio Transferencia de Calor Aplicada

Misión: Transformar los conocimientos teóricos en resultados tangibles de los procesos de Transferencia de Calor por medio de un conjunto de equipos y elementos básicos aptos para ello; sirviendo como estímulo al estudiante para la utilización e innovación de los recursos y los medios que ayuden a hacer de esta transformación una constante e inagotable fuente de aprendizaje.

Instalaciones y equipos:

1. Intercambiadores de Tubos concéntricos.
2. Intercambiadores de Casco y tubos.
3. Torre de enfriamiento.
4. Convección.
5. Conducción Transitoria.

- Laboratorio de Mecánica de Fluidos

Misión: Dotar de las herramientas necesarias al estudiante que le permitan hacer las pruebas físicas del comportamiento de los fluidos bajo condiciones de caudal, flujo y presión e interpretar las propiedades de estos de acuerdo a su naturaleza y a las condiciones a las que se someten.

Instalaciones y equipos:

1. Banco para pruebas de Viscosidad.
2. Presiones y pesos muertos.
3. Fuerzas de Flotación y Estabilidad de cuerpos flotantes.
4. Medición de Caudal : Venturi, Platina de orificio y rotámetro.
5. Coeficiente de descarga, contracción, velocidad y trayectoria de chorro.
6. Impacto de chorro.

7. Medición de flujos en canales abiertos.
8. Medición de flujo compresible.

- Laboratorio de Vibraciones Mecánicas

Misión: Dotar de recursos básicos a la Esc. de Ing. Mecánica de la UIS en el área de Alineación y Balanceo de Equipo Rotativo, así como de las herramientas informáticas necesarias para su monitoreo y correspondiente emisión de Diagnósticos. También dar soporte técnico a la Industria que no cuenta con estos equipos y que requiera de este servicio.

Instalaciones y equipos:

1. Balanceo en 1 plano.
2. Alineación de ejes y balanceo en 2 planos.
3. Bancos para diagnósticos de Vibración :
4. Banco para medición de fase torsional.
5. Banco para medición de estabilidad en cojinetes.
6. Banco para medición de vibración torsional.
7. Bancos para estudio de Vibración libre.

- Laboratorio de Turbomáquinas Hidráulicas

Misión: Dotar de los equipos necesarios el Laboratorio de Turbomáquinas Hidráulicas adscrito a la Escuela de Ingeniería Mecánica de la UIS para realizar las pruebas y prácticas propuestas en el desarrollo de la materia reforzando los conocimientos a que hacen aporte las otras asignaturas que tratan el comportamiento y transporte de Fluídos.

Instalaciones y equipos:

1. Operación y montaje para Bombas centrífugas.

2. Análisis de un sistema hidroneumático precargado.
3. Turbinas Michell-Banky
4. Pruebas para Bombas de desplazamiento positivo.
5. Turbina Pelton.
6. Turbina Francis
7. Turbina Kaplan.

- Laboratorio de Ingeniería Automotriz

Misión: Contribuir en el estudiante al análisis e interpretación de comportamientos en un conjunto de mecanismos de acuerdo a los diferentes tópicos definidos en las materias propias de su profesión, a la vez que logre hacer adaptaciones en conjunto con el único fin de observar su funcionamiento.

Instalaciones y equipos:

1. Sistemas articulados
2. Transmisión de movimiento por contacto directo.
3. Transmisión de movimiento por engranajes.
4. Transmisión de movimiento por elementos flexibles.
5. Síntesis de mecanismos.
6. Transmisión de movimiento por tornillos.
7. Banco integral de diferentes mecanismos.

- Laboratorio de Refrigeración y Aire Acondicionado

Misión: Ofrecer a los futuros Profesionales de esta disciplina, los medios que le permitan conocer e interpretar el funcionamiento de cada uno de los componentes básicos de un Sistema de Refrigeración; analizar sus posibles fallas y desarrollar habilidades para tomar las medidas correctivas que éste exija.

Instalaciones y equipos:

1. Parámetros de desempeño.
2. Análisis del Sistema de Refrigeración.
3. Consumo energético bajo : Sistema de Control Continuo (Vs.) Sistema On-Off

5.12 RELACIÓN CON EL SECTOR PRODUCTIVO

- Programa de mantenimiento preventivo para la empresa "Metalmecánica Técnica Colombiana, Metalteco Ltda / Director Alfonso García castro, Año: 2002.
- Diseño de un modelo de gestión para el departamento de mantenimiento de la empresa Freskaleche S.A./ Director Alfonso García castro, Año: 2002.
- Modelo de lubricación productiva para la empresa Cerámica Italia S.A. / Director: Alfonso García.
- Plan general de operación y mantenimiento para el sistema de distribución de gas natural administrativo por la empresa Metrogas S.A. E.S.P.
- Análisis de fallas manual de funcionamiento y mantenimiento preventivo del equipo básico del Hospital Universitario Ramón González Valencia.
- Rediseño de facilidades de superficie y estación compresora en el campo Payoa.

5.13 RELACIONES NACIONALES E INTERNACIONALES

Internacionales

- Universidad de Haute- Alsace (Francia)
- Universidad Politécnica de Valencia (España)
Departamento de Motores Térmicos.
Departamento de Sistemas y Automática.
- Universidad de la Patagonia (Argentina)
Departamento de Ingeniería Mecánica
- Universidad de Nuevo León (México)
Departamento de Ingeniería Mecánica
- Universidad de los Andes (Mérida, Venezuela)
Departamento de Ingeniería Mecánica
- Universidad Mayor de San Andrés (La Paz, Bolivia)
Departamento de Ingeniería Mecánica

Nacionales

- Universidad Tecnológica de Pereira (U.T.P.)
- Universidad de Antioquia
- Instituto Colombiano del Petróleo I.C.P.

5.14 PRACTICAS DE LABORATORIO

En la página Web del grupo los estudiantes podrán disponer de las prácticas de laboratorio más relevantes según escogencia del profesor. Estas son:

5.14.1 Motores Diesel.

- Práctica N_o. 1.* Medidas de seguridad
- Práctica N_o. 2.* Funcionamiento del motor diesel
- Práctica N_o. 3.* Partes básicas del motor diesel
- Práctica N_o. 4.* Sistema de distribución
- Práctica N_o. 5.* Sistema de admisión y escape
- Práctica N_o. 6.* Sistema de combustible diesel
- Práctica N_o. 7.* Sistema de inyección de combustible
- Práctica N_o. 8.* Sistemas de encendido
- Práctica N_o. 9.* Sistema de lubricación
- Práctica N_o. 10.* Sistema de enfriamiento
- Práctica N_o. 11.* Cálculo térmico del motor

5.14.2 Motores a gasolina.

- Práctica N_o. 1.* Medidas de seguridad
- Práctica N_o. 2.* Metrología (sistemas de herramientas y medidas)
- Práctica N_o. 3.* Funcionamiento del motor a gasolina: generalidades y principio de funcionamiento del motor de encendido por chispa
- Práctica N_o. 4.* Principales partes y sistemas de un motor de encendido por chispa
- Práctica N_o. 5.* Sistema de distribución
- Práctica N_o. 6.* Sistema de encendido convencional
- Práctica N_o. 7.* Sistema de admisión y escape
- Práctica N_o. 8.* Sistema de combustible a gasolina
- Práctica N_o. 9.* Sistema de lubricación
- Práctica N_o. 10.* Sistema de enfriamiento
- Práctica N_o. 11.* Simulación ciclos del motor
- Práctica N_o. 12.* Parámetros de rendimiento
- Práctica N_o. 13.* Planta de generación con gas

5.15 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS DE DESARROLLO DE LA PÁGINA WEB DEL GIEMA

HTML (Hyper Text Market Languaje) básico: es un lenguaje que permite crear un documento interactivo, que enlace con otros objetos (no sólo documentos, si no imágenes, animaciones, ficheros de sonido o incluso programas que se ejecutan en maquinas lejanas y nos dan el resultado). En el presente caso fue utilizado para las siguientes acciones:

- Estructuración de tablas con el fin de organizar el contenido de las mismas páginas.
- Estructuración de vínculos a imágenes y a otras páginas.
- Estilo CSS (Cascade Sheet Style) que son plantillas de texto que guardan la configuración de tipo de letra, fuente, tamaño, color y colores para vínculos de títulos.
- Estructuración de frames o marcos.

Otros:

Macromedia DreamWeaver versión MX: Editor de código HTML

Macromedia Fireworks MX: Editor de Imágenes

CaptureWiz: Capturador de pantalla para convertir a imagen

Swish 2.0: Editor de animaciones

6. IMPLEMENTACIÓN DE LA PÁGINA WEB

6.1 INGRESO A LA PÁGINA WEB.

La dirección para acceder a ella es la siguiente:

<http://usuarios.lycos.es/uisgiema>

6.2 DESCRIPCIÓN DE LA VENTANA PRINCIPAL.

Se muestra una breve ilustración gráfica (Figura 19) de las instalaciones de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la UIS, en un formato que contiene los diferentes vínculos que permiten el acceso a la información del grupo, los miembros y laboratorios adscritos al mismo.

Figura 19. Página de inicio



Dichos vínculos básicamente están estructurados en seis (6) tópicos principales: Inicio, perfil, investigación, proyectos, laboratorios y contactos.

6.2.1 Inicio.

Permite desplazarnos a la ventana principal desde cualquier otra en donde nos encontremos, orientarnos o simplemente salir cuando lo dispongamos.

6.2.2 Perfil.

Hace una presentación del grupo, su misión, visión y objetivos planteados.

6.2.3 Investigación.

Resalta las líneas de investigación y la metodología de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I) basada en la utilización sistemática de la práctica experimental y la aproximación teórica, con retroalimentación continua entre ambas

6.2.4 Proyectos.

Presenta los proyectos más relevantes de investigación realizados por miembros del GIEMA.

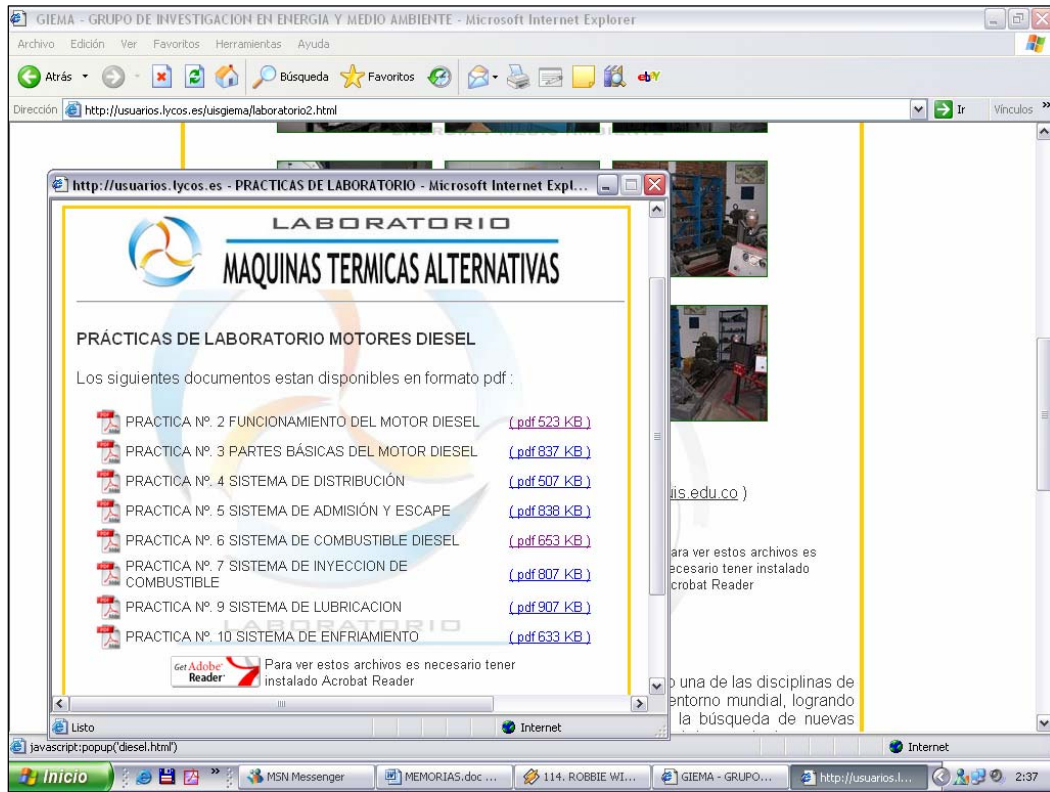
6.2.5 Laboratorios.

Figura 20. Laboratorios Grupo Giema.



Esta ventana permite navegar por las instalaciones de cada uno de los laboratorios, profundizando en el de Máquinas Térmicas Alternativas, donde el visitante podrá acceder a algunas de las prácticas del mismo, y al “Aula Virtual” creado por el grupo Gente de la UIS.

Figura 21. Laboratorio Máquinas Térmicas Alternativas.



También se podrán observar los perfiles y la trayectoria de los profesores titulares con proyectos realizados en cada una de estas ramas.

6.2.6 Relaciones.

Permite conocer las diferentes relaciones del grupo tanto con el sector industrial como académico a nivel Nacional e internacional.

CONCLUSIONES

- Se creó e implementó en “Aula Virtual” la asignatura Máquinas Térmicas Alternativas tratando de hacer el uso más adecuado de esta herramienta que ofrece la Universidad a su comunidad académica y presentando el contenido de la materia en forma novedosa y atractiva para el estudiante de tal manera que se genere una mayor motivación de su parte.
- Se dio inicio al proceso de creación de una nueva cultura de aprendizaje basada en la educación tradicional apoyada con herramientas virtuales que incentivan a la investigación e innovación de nuevas tecnologías para este propósito.
- Con la creación de la página Web del GIEMA se abre una posibilidad adicional para que los laboratorios adscritos a la Escuela de Ingeniería Mecánica de la UIS den a conocer sus instalaciones y de esta manera intercambiar conocimiento y ofrecer servicios a otras instituciones académicas y a la industria.
- Los resultados de la prueba piloto realizada para evaluar las ventajas y desventajas del curso implementado en el “Aula Virtual”, muestra una alta favorabilidad y aceptación por parte de los estudiantes, ya que, como se muestra en el anexo C, las puntuaciones de cada una de las afirmaciones contenidas en el formato de evaluación estuvieron en el tope de la escala sugerida.

Entre las ventajas se cuentan:

- En términos de disponibilidad de la información es una excelente ayuda para los estudiantes.
- El dinamismo del entorno virtual genera motivación y facilidades para la comprensión de los motores y su funcionamiento.
- El estudiante puede asimilar el conocimiento que se le presenta a su propio ritmo de trabajo.
- Se aumenta el número de horas de consulta ya que esto se puede realizar utilizando las opciones de correo electrónico, Chat y envío de mensajes rápidos, disponibles en el “Aula Virtual”.

Entre las desventajas se cuentan:

- Los computadores son un bien costoso y no todos los alumnos pueden contar con la utilización de uno de ellos por largos períodos de tiempo.
- Ya que todo cambio genera un impacto, es de esperar que los resultados académicos mejoren progresivamente en la medida en que se vaya creando la cultura de aprendizaje en torno a esta nueva herramienta de estudio.
- La rigidez en el cumplimiento de las fechas con las que se programan las diferentes actividades en el “Aula Virtual” ya que al cumplirse el período entre la fecha inicial y final el sistema inhabilita la entrega de dicha actividad.
- Se realizó la clasificación bibliográfica de la información que se tenía en cuanto a proyectos de investigación, manuales y textos en el Laboratorio de Máquinas Térmicas Alternativas LMTA y se consignó en el formato mostrado en el anexo C.

BIBLIOGRAFÍA

FERGUSON, C.R. Internal Combustion Engines – Applied Thermosciences. John Wiley & Sons, inc. 1986.

HEYWOOD, John B. Internal Combustion Engines Fundamentals. New York: McGraw Hill. 1988. 930 p.

JOVAJ, M. S. Motores de Automóvil. Moscú: Mir. 1982. 655 p.

OBERT, E. F. Motores de Combustión Interna. Análisis y Aplicaciones. México D.F.: Continental. 1978. 764 p.

ROSENBERG, Marc J. E-Learning. Estrategias Para Transmitir Conocimiento. Madrid: McGraw Hill. 2002. 332 p

TAYLOR, R. M. The Computer in the School: Tutor, Tool, Tutee. New York: Teacher's College. 1980. 357 p.

Fuentes de Internet :

<http://www.howstuffwork.com>

<http://mecanicavirtual.iespana.es>

<http://www.dewey.uab.es/pmarques>

<http://www.erft.de/schulen/gymlech/2004/Auto/Diesel>

<http://www.ausbildungsoffensive-bayern.de/specials>

<http://www.autoenciclopedia.com>



www.Jaccars.com

www.autoxuga.com

www.linksmotor.com

ANEXOS

Anexo A. Formato de evaluación de la implementación del curso máquinas térmicas alternativas en “aula virtual”.

	EVALUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL CURSO MÁQUINAS TÉRMICAS ALTERNATIVAS EN "AULA VIRTUAL".	 <small>GIEMA</small>										
<p>Esta evaluación tiene como objetivo determinar las ventajas y desventajas que tiene el curso de Motores implementado en la plataforma informática "Aula Virtual" desarrollada por el grupo GENTE (Grupo de Estudio e Investigación en Tecnologías y Educación) respecto a como se viene desarrollando actualmente.</p>												
<p>Para ello, presentamos a consideración la siguiente encuesta donde se evaluarán los aspectos más relevantes y en la que se puede hacer una valoración en una escala de 1 a 5, calificación más baja y más alta respectivamente.</p>												
<p>1. El ambiente Virtual como apoyo Pedagógico, es una herramienta práctica para el acceso rápido y en masa de la información actualizada que el desarrollo de la asignatura requiera.</p>	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><th colspan="5">Calificación</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> </table>	Calificación					1	2	3	4	5	
Calificación												
1	2	3	4	5								
<p>2. La interacción entre los estudiantes y el profesor, permite compartir y complementar los conocimientos adquiridos en clase que ameriten una mayor profundización y tiempo.</p>	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><th colspan="5">Calificación</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> </table>	Calificación					1	2	3	4	5	
Calificación												
1	2	3	4	5								
<p>3. Manejar un ambiente gráfico y didáctico de los contenidos, ayuda a comprender y motiva a profundizar e investigar en cada uno de los temas a tratar.</p>	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><th colspan="5">Calificación</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> </table>	Calificación					1	2	3	4	5	
Calificación												
1	2	3	4	5								
<p>4. Las herramientas informáticas que el Aula ofrece, son las necesarias y suficientes para la implementación del curso de Máquinas Térmicas Alternativas.</p>	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><th colspan="5">Calificación</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> </table>	Calificación					1	2	3	4	5	
Calificación												
1	2	3	4	5								
<p>5. La posibilidad de programar actividades como foros y talleres permiten romper la monotonía a la que el sistema tradicional está ligado, lo que implica ir saliendo poco a poco de esos esquemas.</p>	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><th colspan="5">Calificación</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> </table>	Calificación					1	2	3	4	5	
Calificación												
1	2	3	4	5								
<p><i>En cuanto a la estructura de los contenidos :</i></p>												
<p>6. Es adecuada la distribución de vínculos en la pantalla.</p>	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><th colspan="5">Calificación</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> </table>	Calificación					1	2	3	4	5	
Calificación												
1	2	3	4	5								
<p>7. Resulta atractivo el diseño de fondo, colores, dibujos, ubicación, etc.</p>	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><th colspan="5">Calificación</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> </table>	Calificación					1	2	3	4	5	
Calificación												
1	2	3	4	5								
<p>8. La información suministrada es oportuna, adecuada y suficiente.</p>	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><th colspan="5">Calificación</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> </table>	Calificación					1	2	3	4	5	
Calificación												
1	2	3	4	5								

Para el desarrollo de la asignatura, la utilización de las siguientes herramientas resulta importante:

9. Chat

Calificación				
1	2	3	4	5

10. Correo electrónico

Calificación				
1	2	3	4	5

11. Foros de discusión

Calificación				
1	2	3	4	5

Comentarios y observaciones:

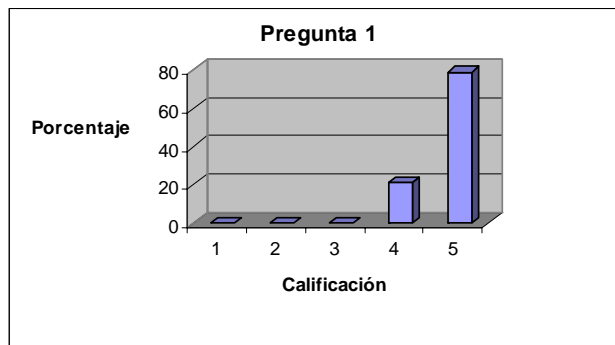
Sugerencias:

Anexo B. Resultados de la prueba piloto realizada con los estudiantes.

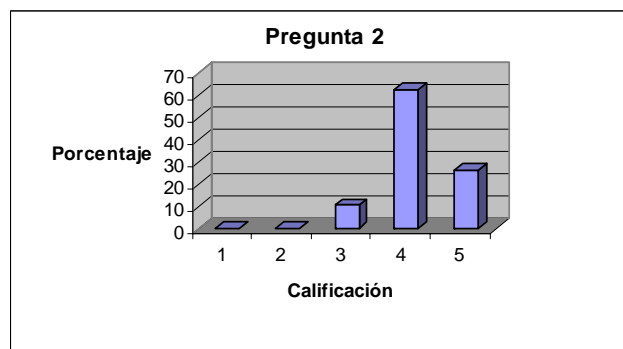
Se hizo una prueba Piloto con los estudiantes matriculados en la asignatura Máquinas Térmicas Alternativas (MTA), para evaluar las ventajas y desventajas del curso implementado en Aula Virtual.

Sobre un total de Once (11) preguntas, y en una escala de calificación de 1.0 a 5.0, siendo el valor más bajo y más alto respectivamente, la valoración o el grado de aceptación que se dio a cada una de ellas fue la siguiente:

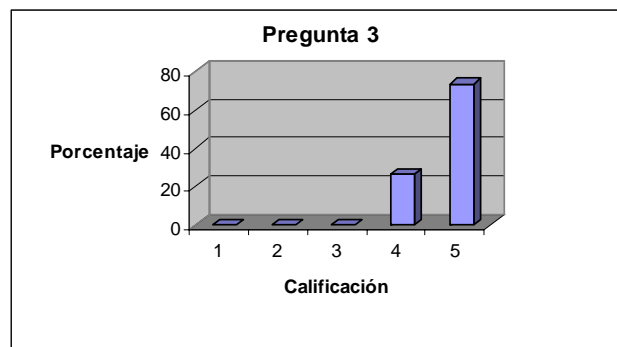
1. El ambiente Virtual como apoyo pedagógico, es una herramienta práctica para el acceso rápido y en masa de la información actualizada que el desarrollo de la asignatura requiera.



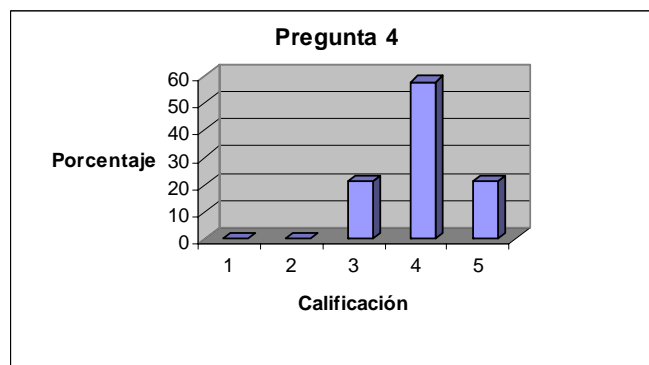
2. La interacción entre los estudiantes y el profesor permite compartir y complementar los conocimientos adquiridos en clase que ameriten una mayor profundización y tiempo



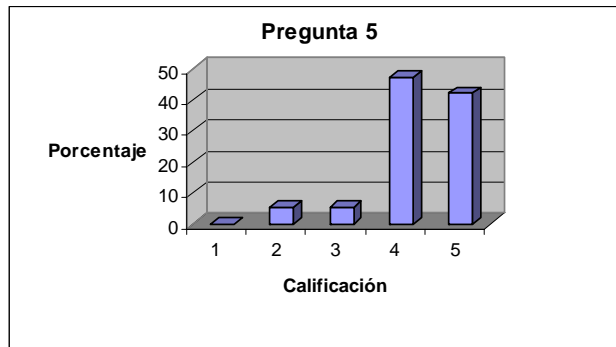
3. Manejar un ambiente gráfico y didáctico de los contenidos, ayuda a comprender y motiva a profundizar e investigar en cada uno de los temas a tratar.



4. Las herramientas informáticas que el Aula ofrece, son las necesarias y suficientes para la implementación

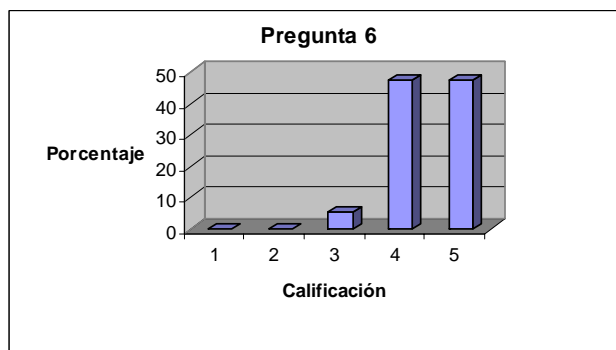


5. La posibilidad de programar actividades como foros y talleres permite romper la monotonía a la que el sistema tradicional está ligado, lo que implica ir saliendo poco a poco de estos esquemas.

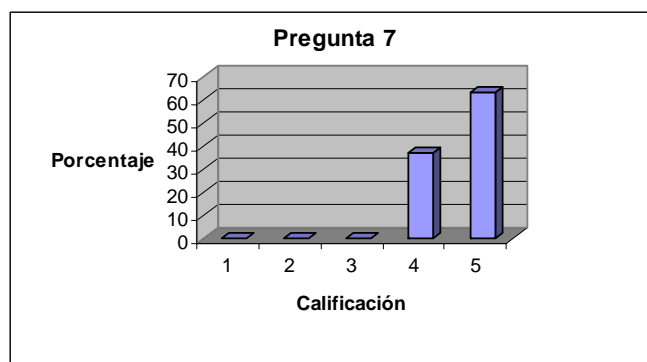


En cuanto a la estructura de los contenidos:

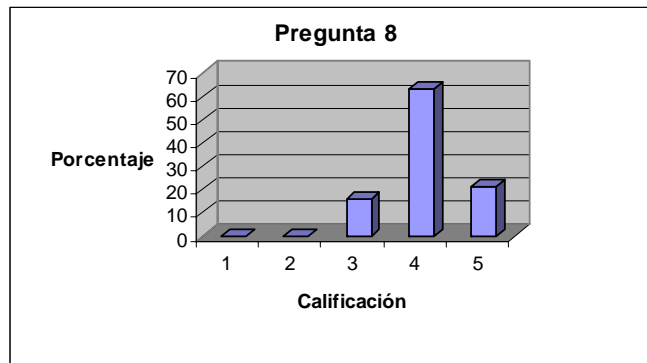
6. Es adecuada la distribución de vínculos en la pantalla.



7. Resulta atractivo el diseño de fondos, colores, dibujos, ubicación, etc.

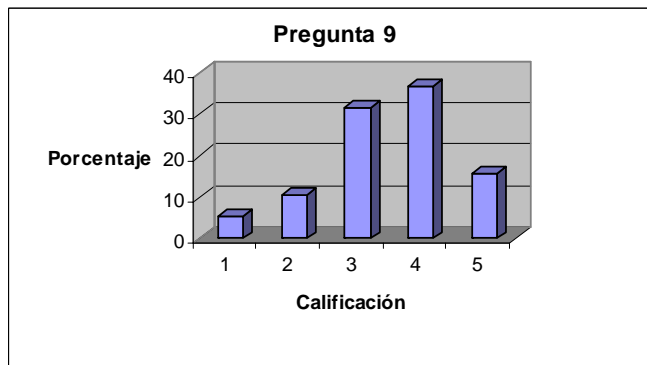


8. La información suministrada es oportuna, adecuada y suficiente.

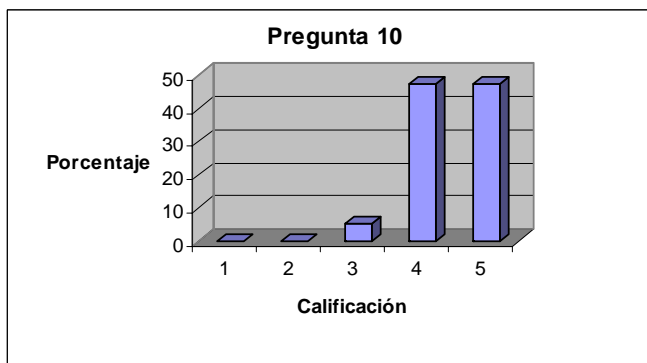


Para el desarrollo de la asignatura, la utilización de las siguientes herramientas resulta importante:

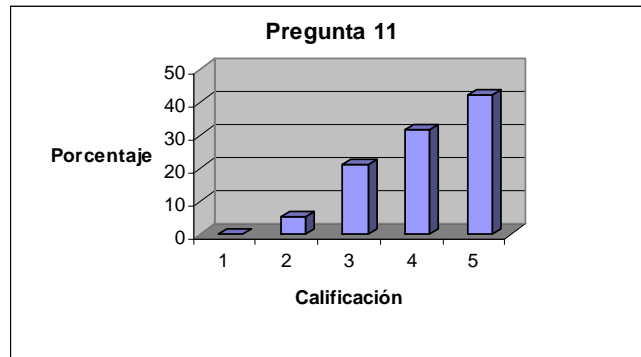
9. Chat



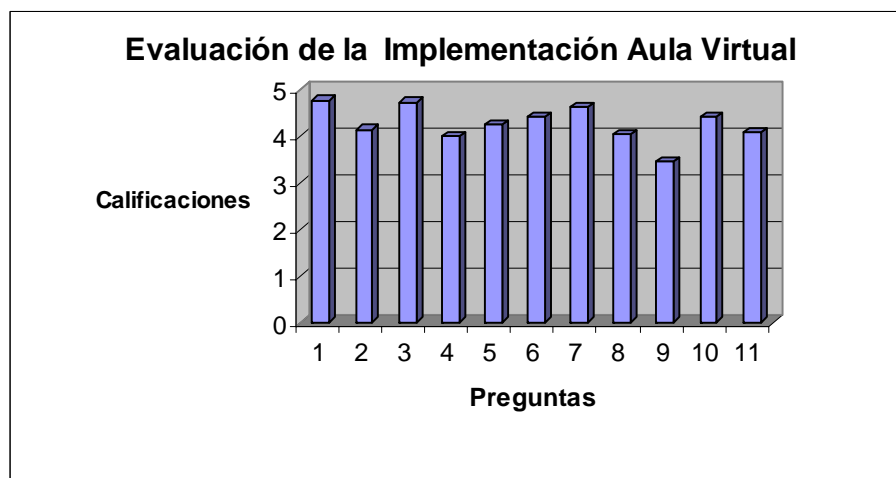
10. Correo electrónico



11. Foros de discusión



En general la evaluación de la implementación de la asignatura Máquinas Térmicas alternativas en el “Aula Virtual” realizada con los estudiantes matriculados en la misma, arrojó el siguiente resultado:



Anexo C. Clasificación del material bibliográfico.

Debido a la gran cantidad de material bibliográfico con que cuenta la asignatura de Máquinas Térmicas Alternativas, se hace necesario organizar, seleccionar, clasificar y ordenar este material con el fin de proporcionar una herramienta de fácil acceso a los estudiantes para un mejor y completo aprendizaje de la materia.


El material bibliográfico se ordenó y se codificó con el propósito de ejercer un control y facilitar la búsqueda de los diferentes temas de interés.

Todo el material bibliográfico fue clasificado por temas como se muestra a continuación:

NOMENCLATURA	
B	Bibliografía
BD	Bancos Didácticos
C	Combustibles
I	Instrumentación
M	Mantenimiento
MD	Material Didáctico
NT	Nuevas Tecnologías
Mn	Manuales
T	Teoría

Formato para la clasificación de la bibliografía de la asignatura.

A continuación se presenta el formato para el registro del material bibliográfico ordenado y clasificado:

 UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA MÁQUINAS TÉRMICAS ALTERNATIVAS			
CODIGO	TITULO	AUTOR	DESCRIPCION
T1	Sistema de inyección electrónica en Motores Diesel.	Libardo Medoza	Trabajo de investigación semestral
T2	Investigación audiovisual en el Area de las MTA	Luis Sepúlveda	Trabajo de investigación semestral
T3	Estudio para la implementación de un laboratorio para la materia Termodinámica Aplicada	Omar Pertuz	Trabajo de investigación semestral
T4	Funcionamiento hidrodinámico de las Bombas Alternativas	Silvio Sierra	Trabajo de investigación semestral
T5	Dinámica de motores	Erick Cursio	Trabajo de investigación semestral
T6	Cigüeñal	Javier Delgado	Trabajo de investigación semestral
T7	Motor Wankel	Wilson Acevedo	Trabajo de investigación semestral
T8	Sistema de refrigeración para MTA	José Zambrano	Trabajo de investigación semestral
T9	Compresores Reciprocantes		Trabajo de investigación semestral
T10	Grupos Electrógenos	Franklin Colmenares	Trabajo de investigación semestral
T11	Transferencia de Calor en MCIA	Franz Pico	Trabajo de investigación semestral
T12	Diseño y fabricación de motores Wankel	Edwin Pinto	Trabajo de investigación semestral
T13	Sistemas de medición de Torque en MCIA	Edgar Sánchez	Trabajo de investigación semestral
T14	Curso de Motores	Francisco Arboleda	Trabajo de investigación semestral
T15	Motores Marinos: Funcionamiento, construcción, mantenimiento y normatividad ambiental	German Gómez	Trabajo de investigación semestral
MD1	Estudio y organización de las prácticas de MECH para el LMTA.	Alex Orozco Gustavo González	Tesis de grado
MD2	Optimización de los recursos del LMTA en el área de MEC	Samir Barbosa Andrés López	Tesis de grado
MD3	Entalpia y entropia reales.	Alexander Díaz	Trabajo de investigación semestral
MD4	Selección de Compresores Alternativos	Claudia Plata	Trabajo de investigación semestral
MD5	Selección de Carburadores	Carlos Romero	Trabajo de investigación semestral
MD6	Programa para cálculos de combustión	Bercely Chacón	Trabajo de investigación semestral
MD7	Programa interactivo sobre la termodinámica del flujo de fluidos a alta velocidad	Julián Prada	Trabajo de investigación semestral
MD8	Programa para el cálculo de las propiedades de los combustibles.	Liliana Silva	Trabajo de investigación semestral
MD9	Simulación del proceso de combustión en MEC.	César Cote	Trabajo de investigación semestral
MD10	Software para obtener las oscilaciones del bloque del motor mediante el método de vibraciones	David Pérez	Trabajo de investigación semestral
MD11	Programa - Tubería de gas para el ciclo Bryton	Julio Seba	Trabajo de investigación semestral
MD12	Software - Dinámica del motor	Hans Bartels	Trabajo de investigación semestral
MD13	Programa de los MCIA: Dinámica-Cinemática	Laura Riveros	Trabajo de investigación semestral
MD14	Software para el diseño del sistema de refrigeración de un motor Diesel	Edgar Rueda	Trabajo de investigación semestral
MD15	Programa para el diseño de componentes del sistema de distribución mecánica de un MECH	María Pacheco	Trabajo de investigación semestral
Mn1	Troubleshooting and repair manual NT-855 Engines (Cummins)		Manual Técnico
Mn2	Manual de operación y mantenimiento del banco simulador de inyección de gasolina	Jorge Contreras Robinson Meneses	Tesis de grado
Mn3	Cummins - Recon		Manual Técnico
Mn4	Manual de mantenimiento de sistemas de inyección		Manual Técnico
Mn5	Guías de inyección de gasolina para modelos FIAT	Miguel de Castro	Manual Técnico
Mn6	Guías de inyección de gasolina para modelos VOLKSWAGEN	Miguel de Castro	Manual Técnico
Mn7	Guías de inyección de gasolina para modelos FORD	Miguel de Castro	Manual Técnico
Mn8	Manual - Partes del motor		Manual Técnico
Mn9	Digital engine analyzer	Alltest	Manual Técnico
Mn10	Manual de pruebas de sistemas de encendido convencional		Manual Técnico
Mn11	Seminario Técnico de aceites lubricantes y análisis de aceites usados	TERPEL	Manual Técnico
Mn12	Motores de gasolina	National School	Manual Técnico
NT1	Investigación sobre el exceso de ruido y vibración en compresores y mecanismos para reducirlos	Gustavo Leal	Trabajo de investigación semestral
NT2	Motores de combustión interna en aplicaciones aeronáuticas	José Herrera	Trabajo de investigación semestral

NT3	Utilización del gas natural comprimido como combustible automotor	Fabián Martínez	Trabajo de investigación semestral
NT4	Diseño del sistema de alimentación de gasolina de un vehículo con motor 4T con sistema de carburación	Jorge Castellanos	Trabajo de investigación semestral
NT5	Diseño del sistema de escape de un motor a gasolina dos tiempos	Alejandro Meza	Trabajo de investigación semestral
NT6	Diseño de un sistema de control automático del régimen de rotación interna de un MECH	Rubén D. Fontecha	Trabajo de investigación semestral
NT7	Investigación teórica sobre la producción de ruido en MCIA	Esteban Orejuela	Trabajo de investigación semestral
NT8	Proyecto DIAGMA 100	CINTEL - COLCIENCIAS UIS	Trabajo inter - institucional
NT9	Motor Kart		
NT10	Simulación para el diagnóstico de fallas de un sistema de inyección con bomba en línea de un MEC	Jairo España	Trabajo de investigación semestral
NT11	Simulación monobloque	Giovanny Parra	Trabajo de investigación semestral
NT12	Estudio teórico experimental de emisiones de gases	Herber Rincón	Trabajo de investigación semestral
NT13	Estudio de flujo turbulento y variación del ciclo ideal en MCIA	Holguer Rangel	Trabajo de investigación semestral
NT14	Diseño de una metodología para la inspección, diagnóstico y mantenimiento del sistema de refrigeración en motores Diesel		Trabajo de investigación semestral
NT15	Inyección electrónica en MECH	Jorge Rodríguez	Trabajo de investigación semestral
NT16	Mejoramiento de emisiones en motores Diesel	Johan Reyes	Trabajo de investigación semestral
NT17	Optimización de una turbina a reacción	Edwin Trujillo	Trabajo de investigación semestral
NT18	Diagnóstico de motores Diesel por medio del análisis de vibraciones	Manuel Ariza	Trabajo de investigación semestral
NT19	CAD, CAE, CAM aplicados al diseño de un turbo - cargador	Jesús Martínez	Trabajo de investigación semestral
NT20	Control de ruido en MCIA	Luis Guerrero	Trabajo de investigación semestral
NT21	Diagnóstico de la combustión en Motores Diesel	Javier Botia	Trabajo de investigación semestral
NT22	Estudio de vibraciones Torsionales en MTA	Javier Rodríguez	Trabajo de investigación semestral
BD1	Banco de pruebas para grupos electrógenos (Motor - Generador)	Johanna Carrillo Vladimir Cataño	Tesis de grado
BD2	Técnicas experimentales para el desarrollo de un banco de pruebas para MCIA	Jimmy Cuellar	Trabajo de investigación semestral
BD3	Rehabilitación del banco simulador de inyección de gasolina para MECH	Carlos Gualdrón Raúl Navarro	Trabajo de investigación semestral
BD4	Diseño de un banco de pruebas para un compresor recíprocante	Bercely Chacón	Trabajo de investigación semestral
B1	Diseño y construcción de MEMS	Nancy cadena	Trabajo de investigación semestral
C1	Inyección electrónica	Elkin Garzón	Trabajo de investigación semestral
C2	Bombas de inyección de tipo rotativo para motores Diesel	Harbin Moreno	Trabajo de investigación semestral
C3	Sistema de combustible Diesel	Javier Bautista	Trabajo de investigación semestral
C4	Simulación de un sistema de inyección con bomba en línea para un MEC	Carlos Fonseca	Trabajo de investigación semestral
C5	Propiedades de los combustibles	Liliana Silva	Trabajo de investigación semestral

