

HIPERMEDIA EDUCATIVA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA
ASIGNATURA “DISEÑO BÁSICO” DESDE INTRANET

JOSÉ FERNANDO LOZADA
GERMAN MAURICIO RAMÍREZ MARTÍNEZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA
2008

HIPERMEDIA EDUCATIVA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA
ASIGNATURA “DISEÑO BÁSICO” DESDE INTRANET

JOSÉ FERNANDO LOZADA
GERMAN MAURICIO RAMÍREZ MARTÍNEZ

Trabajo de Grado para optar al título de
Ingeniero Mecánico

Director
Ricardo A. Jaimes Rolón
Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA
2008

DEDICATORIA

A mi esposa Emilce, por su apoyo, motivación y comprensión

A mis hijos Manuel, Andrés y Daniel por ser los principales motivadores.

A mi amigo, el Ing. Alfredo Parada Corrales, por sus palabras de aliento, consejos, ayuda y ejemplo de vida, que fueron motivadoras de un cambio de actitud en la mía.

Al profesor Roberto Rodriguez Lievano, quien infundió en mí la pasión por el dibujo, aptitud fundamental para obtener este logro.

A todas los profesores y compañeros, de la Universidad Industrial de Santander, que valoraron mi trabajo

Gracias.

José Fernando Lozada

DEDICATORIA

A Dios, por la vida que me lo ha dado todo,

A Don German y Doña Bertha mis padres, por su apoyo incondicional,

A Fabián, Albeiro y Diego mis hermanos, por ser los mejores amigos,

A Pili mi novia, por los mejores años de mi vida,

Y a todas aquellas personas que me brindaron cariño y apoyo en todos estos años,

Gracias.

German Mauricio Ramírez Martínez

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a nuestro director de proyecto Ing. Msc. Ricardo Jaimes Rolón, por su colaboración incondicional durante el desarrollo del proyecto, así como a los demás profesores de la Escuela de Ingeniería Mecánica, por su dedicación a la formación de profesionales integrales y comprometidos con el desarrollo local y nacional.

Además expresan un especial agradecimiento al profesor Ing. Mec. Alfredo Parada Corrales por su colaboración, apoyo y motivación, en momentos cruciales de “empantanamiento” en este proceso. Además de su visión de la importancia de esta asignatura y su contenido, siendo él uno de los promotores en la reforma académica. Por sus frases orientadoras *“Una multimedia debe ser superior a un libro, en todos sus aspectos logísticos”*; *“Cuando la autoestima se nos cae, tenemos que recogerla y ponémosla de nuevo y seguir la batalla por lo que nos hemos propuesto”*, *“Hay que sembrar en el estudiante, de diseño, la sensibilidad por la ergonomía y la innovación”*.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	3
1.1 Identificación	3
1.2 Justificación para la solución	4
2. OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO	6
2.1 Objetivos generales	6
2.2 Objetivos Específicos.....	6
3. REESTRUCTURACIÓN DEL CONTENIDO CURRICULAR.....	11
4. EL PROCESO BÁSICO DE DISEÑO	16
4.1 Algunos puntos de vista.....	17
4.1.1 El proceso de diseño según Shigley	18
4.1.2 El proceso de diseño según Giesecke	19
4.2 Proceso Básico de Diseño.....	21
4.2.1 Identificación o definición del problema.....	23
4.2.2 Ideas Preliminares.....	23
4.2.3 Perfeccionamiento o síntesis	26
4.2.4 Análisis.....	27
4.2.5 Decisión	30
4.2.6 Realización.....	33
5. EDUCACIÓN E INFORMÁTICA	36
5.1 Sistemas multimedia en la educación.....	38
5.2 Clasificación de los sistemas multimedia.....	40
5.3 Funciones de los sistemas multimedia educativos	43
5.4 Ventajas e Inconvenientes	45
6. DISEÑO DEL ENTORNO EDUCATIVO HIPERMEDIA DISEÑO BÁSICO (EEHM-DB).....	48
6.1 Población objetivo.....	55
6.2 Objetivos que se pretenden con el diseño del EEHM-DB.....	56
6.3 Área de contenido.....	57
6.4 Herramientas de desarrollo.....	58
6.4.1 Hardware utilizado.....	58
6.4.2 Software utilizado	58

6.4.3	Hardware requerido.....	59
6.4.4	Software requerido	59
6.5	Descripción del EEHM-DB.....	60
6.5.1	Introducción o pantalla inicial	63
6.5.2	Marco topFrame	64
6.5.3	Marco leftFrame	69
6.5.4	Marco mainFrame	75
6.6	Protección de contenidos.....	87
7.	EVALUACIÓN DEL ENTORNO EDUCATIVO HIPERMEDIA DISEÑO BÁSICO (EEHM-DB)	89
7.1	Instrumento didáctico.....	90
7.2	Perspectiva de los autores.....	92
7.3	Perspectiva de los usuarios	94
8.	CONCLUSIONES	96
9.	RECOMENDACIONES.....	97
	BIBLIOGRAFÍA	98
	ANEXOS	99

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de un proceso.	16
Figura 2. Proceso de diseño.	17
Figura 3. Proceso de diseño, según Shigley.	18
Figura 4. Proceso de diseño, según Giesecke.	20
Figura 5. Proceso Básico de Diseño.	21
Figura 6. Técnicas para generar ideas.	24
Figura 7. Perfeccionamiento o síntesis.	26
Figura 8. Análisis.	29
Figura 9. Decisión.	32
Figura 10. Realización.	35
Figura 11. Pantalla inicial del software “maTriz de contradicciones”	49
Figura 12. Aplicaciones y animaciones flash a) y b) animaciones c) Aplicaciones (enciclopedia muscular) d) tablas antropométricas e) autoevaluaciones.	51
Figura 13. Base de datos	52
Figura 14. Ambiente multimedia a) Capítulo 2 b) Capítulo	54
Figura 15. a) Distribución de los marcos en el EEHM-DB. b) Contenido dentro de los marcos	61
Figura 16. Mapa general del sitio Diseño Básico	62
Figura 17. Pantalla inicial o introducción al EEHM-DB	64
Figura 18. Contenido del topFrame	64
Figura 19. Figuras y tamaño en pixeles del marco topFrame	66
Figura 20. Diseño EEHM-DB a) Diseño en CorelDraw b) Adición de color y textura en PhotoShop	66
Figura 21. Estructura y jerarquización de los nombres y del contenido del EEHM-DB	69
Figura 22. Apariencia del contenido del marco leftFrame	70
Figura 23. Reporte de la autoevaluación del Capítulo 2 de Pedro Díaz	74
Figura 24. Imágenes de fondo del menú capítulo 1	74
Figura 25. Aspecto general del marco mainframe a) Cabecera b) Cuerpo	76
Figura 26. Funciones del reproductor de audio	77
Figura 27. Características de identificación de los archivos que se visualizarán en mainframe	78
Figura 28. Imágenes de fondo del marco mainframe	79
Figura 29. Algunas de las características del contenido de las páginas del EEHM-DB.	82
Figura 30. Tooltip referencia bibliográfica para libros.	83
Figura 31. Tooltip referencia bibliográfica para conferencia o libros sin editar.	83
Figura 32. Tooltip referencia bibliográfica paper en formato PDF.	83
Figura 33. Tooltip referencia bibliográfica de páginas web consultadas.	84
Figura 34. Tooltip referencia bibliográfica de proyectos de grado.	84

Figura 35. Tooltip referencia bibliográfica de libros no disponibles. _____	85
Figura 36. Tipos de imágenes utilizadas en el EEHM-DB a) Creadas por los autores b) Editadas y adaptadas de otras fuentes c) Tomadas de otras fuentes sin modificaciones _____	85
Figura 37. Previo Diseño Básico. _____	89

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ficha de la asignatura Diseño Básico.....	4
Tabla 2. Comparación entre el contenido original y el contenido desarrollado	13
Tabla 3. Funciones que pueden realizar los materiales educativos multimedia	44
Tabla 4. Ventajas e inconvenientes.	46
Tabla 5. Colores identificadores de cada capítulo	67
Tabla 6 Lista de anexos por capítulo	71
Tabla 7 Imágenes de sustitución y ruta para las flechas de navegación	77

LISTA ANEXOS

Anexo A : Guía contenido DVD Diseño Básico_____	99
Anexo B : Tabla de contenido del programa Diseño Básico_____	99
Anexo C : Manual de Usuário _____	99
Anexo D : Manual de Administrador _____	99
Anexo E: Lista de Anexos del EEHM-DB _____	99

GLOSARIO

- Algoritmo:** Es un conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar la solución a un problema está orientado hacia la definición y realización de secuencias predeterminadas de actividades.
- Action Script:** Lenguaje de programación orientada a objetos desarrollada para el entorno Adobe Flash
- Aplicación Web:** Es un sitio Web que contiene páginas almacenadas en un servidor Web con contenido parcialmente o totalmente indeterminado. El contenido final de estas páginas se determina sólo cuando el usuario solicita una página del servidor Web. Dado que el contenido final de la página varía de una petición a otra en función de las acciones del usuario, este tipo de página se denomina página dinámica.
- Audiovisuales:** Son obras que comprenden imágenes reproducibles y/o sonidos incorporados a un soporte
- Base de datos:** Es un conjunto de datos almacenados en tablas.
- Conductismo:** Es un movimiento en la psicología que avoca el uso de procedimientos estrictamente experimentales para la observación de conductas (respuestas) con relación al ambiente (estímulo).
- Construccionismo:** Es una teoría de educación que establece que las personas construyen el conocimiento de forma activa, es decir, construyen sistemas de creencias a partir de sus experiencias con el mundo.

Heurístico:	El aprendizaje es producido por discernimiento repentino a partir de situaciones experienciales y conjeturales, por descubrimiento de aquello que interesa aprender, no mediante transmisión de conocimientos.
Hiperdocumento.	Es el contenido de información, incluyendo los fragmentos de información y las conexiones entre esos fragmentos, indiferente sea el sistema utilizado para leer o escribir tal documento.
Hipermedia:	Es un sistema hipertexto que no está limitado solo a documentos textuales, sino que incluye otros medios, lo que se conoce como hipertexto multimedia.
Hipertexto:	El hipertexto es una tecnología que organiza una base de información en bloques distintos de contenidos, conectados a través de una serie de enlaces cuya activación o selección provoca la recuperación de información.
HTML:	Es un lenguaje de marcas diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web.
Internet:	Es una red de redes a escala mundial de millones de computadoras interconectadas con el conjunto de protocolos TCP/IP.
Intranet:	Es una red local que utiliza herramientas de Internet. Se puede considerar como una internet privada que funciona dentro de una organización.

JAVA:	Lenguaje de programación orientado a objetos que es compilado en aplicaciones web y es interpretado por los navegadores web.
Mecatrónica:	Es la integración cinagética de la ingeniería mecánica con la electrónica y con el control de computadores inteligentes para el diseño y la manufactura de productos y procesos.
MP3:	MPEG-1 Audio Layer 3, más conocido como MP3 y también por su grafía emepetrés, es un formato de audio digital comprimido con pérdida desarrollado por el Moving Picture Experts Group
Multimedia:	Es el conjunto de texto, gráficas, sonido animación y vídeo distribuido por algún tipo de computador. Cuando el usuario tiene algún control sobre como se presentan estos elementos se convierte en multimedia interactiva. Por ejemplo, un tutorial puede llevar a un usuario de una pantalla a otra en forma lineal cuando éste pulse enter, pero se convertirá en un tutorial interactivo cuando el usuario afecte directamente al tutorial, tal es el caso de que la respuesta a una pregunta determinada permita pasar de una pantalla a la siguiente, es decir, cualquier otro tipo de acción que involucre al usuario.
PDF:	(acrónimo del inglés Portable Document Format: formato portátil de documento) es un formato de almacenamiento de documentos, desarrollado por la empresa Adobe Systems.

Servidor Web:	Es un software que suministra páginas Web en respuesta a las peticiones de los navegadores Web.
Sinergia:	Es la integración de elementos que da como resultado algo más grande que la simple suma de éstos, es decir, cuando dos o más elementos se unen sinérgicamente crean un resultado que aprovecha y maximiza las cualidades de cada uno de los elementos.
Telemática:	La ciencia que estudia el conjunto de técnicas que es necesario usar para poder transmitir datos dentro de un sistema informático o entre puntos de él situados en lugares remotos o usando redes de telecomunicaciones
Tooltip:	Es una herramienta de ayuda visual en la que se presenta información, los tooltips mostrados en este trabajo se realizaron con la extensión ToolTips FX para DreamWeaver
VRML:	Es un lenguaje para el desarrollo de aplicaciones de realidad virtual en Internet.
XML:	Sigla en inglés de Extensible Markup Language (lenguaje de marcas ampliable), es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C).

RESUMEN

TÍTULO:

HIPERMEDIA EDUCATIVA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
“DISEÑO BÁSICO” DESDE INTRANET *

AUTORES:

José Fernando Lozada.

German Mauricio Ramírez Martínez. **

PALABRAS CLAVES:

Herramientas Informáticas, Documento Base, Entorno Educativo Hipermedia

DESCRIPCIÓN:

El objetivo de este proyecto es exponer los contenidos de la asignatura de Diseño Básico, la cual es nueva en el programa de estudios de la escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Industrial de Santander. La exposición de los contenidos se hace por medio de una serie de herramientas informáticas las cuales fueron realizadas con una gran cantidad de imágenes, colores, animaciones y teniendo como prioridad que siempre fueran claras y ordenadas, lo cual facilitara la enseñanza y el aprendizaje.

El desarrollo del proyecto de grado, consta de la elaboración de un documento base con la totalidad de los temas de la asignatura de Diseño Básico. Esto se logro gracias a la profunda investigación que se realizo de las diferentes fuentes de información (libros, papers, internet, etc.) posible y con la colaboración de diferentes docentes.

A partir del documento base se desprenden las diferentes herramientas informáticas realizadas para la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura de Diseño Básico, estas son un entorno HTML, presentaciones en MS PowerPoint y FlashForm, archivos de audio MP3, las cuales presentan los contenidos de la asignatura de acuerdo a su formato. Las anteriores ayudas conforman el Entorno Educativo Hipermedia Diseño Básico (EEHM-DB).

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica, Ing. Ricardo Jaimes.

SUMMARY

TITLE:

HYPERMEDIA EDUCATIONAL FOR THE EDUCATION AND LEARNING OF THE SUBJECT OF BASIC DESIGN FROM INTRANET *

AUTHORS:

José Fernando Lozada.

German Mauricio Ramírez Martínez. **

KEY WORDS:

Software tools, base document, educational environment Hypermedia.

DESCRIPTION:

The objective of this project is to expose the contents of the subject of Design Basics, which is new in the curriculum of the School of Mechanical Engineering from the Universidad Industrial de Santander. The exposure of content is done through a series of software tools which were carried out with a lot of pictures, colors, animations and taking as a priority that they were always clear and tidy, which would facilitate the teaching and learning.

The degree of development of the project consists of developing a base document with all the issues on the subject of Design Basics. This was achieved thanks to the thorough investigation that is conducted of the various sources of information Possible (books, papers, internet, etc.) and with the collaboration of different teachers.

From the base document reflected the different tools made for teaching and learning of the subject of Design Basics, this is an environment HTML, MS PowerPoint presentations and FlashForm, MP3 audio files, which show the contents of the subjects according to their format. The previous aid makes up the educational environment Hypermedia Design Basics (EEHM-DB).

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica, Ing. Ricardo Jaimes.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la tecnología es cada vez más influyente en el diario vivir de las personas, y la educación no es la excepción, debido a que se están utilizando nuevos métodos de enseñanza, acompañados de diferentes ayudas informáticas, las cuales facilitan el aprendizaje.

Debido a la modernización de la educación en la Universidad Industrial de Santander, la Escuela de Ingeniería Mecánica realizó una renovación del programa académico, en la cual después de un profundo análisis se originó la reestructuración, la eliminación y aparición de nuevas asignaturas en el ciclo profesional, con el fin de definir estrategias pedagógicas que fortalezcan la formación integral del estudiante.

Es de interés del presente trabajo de grado el desarrollo de los contenidos teóricos de la asignatura Diseño Básico y la creación de un material educativo multimedia para la enseñanza y el aprendizaje de esta asignatura, el material educativo multimedia consta de una serie de ayudas para desarrollar los contenidos de la materia. Las ayudas que se han elaborado son un entorno HTML (página web), presentaciones en MS PowerPoint, documentos en formato PDF, autoevaluaciones, animaciones y multimedia en Adobe Flash SC3, base de datos en MS Access, archivos de audio en MP3 y Software MaTriz de Contradicciones.

El contenido temático de la asignatura de Diseño Básico, es un contenido que abarca temas fundamentales para los estudiantes, siendo estos, personas que se están iniciando en el campo del diseño. El contenido de la materia presenta las siguientes características: enseña una visión global del concepto de diseño, incentiva los procesos creativos, el estudio y aplicación

del proceso básico de diseño para la solución de problemas de ingeniería y el análisis de sistemas mecánicos, entre otros.

Del material educativo multimedia el entorno HTML, se presenta como el más importante debido a su aspecto multimedia basado en un ambiente grafico agradable, el cual genera motivación en el usuario, fortaleciendo de manera sustancial su aprendizaje y sirviendo de gran apoyo para los docentes. En este entorno HTML se presenta todo el contenido temático de la asignatura y desde este se puede tener acceso a las demás herramientas de ayuda que componen en material educativo multimedia.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1 IDENTIFICACIÓN

La Escuela de Ingeniería Mecánica ha realizado una profunda exploración a los contenidos que actualmente posee su pensum, buscando suplir los urgentes requerimientos que su entorno le solicita. Es por ello que la Escuela ha decidido implementar dentro de las diferentes áreas de formación del Ingeniero Mecánico nuevas asignaturas que amplíen, fortalezcan y optimicen el proceso de aprendizaje del estudiante.

Una de las áreas a fortalecer, es el área de diseño, la cual dentro de su replanteamiento exige la fundamentación en conceptos básicos del diseño como lo son: la visión global del concepto de diseño; la importancia de los procesos creativos; el proceso básico de diseño; proporcionamiento de formas y de partes; ergonomía y conceptos generales de mecatrónica. La implementación de estos contenidos teóricos y procedimentales, son una prioridad para la Escuela de Ingeniería Mecánica, pues no eran considerados dentro del antiguo pensum. Por esta razón son contemplados dentro de la asignatura de DISEÑO BÁSICO.

El siguiente trabajo de grado se construye a partir del contenido teórico y procedimental de la asignatura DISEÑO BÁSICO en un entorno de multimedia, el cual no solo brindará ayuda al profesor, sino además permitirá al estudiante interactuar con el material de apoyo de la asignatura (*p.e.* archivos PDF, presentaciones en PowerPoint y archivos MP3) disponible en la Intranet.

A continuación se presenta la ficha de la asignatura con una pequeña descripción de sus datos, como su intensidad horaria y número de créditos, entre otros (ver Tabla 1).

Tabla 1. Ficha de la asignatura Diseño Básico

Nombre de la asignatura: DISEÑO BÁSICO		Código: 23026	Semestre: 5
Requisitos: DISEÑO GRÁFICO	Intensidad horaria semanal: 4		
	Créditos: 4		

Fuente: autores.

1.2 JUSTIFICACIÓN PARA LA SOLUCIÓN

El plan de estudios de Ingeniería Mecánica de la Universidad Industrial de Santander se ha distinguido por ser reconocida a nivel nacional, como un programa líder en la formación de profesionales de alta calidad, siendo esto comprobado en diversos espacios profesionales. Por ello, la Escuela de Ingeniería Mecánica dio a conocer en el año 2003 su proyecto educativo, el cual busca ajustarse a las necesidades apremiantes de su entorno productivo y académico, tanto a nivel nacional como internacional. Por esta razón, se busca desarrollar proyectos que contribuyan a dicho replanteamiento en el proceso de formación de profesionales capaces de desempeñarse satisfactoriamente en un medio tan exigente.

Por otra parte, el desarrollo de nuevas tecnologías de la información y de las telecomunicaciones, principalmente las tecnologías audiovisuales, informáticas, telemáticas y multimedia han permitido potenciar los sistemas de enseñanza-aprendizaje aplicados en entornos sin barreras de lugar ni de tiempo. Las técnicas de representación de la información basadas en el lenguaje HTML (Hypertext Markup Language), a través del *World Wide Web*, han permitido la creación de nuevos materiales docentes con claras ventajas respecto a los tradicionales, especialmente porque al estar en la *web*, dicha información siempre está disponible y accesible a los estudiantes desde cualquier lugar de intranet.

El uso del HTML en conjunto con programas tipo CGI (Common Gateway Interface), JAVA, VRML (Virtual Reality Modelling Language), Javascript,

HTML dinámico, etc., ha permitido la creación de documentos altamente dinámicos e interactivos, que con la inclusión de imágenes animadas y audio se han convertido en verdaderos documentos hipermedia. El estudiante entonces no sólo se limita a leerlos y a mirar las imágenes estáticas sino que puede actuar sobre ellos.

La utilización de estas técnicas, en conjunto con los aspectos relacionados con la mejora de las comunicaciones entre profesores y alumnos, deben ser el eje principal de todo proyecto de innovación docente basado en el uso de las "nuevas" tecnologías de la información. Lo que se pretende con la introducción de esta metodología de enseñanza es su utilización en el desarrollo de la cátedra de Diseño Básico cuando la reforma académica descrita en el proyecto educativo de la Escuela de Ingeniería Mecánica presentado en el año 2003 sea puesta en marcha.

2. OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO

2.1 OBJETIVOS GENERALES

- ✓ Contribuir con la misión de la Escuela de Ingeniería Mecánica de formar a sus estudiantes con el mayor grado de eficiencia, disciplina, compromiso y responsabilidad, fomentando el desarrollo de herramientas que constituyan nuevas alternativas pedagógicas y que a su vez sirvan de complemento a las ya existentes en áreas del más alto nivel de excelencia académica.
- ✓ Poner en práctica la reforma académica en el campo del diseño mecánico con el desarrollo del contenido temático de la asignatura "DISEÑO BÁSICO".
- ✓ Crear un Entorno Educativo Hipermedia (EEHM), basados en el lenguaje HTML para organizar, administrar y publicar la información multimedia desarrollada, desde el servidor de propiedad de la Escuela de Ingeniería Mecánica a través de Intranet.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Desarrollar el contenido temático de la asignatura "Diseño Básico" mencionado en forma general a continuación:

Capítulo 1: Introducción al diseño

Capítulo 2: Creatividad e innovación.

Capítulo 3: El Proceso básico de Diseño.

Capítulo 4: Recomendaciones de forma, dimensiones y materiales para la manufactura.

Capítulo 5: Análisis funcional de sistemas mecánicos.

Capítulo 6: Aspectos ergonómicos en el diseño mecánico.

Capítulo 7: Conceptos generales de diseño mecatrónico.

Capítulo 8: Proyecto Final.

- ✓ Implementar un Entorno Educativo Hipermedia (EEHM) que presente los contenidos de la asignatura "Diseño Básico", utilizando como herramienta principal el software "Dream Weaver"; para realizar una aplicación web, utilizando, además, los siguientes software como herramientas de apoyo:
 - 3DStudioMax 9: Para crear y modelar escenas y animaciones 3D.
 - Adobe Flash SC3: Para desarrollar aplicaciones flash.
 - Poser 7: Para Diseñar y modelar la anatomía humana.
 - CorelDRAW 13: Para crear y editar imágenes en formatos .JPG, PNG.
 - MS Access 2007: Para crear la base de datos.
 - MS Word 2007: Elaboración de material en formato PDF.
 - MS PowerPoint 2007: Para la elaboración de presentaciones
- ✓ Crear una plataforma para alojar el contenido del EEHM que cumpla con las siguientes condiciones:
 - Utilización de código HTML, ya que es el código estándar para publicaciones web, permitiendo una fácil y rápida edición, actualización o eliminación del contenido con cualquier editor de HTML o de texto, sin tener que realizar cambios a la estructura del código. El contenido de estas presentaciones estará encaminado a presentar la totalidad de cada uno de los temas y subtemas de cada capítulo, que estará compuesto por texto, imágenes, animaciones interactivas, videos, archivos de audio, contenidos en formato PDF y en presentaciones PowerPoint. Este material estará disponible desde intranet del campus.

- Elaboración de material en formato PDF. El objeto de este material que el estudiante cuente con otra alternativa para consultar la información.
- Diseñar una base de datos, Access, para llevar el control, registro y adelantos de cada uno de los estudiantes inscritos en el curso.
- Diseñar las plantillas para realizar auto evaluaciones con ayuda de la extensión “CourseBuilder”, las autoevaluaciones deben tener en cuenta los siguientes aspectos:
 - Preguntas de opción múltiple y de falso o verdadero.
 - Ejercicios de arrastrar y soltar: para manipular objetos en la pantalla y lograr así que interactúen directamente.
 - Funciones de exploración: para colocar áreas activas en pantalla y lograr así que los usuarios exploren zonas específicas.
 - Entradas de texto: para introducir texto de modo que los usuarios puedan introducir textos de extensión variable.
 - Botones de función: para simular distintos tipos de controles físicos.
 - Interacciones deslizables: para que los usuarios seleccionen una opción o grupo de opciones de una escala de valores.

Las plantillas de auto evaluación tendrán las siguientes características:

- Cada auto evaluación contara con un mínimo de 15 puntos o preguntas, que al ser invocada se seleccionaran aleatoriamente 5 o más preguntas, cada vez y para cada estudiante, esto garantiza que los estudiantes en un momento determinado estén respondiendo diferentes cuestionarios.
- Estarán disponibles al finalizar cada subtema, y su objetivo es indicar al estudiante que temas debe profundizar o repasar de acuerdo a la valoración que obtenga, por esta razón el estudiante las puede realizar las veces que crea necesario, este tipo de evaluación no tendrá límite de tiempo y una vez concluido el subtema estarán disponibles para realizarlas en cualquier momento.
- En el EEHM-DB se distinguen tres tipos de usuario con privilegios definidos de la siguiente manera:
 - Usuario administrador o profesor, mediante un código de acceso tendrá el control y los privilegios para realizar cualquier acción de las predefinidas sobre los temas expuestos, algunas de estas acciones son:
 - Modificación de los contenidos de cada uno de los temas.
 - Elaboración de los cuestionarios de las evaluaciones cortas y evaluaciones largas.
 - Programación de fechas de entrega de trabajos y presentación de evaluaciones.
 - Control de la base de datos en lo referente a las notas y fechas de evaluaciones.

- Usuario estudiante auxiliar, será un estudiante de un nivel superior que cumpla con los requisitos establecidos por la universidad para desarrollar esta labor, que dispondrá de un código de acceso que recibirá por autorización del profesor para tomar parte del control de:
 - Actualización de los contenidos de la asignatura.
 - Actualización y modificación de las evaluaciones.
 - Mantenimiento de la base de datos.
 - Propenderá para que siempre estén disponibles los temas, auto evaluaciones y el material en formato PDF, para cada clase.
- El usuario estudiante regular, es el estudiante que está matriculado en el curso de Diseño Básico, dentro del plan de estudios programado por la Universidad, dispondrá de un código de acceso para realizar el respectivo registro, su participación será limitada a la estipulada por el administrador o profesor.
- Elaboración de presentaciones PowerPoint con el resumen de los contenidos de cada tema.
- Elaboración de los manuales y tutoriales en formato PDF que estarán disponibles para descargar, desde Intranet.

3. REESTRUCTURACIÓN DEL CONTENIDO CURRICULAR

La asignatura de Diseño Básico inicia con el *ciclo de ingeniería aplicada* en la rama del diseño en Ingeniería Mecánica. Dicho contenido será útil en todas las áreas de las diferentes ciencias, ingenierías y artes, porque es aplicable a estas. El contenido temático de la asignatura de diseño básico, está elaborado en torno al proceso de diseño, con diferentes temas novedosos como creatividad y ergonomía entre otros, los cuales son de gran importancia y que en el antiguo pensum no eran temas obligatorios de estudio, sino que se mencionaban en algunas ocasiones pero no con la trascendencia requerida.

El curso de Diseño Básico surge debido a la reforma académica realizada al programa de Ingeniería Mecánica, en la cual se modificaron, reestructuraron, eliminaron algunas de las asignaturas y se implementaron otras nuevas, como es el caso de Diseño Básico, que es un curso completamente nuevo. El programa del curso (contenido original) fue desarrollado en su totalidad por los docentes del área de diseño de la Escuela de Ingeniería Mecánica. En la búsqueda de revisar, renovar y actualizar el contenido del curso.

Después de un estudio por parte de los autores de este proyecto de grado y con la asesoría de su director y otros docentes de la Universidad Industrial de Santander, se realizaron modificaciones al contenido original. Algunas de estas asesorías fueron las siguientes:

1. Para el **capítulo 1 Introducción al Diseño**: Fue estructurado y revisado con la asesoría del profesor Alfredo Parada Corrales.
2. Para el **capítulo 2 Creatividad e innovación**: Se estructuró con la ayuda del Ing. Isnardo González, con la revisión y corrección del Ing.

Alfredo Parada, quienes además aportaron material bibliográfico para este tema.

3. Para el **capítulo 3 El Proceso básico de Diseño**: Fue estructurado y orientado por el profesor Alfredo Parada Corrales.
4. Para el **capítulo 4 Recomendaciones de forma, dimensiones y materiales para la manufactura**: Fue orientado por el profesor Alfredo Parada Corrales.
5. Para el **capítulo 6 Aspectos ergonómicos en el diseño mecánico**: Fue estructurado por la Ing. María Fernanda Maradey, supervisado y corregido por el profesor Alfredo Parada Corrales.

En todos los contenidos del documento base se tuvo una asesoría permanente del director de proyecto Ing. Ricardo Jaimes Rolón.

Para lograr desarrollar el contenido de la asignatura de diseño básico, se debió tomar cada tema propuesto y elaborar un estudio detallado para conseguir la mejor forma de presentarlo a los estudiantes que accedan a este curso, a partir de material bibliográfico. Para lo cual, se decidió hacer un documento guía con el fin de desarrollar el contenido de la materia, estructurando cada tema por capítulos, temas y subtemas, los cuales tienen más niveles que favorecen el desarrollo del tema principal.

A continuación se presenta la Tabla 2 2, en la cual se presenta la comparación entre el contenido original y el contenido reformado, dividido en los temas y subtemas de primer nivel de cada uno (el contenido original solo cuenta con temas y subtemas de primer nivel), y en el Anexo B, se presenta el contenido final desarrollado por los autores del proyecto con la asesoría del director y otros docentes de la Universidad Industrial de Santander, que cuenta con todos los niveles propuestos para el desarrollo de la asignatura

de Diseño Básico, divididos en capítulos de acuerdo al documento base desarrollado.

Tabla 2. Comparación entre el contenido original y el contenido desarrollado

Contenido original	Contenido reformado
1. Introducción 1.1. Definición de diseño. 1.2. Clasificación del diseño. 1.3. Diseño mecánico. 1.4. Ingredientes del diseño.	1. Introducción al diseño 1.1. Definiciones de diseño. 1.2. Evolución de la ingeniería mecánica y el diseño. 1.3. Clasificación del diseño. 1.4. Requisitos para ser un buen diseñador. 1.5. Herramientas del diseño.
2. La creatividad 2.1. Definición. 2.2. Objetivos y limitaciones. 2.3. Características de la persona creativa. 2.4. El proceso de creativo. 2.5. La predisposición psicológica. 2.6. Experimentos de ruptura de predisposición. 2.7. Generación de ideas. 2.8. Inversión. 2.9. Analogía. 2.10. Empatía. 2.11. Fantasía. 2.12. Búsqueda sistemática de nuevas combinaciones. 2.13. Balance entre pensamiento convergente y divergente. 2.14. Técnicas formativas para la creatividad papiroflexia, tangrama y otras.	2. Creatividad e innovación 2.1. La creatividad. 2.2. Técnicas de desarrollo de la creatividad. 2.3. Innovación tecnológica. 2.4. Herramientas para la innovación. 2.5. La propiedad intelectual.
3. Estudio de casos de creatividad 3.1. Introducción. 3.2. Ejemplos de soluciones de creatividad. 3.3. Estudio de grupos de soluciones de casos. 3.4. Problemas propuestos para resolver en grupo.	

Continúa...

continuación.

4. El proceso básico de diseño 4.1. Introducción y diagrama de bloques del proceso. 4.2. Preliminares de todo proceso de diseño. 4.3. Definición del problema. 4.4. Documentación y generación de ideas. 4.5. Evaluar y realizar análisis preliminares. 4.6. Refinar el diseño. 4.7. Planos detallados. 4.8. Manufactura.	3. El proceso básico de diseño 3.1. El equipo de ingeniería. 3.2. Clases de problemas de diseño. 3.3. El proceso de diseño. 3.4. Algunos puntos de vista. 3.5. El proceso básico de diseño. 3.6. Identificación del problema. 3.7. Ideas preliminares. 3.8. Perfeccionamiento del diseño. 3.9. Análisis. 3.10. Decisiones. 3.11. Realización.
5. Recomendaciones de forma y proporcionamiento de partes para producir buenos diseños 5.1. Forma y proporciones de piezas con esquinas y cantos 5.2. Recomendaciones de forma para manufactura	4. Recomendaciones de forma, materiales y dimensiones para la manufactura 4.1. Operaciones de procesamiento. 4.2. Operaciones de ensamble. 4.3. Tablas.
6. Análisis funcional de mecanismos, dispositivos máquinas y sistemas mecánicos 6.1. Analizar funcionalidad 6.2. Desarme y armado 6.3. Analizar detalladamente: función, montaje, material y forma de partes. 6.4. Hacer esquemas y/o planos y/o diagramas cinemáticos 6.5. Analizar funcionalidad y diseño sobre planos 6.6. Interpretación de planos	5. Análisis funcional de sistemas mecánicos 5.1. Análisis de funcionalidad. 5.2. Herramientas del análisis funcional. 5.3. Análisis detallado. 5.4. Análisis funcional en el proceso de diseño. 5.5. Aplicación del análisis funcional. 5.6. Ejemplo sobre funcionamiento. 5.7. Ejercicio sobre análisis funcional.
7. Aspectos ergonómicos aplicados al diseño 7.1. Definiciones básicas: ergonomía, antropometría, biomecánica y biónica. 7.2. Interfaz persona - máquina: sistemas manuales, mecánicos y automáticos 7.3. Dispositivos sensitivos: visuales, auditivos y táctiles 7.4. Relaciones dimensionales persona - máquina y ambiente de trabajo 7.5. Capacidad y relación carga – frecuencia en la interfaz persona-máquina. 7.6. Análisis biomecánico en la naturaleza	6. Aspectos ergonómicos en el diseño mecánico. 6.1. Definiciones básicas. 6.2. Interfaz persona maquina. 6.3. Terminología y sistemas de referencia para el estudio. 6.4. Antropometría. 6.5. Biomecánica. 6.6. Dispositivos de informativos y de control. 6.7. Ergonomía ambiental.

Continúa...

continuación.

8. Conceptos generales de diseño mecatrónico 8.1. Aproximación conceptual 8.2. Historia y definiciones 8.3. Tres tipos de diseño: mecánico, electromecánico y mecatrónico 8.4. Cómo afecta la mecatrónica a los ingenieros de diseño y de mantenimiento	7. Conceptos generales de diseño mecatrónico. 7.1. Historia. 7.2. Definiciones. 7.3. Elementos de la mecatrónica. 7.4. Sistemas mecatrónicos. 7.5. El mantenimiento de sistemas mecatrónicos. 7.6. Ejemplo de sistemas mecatrónicos.
9. Proyectos de diseño 9.1. Desarrollo de un proyecto modelo	8. Proyecto de diseño 8.1. Desarrollo de un proyecto modelo.

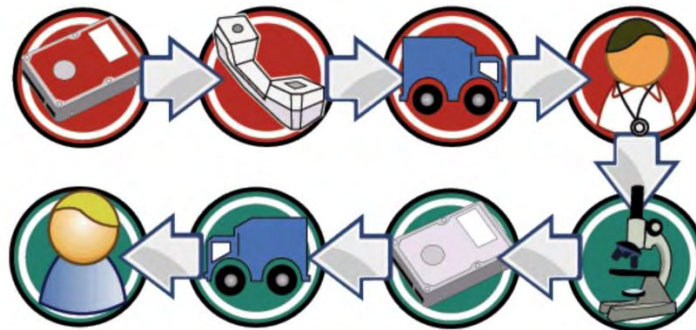
Fuente: Autores

4. EL PROCESO BÁSICO DE DISEÑO

Un proceso (del latín processus) es un conjunto de actividades o eventos que se realizan o suceden con un determinado fin. Este término tiene significados diferentes según la rama de la ciencia o la técnica en que se utilice.

En la Figura 1 se presenta un ejemplo de un proceso, donde se representa las etapas de recuperación de información de un disco duro que ofrece una compañía de mantenimiento de computadores. En esta figura se puede observar un proceso con una secuencia de etapas de manera lineal (una detrás de la otra). Lo cual significa que para realizar cualquier actividad se debe llevar a cabo un proceso y que existe una variedad de procesos para realizar determinadas labores.

Figura 1. Diagrama de un proceso.



Fuente: www.recuperacion-datos.org

Los procesos lineales son los más sencillos, se pueden considerar como procesos básicos o fundamentales, su función primaria es la de plantear un problema en forma general.

El proceso de diseño, se puede representar como un diagrama de flujo el cual inicia con quien pide el diseño, y con algunos parámetros limitantes del diseño, a continuación sigue el proceso de diseño que involucra todos los pasos necesarios para suplir los requerimientos iniciales, y por ultimo

obtenemos un resultado, con las características necesarias para satisfacer la necesidad planteada al inicio.

Figura 2. Proceso de diseño.



Fuente: Autores

El proceso de diseño es una guía general de los pasos que pueden seguirse para dar al Ingeniero cierto grado de dirección para la solución de problemas. Los diseñadores emplean un gran número de combinaciones de pasos y procedimientos para realizar sus diseños, pero no se puede decir que haya una combinación óptima, que pueda resolver todas las necesidades, así sean del mismo tipo. El seguir las reglas estrictas del diseño no asegura el éxito del proyecto y aún puede inhibir al diseñador hasta el punto de restringir su libre imaginación. A pesar de esto, se cree que el proceso de diseño es un medio efectivo para proporcionar resultados organizados y útiles.

4.1 ALGUNOS PUNTOS DE VISTA

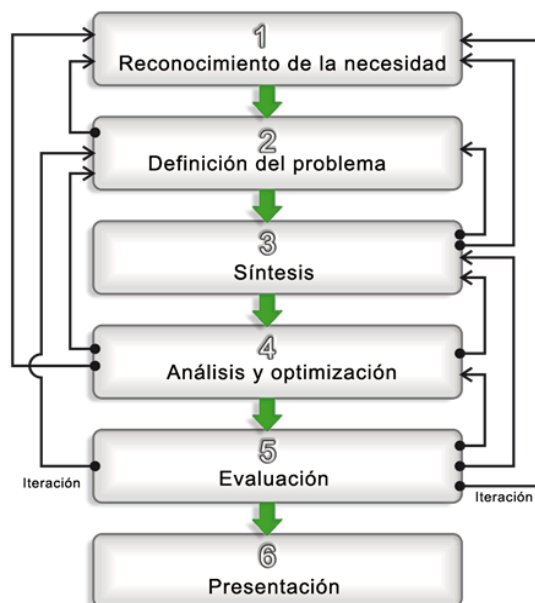
El proceso de diseño es en esencia un ejercicio de creatividad aplicada. El cual ha sido definido por diferentes autores a lo largo del tiempo para ayudar a organizar la solución sobre alguna necesidad planteada, algunas de estas

definiciones de procesos de diseño sólo incluyen unos cuantos pasos, como las que se presentan a continuación, y existen otras listas más detalladas de hasta 25 pasos. A continuación presentamos algunos de los procesos de diseño planteados por autores en Ingeniería Mecánica.

4.1.1 El proceso de diseño según Shigley

Para Shigley es el estudio de los procesos de toma de decisiones con la cual los ingenieros formulan planes para la realización física de máquinas, dispositivos y sistemas. Estos procesos sirven en todos los campos del diseño en ingeniería. Shigley, inician la sección de introducción al diseño, haciendo preguntas sobre el proceso de diseño, como por ejemplo, ¿Cómo empieza? ¿Simplemente llega un ingeniero a su escritorio y se sienta ante una hoja de papel en blanco y se pone a escribir algunas ideas? ¿Qué hace después?, y describen el proceso total de diseño, desde que empieza hasta que termina. El proceso de diseño de Shigley se muestra en la Figura 3 3, y a continuación se hace una breve descripción de sus etapas.

Figura 3. Proceso de diseño, según Shigley.



Fuente: Adaptado por los Autores

Iniciando con la identificación de una necesidad la cual en algunas ocasiones es evidente y otras se debe realizar un estudio detallado para poder identificar el problema. La definición del problema es la etapa en la cual se le dan las condiciones, como serian dimensiones y formas geométricas, y limitantes que tenga el proyecto, las cuales pueden ser de aspectos legal y económico, en este paso se obtienen una serie de especificaciones que deben ser recopiladas por escrito. Después continua con la síntesis y el análisis y optimización, que pueden ser un solo paso es el cual se realizan los estudios de cada una de las opciones que puedan dar solución a la necesidad planteada, en este punto es donde se decide si las soluciones son optimas o no y si es así deberán devolverse a una etapa anterior en un proceso iterativo hasta que mejoren o se descarten totalmente. La evaluación es una etapa importante del proceso de diseño, porque en esta se da la demostración definitiva de que un diseño es acertado y, por lo general, incluye pruebas de un prototipo en el laboratorio. Siendo este el momento en el cual se observa si el diseño satisface realmente la necesidad. Por último viene la presentación que es la parte donde el diseñador expone su producto y hace ver que si es la solución a la necesidad, siendo este paso de vital importancia, para el diseño porque si no se convence a los productores y consumidores de que es así, se podría condenar una buena solución al olvido y el fracaso.

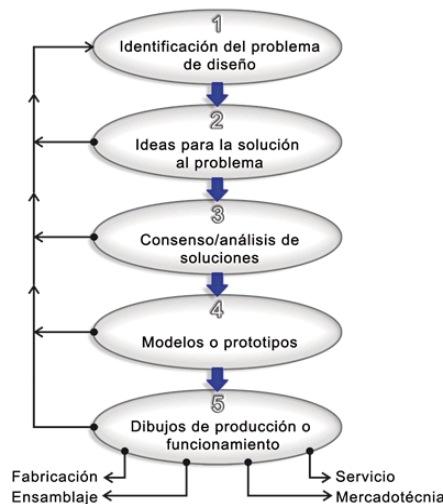
4.1.2 El proceso de diseño según Giesecke

Antes de que una estructura o sistema pueda convertirse en realidad, esta debe existir en la mente del ingeniero o diseñador. El proceso de diseño es un esfuerzo excitante y desafiante durante el cual el ingeniero o diseñador emplea gráficos como medio para crear, registrar, analizar y comunicar conceptos o ideas de diseño. Para Giesecke, el proceso de diseño es la capacidad de combinar ideas, principios científicos, recursos y, a menudo, productos existentes en la solución de un problema. Esta capacidad de

generar soluciones es el resultado de un enfoque organizado y ordenado para abordar el problema. A diferencia de otras clases de procesos de diseño el ideado por Giesecke, plantea al final una serie de actividades necesarias para el éxito del producto como son la fabricación, ensamble, mercadotecnia y servicio.

Giesecke plantea un proceso de diseño de cinco etapas como el que se observa en la Figura 4 4, es un proceso lineal, con la opción de iteración desde cualquiera de sus cinco etapas a cualquiera de las anteriores.

Figura 4. Proceso de diseño, según Giesecke.



Fuente: Adaptado por los Autores

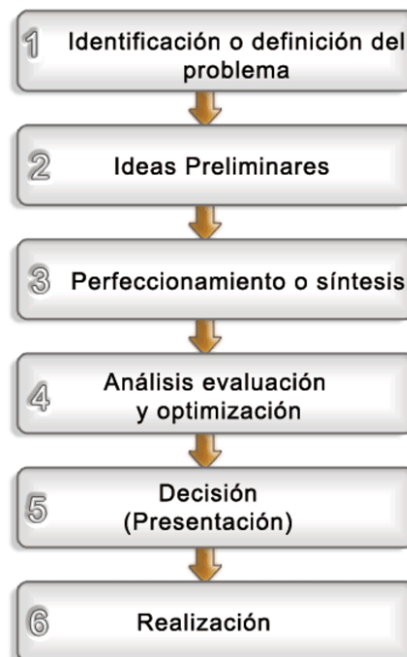
Este proceso inicia con la identificación del problema, pero además de esto incluye la identificación del cliente, propone un estudio de hacia quien o quienes va dirigido el producto. La segunda parte es la de ideas para la solución del problema, es la etapa en la cual se inicia a buscar respuestas al problema planteado, tomando en cuenta toda clase de ideas, sin poner límites a la imaginación de los aportantes. En la etapa numero tres consenso y análisis de soluciones, es el momento de buscar la mejor solución evaluarla en detalle y hacer intentos de simplificarla, para mayor facilidad en la implementación. La etapa siguiente es la de modelos o prototipos, es en la

cual se hace un prototipo físico o virtual, para estudiar, analizar y refinar el diseño. La etapa final es la de dibujos de producción o funcionamiento, es el instante donde se realizan los dibujos necesarios de la manera más detallada, para el ensamble y la producción del producto final del proceso de diseño.

4.2 PROCESO BÁSICO DE DISEÑO

El proceso básico de diseño, que a continuación se presenta es el recomendado para que los estudiantes se familiaricen con el diseño, porque contiene una cantidad de etapas razonable (ni muy extenso, ni muy corto), las cuales son fáciles de entender y tienen una secuencia adecuada, que es fácil de aplicar a diferentes casos de diseños en la ingeniería y la vida común. Este proceso consta de seis pasos para la solución de una necesidad, estos pasos se pueden observar en la Figura 5 5.

Figura 5. Proceso Básico de Diseño.



Fuente: Adaptado por los autores

Los diversos campos de la ingeniería y la tecnología, como campos creativos son responsables del desarrollo de nuevas aplicaciones de los principios científicos para satisfacer las necesidades específicas. El conocimiento de los principios científicos y de la ingeniería tendría poco valor en el campo del diseño si estas disciplinas no pueden dirigirse hacia un fin tangible que solucione completamente las necesidades de una situación dada. Para que el ingeniero se realice en toda su extensión, debe ejercitar la creatividad al tiempo que su curiosidad y conocimientos.

Los gráficos de ingeniería y la geometría descriptiva, de la misma manera que otras asignaturas de ingeniería, proporcionan métodos para resolver problemas técnicos. Si esta área de estudio se aplica sin creatividad, el resultado será apenas un plano rutinario o la solución de un problema especial que podría ser resuelto por una máquina. Análogamente, un problema matemático que se resuelve sin contemplar el significado o efecto del resultado es una actividad no creativa, de naturaleza rutinaria. Sin embargo, cuando el ingeniero aplica las matemáticas en la solución de un problema de ingeniería, está siendo creativo.

El ingeniero que está desarrollando la solución de un diseño debe confeccionar muchos bosquejos y dibujos para elaborar sus ideas preliminares antes de comunicarlas a sus colaboradores. Los gráficos utilizados en esta forma constituyen una herramienta creativa.

A continuación se proporcionará una definición de cada una de las etapas del proceso básico de diseño sugeridas para la aplicación en problemas de ingeniería, mostradas en la Figura 5 5. Estas etapas presentan un plan de acción que ayuda a organizar los esfuerzos del diseñador.

4.2.1 Identificación o definición del problema

Todos los diseños se basan en necesidades existentes. Las máquinas se diseñan para ayudar al hombre a realizar labores. Es de gran importancia en toda actividad dar una definición clara y precisa sobre el problema, para dirigir todos los esfuerzos hacia un mismo punto. La identificación del problema de un diseño, se puede basar en datos de varios tipos, como son los estadísticos, entrevistas, datos históricos, observaciones personales, datos experimentales o proyecciones de conceptos actuales.

En esta etapa del diseño se pondrán unas limitantes generales, las cuales irán estrechando a medida que se avance en el proceso de diseño. Este también es el momento para definir los objetivos del proyecto de diseño, los cuales servirán para lograr centrarnos exactamente en lo que se quiere hacer y no gastar recursos en lo que no se quiere hacer.

4.2.2 Ideas Preliminares

Después de haber reconocido la necesidad, se iniciará a pensar en la solución, la generación de ideas es la etapa más creativa en el proceso de diseño, en esta etapa es donde se hacen necesarios los métodos creativos, como la lluvia de ideas, ya que el objetivo es generar todas las ideas posibles para la solución del problema.

En esta etapa no se requiere tanto detalle en la solución y no ser exageradamente crítico con las ideas raras, pues de las ideas raras son las que llevan a soluciones nuevas e innovadoras; no se deben descartar ninguna idea, por que a mayor número de ideas, más alta será la probabilidad de encontrar una o varias ideas que puedan llegar a la solución adecuada de nuestra necesidad. Además en esta fase del diseño no se deben evaluar las ideas generadas.

Para poder llegar a generar ideas adecuadas, es necesario tener un conocimiento previo sobre el área en que se desarrollara el proyecto, bien sea por el estudio de literatura técnica, diseños anteriores y productos ya existentes, incluso es importante hacer un estudio sobre lo que desea el público al que va dirigido el producto.

Los métodos gráficos son nuevamente los mejores medios para mantener un curso continuo de acción. Pero el diseñador no puede permitirse caer en un estado continuo de ficción. Debe presionarse diariamente como un medio para continuar el flujo de sus pensamientos. Si muchas ideas llegan rápidamente, deberá escribirlas en sus hojas de trabajo, sin vacilar y desarrollar cada una individualmente. Las notas de las ideas pueden convertirse más tarde en bosquejos de diseño preliminares.

Figura 6. Técnicas para generar ideas.



Fuente: Autores

La generación de ideas es una etapa de gran importancia en el proceso de diseño, es por esta razón que en los contenidos de la materia de *Diseño Básico*, se dan a conocer algunas de las técnicas más recomendadas por diferentes autores para ayudar al desarrollo de esta etapa. La mayoría de estas técnicas se estudian en el capítulo dos del contenido de la asignatura, que se titula *creatividad e innovación*. Siendo la creatividad un tema fundamental en el desarrollo del curso de *Diseño Básico*, estas técnicas

ayudan a reforzar la creatividad. Algunas de estas técnicas son el pensamiento lateral, la sinéctica, la lluvia de ideas, y los mapas mentales.

El pensamiento lateral, fue un término utilizado en 1970 por Edward De Bono y lo define como un conjunto de métodos de pensar involucrados en cambiar conceptos y percepción para incrementar la creatividad. El pensamiento lateral es una técnica que propone buscar ideas desde pensamientos un poco absurdos, que no tengan que ver con la realidad, lo cual ayudara a las personas a salirse del molde y a desarrollar la creatividad.

La sinéctica, es una técnica creativa la cual utiliza analogías como potenciadoras de la creatividad. La analogía, la metáfora o la comparación: “Tal cosa es como tal otra”; son herramientas muy valiosas para aclarar conceptos. Sin embargo, cada analogía que se usa, resalta algunos aspectos del problema y a la vez, oculta otros. Las analogías referidas al proceso creativo han sido de utilidad para intentar entender un concepto que se presenta de manera tan elusiva y que parece tan difícil de definir y de atrapar como el de creatividad. De las analogías más utilizadas, son las que enfatizan los procesos asociativos y de interrelación, más que las que enfatizan el proceso individual.

Los mapas mentales, son una poderosa metodología gráfica, que provee la “llave maestra” para desencadenar el potencial del cerebro. Permite utilizar la gama completa de habilidades cerebrales, palabras, imágenes, números, lógica, ritmo, color y sentido del espacio, en una forma poderosa y única. Al hacer mapas mentales se maximizan sinérgicamente estas habilidades. Los Mapas Mentales pueden ser aplicados a cualquier aspecto de la vida profesional y personal, donde la mejora acelerada en el aprendizaje y un pensamiento más claro y profundo mejora significativamente el rendimiento de las personas.

La lluvia de ideas, es un proceso de búsqueda de soluciones de manera grupal. El cual tiene mejores resultados, que cuando se buscan respuestas de manera unipersonal. El concepto que existe detrás de la lluvia de ideas, es que dos cabezas piensan mejor que una. Lo que se busca con una lluvia de ideas, es generar la mayor cantidad de ideas. Así mismo, se puede llegar a analizar las causas de estos mismos. Las ideas deben fluir libremente. Estas no deben ser analizadas en primera instancia, ni tampoco criticadas. Ya que con mayor detención, más adelante uno puede llegar a percibir, que es una excelente solución.

4.2.3 Perfeccionamiento o síntesis

Esta etapa se inicia con la evaluación de las ideas, con el fin de identificar el potencial de las ideas iniciales, y generar nuevas ideas. Estas nuevas ideas pueden ser influenciadas por las ideas originales o ideas no contempladas en el paso anterior. Se pueden descartar las ideas que no tengan ninguna aplicación, siendo este un buen momento para poner límites a los diseños que se hayan planteado, estos límites deben estar de acuerdo con el resultado que se quiere obtener al final del proyecto. El resultado de poner limitaciones a las ideas debe dar como resultado una o varias soluciones adecuadas de la necesidad.

Figura 7. Perfeccionamiento o síntesis.



Fuente: Autores

Cuando se ha acumulado un número suficiente de ideas preliminares en forma de bosquejos y nota, el diseñador debe avanzar a la siguiente etapa: El perfeccionamiento del diseño. En esta etapa es necesario hacer planos a escala mediante herramientas CAD, como SolidWorks, con el fin de obtener una comprobación exacta de las dimensiones críticas y de las medidas decisivas que se bosquejaron durante las primeras etapas del proceso de diseño. Cuando se presentan tolerancias y medidas de cuidado, no se deben hacer bosquejos, ya que un dibujo a escala dará una verdadera representación de las dimensiones en cuestión.

El perfeccionamiento del diseño es el punto donde se empieza a restringir la libertad de la creatividad. Cualquier diseño está sujeto a las limitaciones impuestas por la factibilidad de la función y operación. Por tanto deben seleccionarse y perfeccionarse muchas ideas, de tal manera que puedan compararse durante las etapas de análisis y decisión respecto a la solución final del diseño que va a realizar.

El diseñador debe iniciar las funciones de análisis y de decisión durante el perfeccionamiento del diseño. Debe seleccionar las ideas preliminares que tengan más mérito y las más factibles respecto a las necesidades del problema.

4.2.4 Análisis

El análisis es el proceso que más comúnmente se ha asociado con la ingeniería tradicional.

El análisis implica el repaso y evaluación de un diseño, en cuanto se refiere a factores humanos, apariencia comercial, resistencia, operación, cantidades físicas y economía dirigidos a satisfacer requisitos del diseño. Gran parte del entrenamiento formal del ingeniero se concentra en estas áreas de estudio.

A cada una de las soluciones generadas se le aplica diversos tamices para confirmar si cumplen las restricciones impuestas a la solución, así como otros criterios de solución. Aquellas que no pasan estos controles son rechazadas y solamente se dejan las que de alguna manera podrían llegar a ser soluciones viables al problema planteado.

Esta etapa se caracteriza por el pensamiento objetivo y por la aplicación de información proveniente de hechos reales, mientras que, en las etapas anteriores del diseño, la preocupación primordial ha sido la libertad de pensamiento, con el deseo de extender un concepto de diseño más allá de los existentes. Aunque el diseñador conoce subconscientemente las limitaciones físicas en las primeras etapas del desarrollo del proyecto, no permite que estas restricciones cohíban sus conceptos de diseño. A medida que perfecciona su bosquejo, va tomando conciencia de las leyes físicas que influirán en su diseño final. Sin embargo, el diseñador debe analizar exhaustivamente el diseño propuesto, aplicando todas las técnicas a su alcance, desde sentido pasando por principios científicos y software especializados.

El proceso analítico debe aplicarse a todos los aspectos de un diseño. Un producto que ha sido diseñado para operar a un nivel altamente eficiente, puede ser inaceptable si es incómodo o inseguro cuando lo usa el operario para quien fue diseñado. De igual forma muchos proyectos nunca se convierten en realidad por el costo excesivo de fabricación. Lógicamente no hay diseño que pueda considerarse perfecto o completamente aceptable en todos sus aspectos. La finalidad del análisis es descubrir si el diseño es el más satisfactorio posible y el que presenta menos deficiencias u objeciones. En su análisis por consiguiente, el ingeniero debe determinar los requisitos que debe llenar el diseño más aceptable en aquellas áreas de análisis consideradas decisivas.

Figura 8. Análisis.



Fuente: Autores

Durante el desarrollo del contenido de la asignatura de *Diseño Básico*, se ha dedicado un capítulo al estudio de los diferentes tipos de análisis que se pueden llegar a utilizar antes, durante y después de un proceso de diseño, este capítulo es el número cinco, y se titula *Análisis funcional de sistemas mecánicos*, es un capítulo dedicado a diferentes temas de importancia para el diseño y sobre todo para el diseño mecánico, porque cuenta con temas de particular interés como *análisis funcional y clasificación de los sistemas de maquinas*, y otros de interés general como el análisis detallado, que contiene subtemas como análisis de componentes, análisis ergonómico, análisis económico entre otros los cuales serán de gran ayuda en esta etapa del diseño para lograr un análisis adecuado de las alternativas de solución.

Como ayuda en la etapa del análisis, en el contenido de la asignatura también se cuenta con temas como el del capítulo cuatro, *recomendaciones de forma, materiales y dimensiones para la manufactura*, que por medio de algunos consejos muy útiles pueden ayudar al estudio de las alternativas, debido a que hay diseños que no se podrán manufacturar debido a su geometría, en este capítulo también se podrá ayudar a tener la mejor selección de los materiales.

La ergonomía también es parte fundamental del análisis debido a que hay diseños que han fracasado debido a las incomodidades que presentan para sus usuarios y hay otros que tienen gran aceptación debido al confort que proporcionan para sus usuarios, la ergonomía es un tema novedoso en el programa de ingeniería mecánica que se en la actualidad se debe empezar a tener en cuenta en los cursos de diseño. El capítulo 6 *Aspectos Ergonómicos en el Diseño Mecánico*, tienen un excelente contenido, especialmente dirigido hacia los diseños mecánicos.

4.2.5 Decisión

La decisión es la etapa del proceso de diseño en la cual el proyecto debe aceptarse o rechazarse, en todo o en parte. Es posible desarrollar, perfeccionar y analizar varias ideas y cada una puede ofrecer ventajas sobre las otras, pero ningún proyecto es ampliamente superior a los demás. La decisión acerca de cuál diseño será el óptimo para una necesidad específica debe determinarse mediante experiencia técnica e información real. Siempre existe el riesgo de error en cualquier decisión, pero un diseño bien elaborado estudia el problema a tal profundidad que minimiza la posibilidad de pasar por alto una consideración importante, como ocurriría en una solución improvisada.

En la toma de decisiones, se deben seleccionar los materiales de cada uno de los elementos que componen el artefacto que se quiere fabricar, estos materiales deben cumplir con las especificaciones precisas del diseño, de lo contrario podría afectar el funcionamiento y la vida útil de la máquina. Otra parte importante es la elaboración de los planos detallados de cada uno de los elementos que componen la máquina, y del conjunto ensamblado y en explosión, todo esto facilitara la fabricación y el mantenimiento posterior.

El proceso de diseño ha progresado hasta la etapa actual, en este punto el diseñador debe estar capacitado para presentar su diseño y sus recomendaciones, posee un dominio completo del problema, de los datos e información que afectan sus razonamientos, de la experiencia con respecto al funcionamiento de ciertas ideas y de las razones que sustenten la solución.

Las decisiones se tomarán con base en una presentación detallada del diseño. Esta presentación puede ser una discusión de planes alternativos entre los cuales debe decidirse, o también puede ser la presentación de un diseño único seleccionado por el equipo de diseño como el más factible.

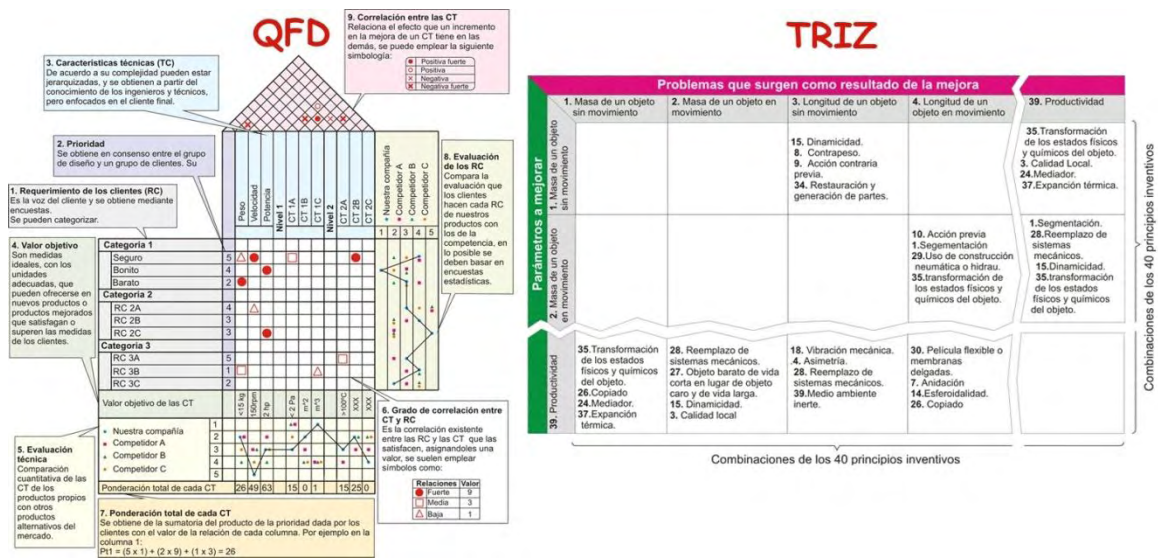
En la presentación decisoria de conceptos de diseño se puede emplear, bien sea ilustraciones elaboradas formalmente o bosquejos.

El dominio detallado del problema puede, de por sí, restringir el proceso de presentación por cuanto la audiencia puede tener un conocimiento muy vago del problema y la presentación puede pasar por alto el estudio detallado del mismo y de las razones que respaldan su solución específica. A pesar de esto los directivos responsables de aceptar y aprobar la producción al por mayor del diseño propuesto y la consiguiente inversión de capital deben tener acceso a un resumen del problema y a las razones que impulsaron al diseñador hacia este tipo de solución y así estar en condiciones de tomar una decisión basada en hechos y experiencias.

La presentación en la fase decisoria del proceso de diseño bien puede ser definida como el punto culminante del trabajo del diseñador. Una presentación bien preparada y eficientemente comunicada incrementará la probabilidad de aprobación del diseño, bien sea para mayor desarrollo o para su inmediata realización. Su aceptación en muchos casos depende de la habilidad con que se presente.

En algunos casos es posible prever cómo una situación se va a desarrollar. Puede ser incluso de utilidad sobre posibles alternativas, dando diferentes supuestos sobre el desarrollo de los productos y sus expectativas. En esta etapa del diseño se debe decidir por alguna de las posibles soluciones aunque en esta etapa todas son correctas hay algunas mejores que otras, y acá será de gran ayuda tener una manera fácil y rápida de evaluarlas y compararlas entre sí, esto lo podremos hacer con técnicas como el QFD o el TRIZ, que son prácticas que han sido estudiadas por diferentes personas en distintas partes del mundo, estas técnicas son ampliamente estudiadas en el capítulo dos de *Creatividad e Innovación*, proporcionando una gran herramienta para la evaluación de las posibles soluciones y la posterior selección de la mejor solución, incluso se desarrolla un software que sirva de apoyo en la aplicación práctica de la matriz de Altshuller (ver capítulo 6 *Software MaTriz de Contradicciones*)

Figura 9. Decisión.



Fuente: Autores

4.2.6 Realización

El último paso para el diseñador consiste en preparar y supervisar los planos y especificaciones finales con los cuales se va a construir el diseño. En algunos casos, el diseñador también supervisa e inspecciona la realización de su diseño. Durante esta etapa, el diseñador puede hacer modificaciones de poca importancia que mejoren el diseño; sin embargo, estos cambios deben ser insignificantes, a menos que aparezca un concepto enteramente nuevo. En este caso, el proceso de diseño debe retornar a sus etapas iniciales para que el nuevo concepto sea desarrollado, aprobado y presentado.

Una vez que el proceso de diseño ha pasado por cada uno de los pasos sucesivos vistos en los capítulos anteriores, el diseño está listo para su realización. La realización es la fase del proceso de diseño en el cual el diseñador materializa su idea, ya sea una pieza, un mecanismo o un sistema complicado. La fase previa del proceso tuvo relación con la identificación, estudio, síntesis, análisis y selección de la mejor solución. El proceso total, que representa una gran porción del trabajo en ingeniería, comprende varias disciplinas y áreas de estudio aplicadas a las necesidades específicas del proyecto. Los métodos gráficos son esenciales en cada paso del proceso de diseño.

Los métodos gráficos son especialmente importantes durante los pasos iniciales de la realización. Puesto que todos los productos o sistemas se construyen con base en planos de ingeniería o planos de fabricación. Los planos de este tipo describen cada parte en detalle, incluyendo todas sus especificaciones y dimensiones. Los planos de fabricación generalmente son muy extensos y constan de muchas hojas separadas en las cuales se incluyen notas y dimensiones. Un plano de fabricación generalmente utiliza la proyección ortogonal.

Los métodos de representación se pueden emplear ventajosamente en la preparación de planos de fabricación, para complementar vistas ortogonales convencionales o, en algunos casos, para reemplazarlos.

Una necesidad crecientemente importante de los planos es el hecho de que las dimensiones y tamaños deben estar dentro de una zona específica de tolerancia, para asegurar que las partes por construir ensamblen perfectamente con las correspondientes partes que han podido ser construidas en otro sitio.

Los planos para realizar un diseño son preparados por ingenieros, técnicos y dibujantes. Gran parte de este trabajo es de rutina y puede ser ejecutado por el dibujante con un mínimo de supervisión. Otros planos más complicados son preparados o supervisados por técnicos que han sido entrenados previamente. En casi todos los casos el ingeniero debe dirigir la preparación de los planos de ingeniería y especificar las dimensiones importantes y las tolerancias. El ingeniero es el responsable de las correcciones. La elaboración de los planos de fabricación es la etapa menos creativa del proceso de diseño, puesto que únicamente tiene que ver con los detalles que aseguran que el diseño final sea lo más completo posible.

La elaboración de los planos de fabricación deben seguir las normas estudiadas en el curso de diseño gráfico.

Esta etapa del diseño, dentro del contenido de la asignatura de Diseño Básico, la podemos encontrar en la última parte del curso, donde en el capítulo final se propone diseñar y fabricar un prototipo de máquina (ver Figura 10). Este capítulo del proyecto le permite al estudiante tener una primera impresión sobre la fabricación de máquinas (así solo sea un prototipo sencillo), en esta parte es donde el estudiante se enfrenta a problemas, como la imposibilidad de fabricar una pieza, los costos que genera el

proyecto y la selección de materiales adecuados, entre otros aspectos presentes en la fabricación de su prototipo.

Figura 10. Realización.



Fuente: DISEÑO BÁSICO 2008

5. EDUCACIÓN E INFORMÁTICA

En la actualidad, hay una invasión de una gran cantidad de información de todo tipo la cual hace presencia en todos los ámbitos de nuestra sociedad. Y en la educación se está presentando un crecimiento día a día de la cantidad de información que se entrega y la manera como se trasmite está experimentando un cambio, debido a que quizás si hoy en día apareciese un discípulo de Aristóteles en una clase no encontraría grandes cambios en el método de transmisión del conocimiento, es por esto que en la actualidad se presentan cambios en la exposición de la información, debido a la aparición del formato multimedia (combinación de texto, imágenes estática y animadas, sonidos y videos).

Los niños y los jóvenes son los más receptivos y adaptables a estos cambios, como pasa con todas las novedades (p.e pensemos y veamos quién aprende primero el funcionamiento de un teléfono celular o un computador, ¿cualquiera de las personas adultas que encontramos en las calles o cualquiera de los niños de 5 años que están en las escuelas?) Nos encontramos alumnos de Bachillerato que dicen: *“en una página web puedes expresar todo aquello que en el papel nunca has podido: tu voz, música, animaciones, vídeos, ...”* Otros alumnos más jovencitos: *“hacer mi página web me da vergüenza porque todo esto lo puede ver todo el mundo.”*

De esto podemos sacar dos conclusiones, la primera que la tecnología es muy importante para los alumnos (en su mayoría personas jóvenes), los cuales tienen una gran aceptación de esta, porque les es de gran ayuda en la mayoría de actividades (educación, diversión...) y es de fácil dominio para ellos, en cambio para las personas mayores en algunas ocasiones resulta un poco complicada de utilizar y por eso es preciso tomar las medidas adecuadas para no dejar a los alumnos (jóvenes) el dominio exclusivo de estas nuevas herramientas, para no quedarnos atrás de ellos y cuidarlos de

los peligros que puedan existir alrededor de estas nuevas tecnologías. La segunda conclusión es que no se trata de reemplazar en su totalidad la educación tradicional en la cual el docente lleva la mayor carga y el estudiante es algo pasivo, por el contrario se trata de aprovechar estas nuevas herramientas para beneficio de ambos, y que juntos construyan el conocimiento.

En la educación las herramientas computacionales son de gran importancia en la actualidad pero no podemos dejar que estas se apoderen totalmente de la educación, un ejemplo muy sencillo, se presenta en los trabajos escritos mecanografiado en un computador, un profesor observa que casi no hay faltas de ortografía. Nos podríamos preguntar, ¿Es una garantía de que el alumno sabe mucha ortografía? La respuesta, evidentemente, es que no; es el computador el que tiene un diccionario, o ¿Quiere decir esto que ya no hace falta enseñar ortografía? La respuesta, no menos evidente que la anterior, es que tenemos que seguir enseñando ortografía y que hay excelentes herramientas para hacerlo. Otro ejemplo podría ser el dibujo de máquinas, se observan uno planos bien hechos, los cuales fueron realizados por personas muy hábiles con las herramientas informáticas, pero detrás de estas herramientas debe haber un conocimiento previo de geometría, normas y otros competencias, que ayuden a realizar un buen trabajo.

Las herramientas informáticas son de gran apoyo en el aprendizaje, porque gracias a la aparición de movimiento, sonidos y colores entre otros, se puede llegar a una mayor comprensión y entendimiento de los temas de estudio, por ejemplo en potencia fluida, en muchas ocasiones se comprende mejor el funcionamiento de un circuito o una válvula por medio de una animación que muestre un corte o un diagrama, como funciona en el interior estos dispositivos. También es el caso de los videos en los que se puede aprender de una manera más didáctica, temas de historia, o como realizar alguna clase de trabajo, por medio de una secuencia animada que se muestre.

Las herramientas informáticas también han ayudado a simplificar algunos trabajos largos y tediosos, como podrían ser algunos cálculos matemáticos o el diseño de estructuras gigantes, que si se intentara hacer sin la asistencia de un computador serían demasiado complicados o tal vez no se podrían llevar a cabo. Esto no significa que todas las labores académicas que requieran un poco de esfuerzo deban ser ejecutadas con la ayuda de herramientas informáticas, es el caso de las matemáticas y el uso de la calculadora, porque sería irracional permitir el uso de calculadoras a niños de primaria para hacer sus tareas, por el contrario sucedería con los estudiantes universitarios, los cuales ya conocen como realizar las operaciones básicas, y perderían tiempo valioso realizando manualmente cálculos matemáticos, se recomendaría no siempre utilizar ayudas informáticas, porque con el tiempo se podría llegar a esclavizarse de estos y en algún momento que estos falten no podríamos realizar por lo menos una operación básica.

En la actualidad existe una gran variedad de ayudas informáticas que aportan a la educación, como son los software especializados (p.e Matlab, Ansys, SolidWorks...) y los normales (p.e Internet Explorer, los de Microsoft Office, Windows Media...), también existen aplicaciones de estas herramientas como son las multimedia, que tienen un valioso aporte a la educación, porque hacen que la educación sea más atractiva para los estudiantes y docentes.

5.1 SISTEMAS MULTIMEDIA EN LA EDUCACIÓN

En la actualidad las tecnologías se involucran con más fuerza en la sociedad y se implantan con mayor rapidez, con lo que apenas la sociedad tiene tiempo para asimilarlas. Sin embargo, nunca las personas gozaron de una comunicación tan fluida, ni de tantas posibilidades para conseguir distintas informaciones. Hoy en días, las fuentes de información en línea y el poder

acceder a una gran cantidad de datos, está favoreciendo su trabajo y sus resultados.

Desde hace casi una década se viene diferenciando entre fuentes clásicas, (fundamentalmente libros y revistas, ya que seguimos alimentándonos de la cultura impresa) y fuentes electrónicas, online o fuentes actualizadas en tiempo real, es decir, los mismos conceptos, pero utilizando soportes multimedia, en los que el texto está acompañado de imágenes, sonido, gráficos, animación, vídeo, etcétera.

Ha sido el conocimiento, transmitido a través de documentos, lo que ha permitido que la ciencia avance y, en este sentido, las fuentes de información, el intercambio de datos y pensamientos ha sido decisivo. De la misma forma que crecen las comunicaciones (hoy definitivamente telecomunicaciones), el progreso y la ciencia muestran sus mejores conquistas. Ese intercambio constante permite que se investigue con los últimos datos presentados en congresos o en los círculos científicos a través de Internet. Los varios meses que tardaba una carta en llegar hace siglos a su destinatario, o un documento bancario del que estaban pendientes varias naciones, se ha pasado en la actualidad a una espera de escasos segundos, lo que tarda una persona en publicar sus trabajos. Incluso pueden ir matizando sus teorías en tiempo real, con lo que la información es siempre de actualidad y el concepto de fuente engloba todos los contenidos, incluidos los más recientes.

Todas las aplicaciones multimedia, además de las comunicaciones visuales, están en pleno desarrollo y con unas expectativas de futuro muy interesante, gracias a lo que las empresas están invirtiendo, si bien en algunos casos las pérdidas están frenando algunas investigaciones. Incluso, ya hay datos concretos y aplicables en el mundo de la enseñanza de la documentación. Un caso concreto, de resultados aceptables, fue el primer número introducido

en Internet de la revista Cuadernos de Documentación Multimedia de la que varias universidades latinoamericanas han ido demandando a través del correo electrónico más informaciones de los artículos allí establecidos.

En la actualidad las empresas e instituciones tienen como tema principal de investigación el concepto multimedia, es decir, la información a través de imágenes, sonido, vídeos, texto, debido a que hoy en día las empresas tienen que estar en *la red* y deben ser consultadas por clientes, los cuales al encontrar un entorno más sencillo de navegar como es el multimedia, se le facilitan las tareas y consultas que deban realizar en línea, además las empresas ofrecen CD-ROM, con información sobre su empresa, productos y servicios que suelen tener gráficos en dos y tres dimensiones, vídeo y aplicaciones interactivas. Las instituciones de educación además de requerir el uso de la multimedia para que sus sitios *web*, sean más atractivos para las personas que los consultan, también deben utilizarlas como ayudas para impartir el conocimiento, por ejemplo el uso de programas de enseñanza multimedia que utilizaban la radio, la televisión y la prensa para alfabetizar o enseñar idiomas. También los paquetes multimedia de uso didáctico incluían cintas de audio junto a materiales impresos y audiovisuales con contenidos instructivos como cursos de idiomas, contabilidad, etcétera.

5.2 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS MULTIMEDIA

De acuerdo a su estructura, los sistemas multimedia se pueden clasificar en programas tutoriales, de ejercitación, simuladores, bases de datos, constructores, programas herramienta, etcétera. Presentando diversas concepciones sobre el aprendizaje y permitiendo en algunos casos (programas abiertos, lenguajes de autor) la modificación de sus contenidos y la creación de nuevas actividades de aprendizaje por parte de los profesores y los estudiantes. Con más detalle, la clasificación es la siguiente:

- ❖ **Materiales formativos directivos.** En general siguen planteamientos conductistas. Proporcionan información, proponen preguntas y ejercicios a los alumnos y corrigen sus respuestas.
 - ✓ *Programas de ejercitación.* Se limitan a proponer ejercicios autocorrectivos de refuerzo sin proporcionar explicaciones conceptuales previas. Su estructura puede ser: lineal (la secuencia en la que se presentan las actividades es única o totalmente aleatoria), ramificada (la secuencia depende de los aciertos de los usuarios) o tipo entorno (proporciona a los alumnos herramientas de búsqueda y de proceso de la información para que construyan la respuesta a las preguntas del programa).
 - ✓ *Programas tutoriales.* Presentan unos contenidos y proponen ejercicios autocorrectivos al respecto. Si utilizan técnicas de Inteligencia Artificial para personalizar las tutorías según las características de cada estudiante, se denominan tutoriales expertos.
- ❖ **Bases de datos.** Presentan datos organizados en un entorno estático mediante unos criterios que facilitan su exploración y consulta selectiva para resolver problemas, analizar y relacionar datos, comprobar hipótesis, extraer conclusiones, entre otros. Al utilizarlos se pueden formular preguntas del tipo: ¿Qué características tiene este dato? ¿Qué datos hay con la característica X? ¿Y con las características X e Y?
 - ✓ *Programas tipo libro o cuento.* Presenta una narración o una información en un entorno estático como un libro o cuento.
 - ✓ *Bases de datos convencionales.* Almacenan la información en ficheros, mapas o gráficos, que el usuario puede recorrer según su criterio para recopilar información.

- ✓ *Bases de datos expertas.* Son bases de datos muy especializadas que recopilan toda la información existente de un tema concreto y además asesoran al usuario cuando accede buscando determinadas respuestas.

- ❖ ***Simuladores.*** Presentan modelos dinámicos interactivos (generalmente con animaciones) y los alumnos realizan aprendizajes significativos por descubrimiento al explorarlos, modificarlos y tomar decisiones ante situaciones de difícil acceso en la vida real (pilotar un avión, viajar por la historia a través del tiempo...). Al utilizarlos se pueden formular preguntas del tipo: ¿Qué pasa al modelo si modifico el valor de la variable X? ¿Y si modifico el parámetro Y?

- ✓ *Modelos físico-matemáticos.* Presentan de manera numérica o gráfica una realidad que tiene unas leyes representadas por un sistema de ecuaciones deterministas. Incluyen los programas-laboratorio, trazadores de funciones y los programas que con un convertidor analógico-digital captan datos de un fenómeno externo y presentan en pantalla informaciones y gráficos del mismo.

- ✓ *Entornos sociales.* Presentan una realidad regida por unas leyes no del todo deterministas. Se incluyen aquí los juegos de estrategia y de aventura

- ❖ ***Constructores o talleres creativos.*** Facilitan aprendizajes heurísticos, de acuerdo con los planteamientos constructivistas. Son entornos programables (con los interfaces convenientes se pueden controlar pequeños robots), que facilitan unos elementos simples con los cuales pueden construir entornos complejos. Los alumnos se convierten en profesores del ordenador. Al utilizarlos se pueden formular preguntas del tipo: ¿Qué sucede si añado o elimino el elemento X?

- ✓ Constructores específicos. Ponen a disposición de los estudiantes unos mecanismos de actuación (generalmente en forma de órdenes específicas) que permiten la construcción de determinados entornos, modelos o estructuras.
- ✓ Lenguajes de programación. Ofrecen unos "laboratorios simbólicos" en los que se pueden construir un número ilimitado de entornos.
- ❖ **Programas herramienta.** Proporcionan un entorno instrumental con el cual se facilita la realización de ciertos trabajos generales de tratamiento de la información: escribir, organizar, calcular, dibujar, transmitir, captar datos...
- ✓ *Programas de uso general.* Los más utilizados son programas de uso general (procesadores de textos, editores gráficos, hojas de cálculo...) que provienen del mundo laboral. No obstante, se han elaborado versiones "para niños" que limitan sus posibilidades a cambio de una, no siempre clara, mayor facilidad de uso.
- ✓ *Lenguajes y sistemas de autor.* Facilitan la elaboración de programas tutoriales a los profesores que no disponen de grandes conocimientos informáticos.

5.3 FUNCIONES DE LOS SISTEMAS MULTIMEDIA EDUCATIVOS

Los sistemas multimedia educativos, como los materiales didácticos en general, pueden realizar múltiples funciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las principales funciones que pueden realizar los recursos educativos multimedia son las siguientes: informativa, instructiva o entrenadora, motivadora, evaluadora, entorno para la exploración y la experimentación, expresivo-comunicativa, metalingüística, lúdica, proveedora de recursos para procesar datos, innovadora, apoyo a la orientación escolar

y profesional, apoyo a las instituciones y empresas. En la Tabla 3.3 se presenta las funciones con sus características y programas que cumplen con esta función.

Tabla 3. Funciones que pueden realizar los materiales educativos multimedia

Funciones que pueden realizar los materiales educativos multimedia		
Función	Características	Programas
INFORMATIVA.	La mayoría de estos materiales, a través de sus actividades, presentan unos contenidos que proporcionan información, estructuradora de la realidad, a los estudiantes.	Bases de datos Tutoriales Simuladores
INSTRUCTIVA ENTRENADORA	Todos los materiales didácticos multimedia orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a este fin. Además, mediante sus códigos simbólicos, estructuración de la información e interactividad condicionan los procesos de aprendizaje.	Tutoriales Todos
MOTIVADORA	La interacción con el ordenador suele resultar por sí misma motivadora. Algunos programas incluyen además elementos para captar la atención de los alumnos, mantener su interés y focalizarlo hacia los aspectos más importantes	Todos en general.
EVALUADORA	La posibilidad de "feed back" inmediato a las respuestas y acciones de los alumnos, hace adecuados a los programas para evaluarlos. Esta evaluación puede ser: Implícita: el estudiante detecta sus errores, se evalúa a partir de las respuestas que le da el ordenador. Explícita: el programa presenta informes valorando la actuación del alumno.	Tutoriales con módulos de evaluación.
EXPLORAR EXPERIMENTAR	Algunos programas ofrecen a los estudiantes interesantes entornos donde explorar, experimentar, investigar, buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc.	Bases de datos Simuladores Constructores
EXPRESIVA COMUNICATIVA	Al ser los ordenadores máquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales representamos nuestros conocimientos y nos comunicamos, ofrecen amplias posibilidades como instrumento expresivo. Los estudiantes se expresan y se comunican con el ordenador y con otros compañeros a través de las actividades de los programas.	Constructores Editores de textos Editores de gráficos. Programas de comunicación
METALINGÜÍSTICA	- Al usar los recursos multimedia, los estudiantes también aprenden los lenguajes propios de la informática.	Todos
LÚDICA	Trabajar con los ordenadores realizando actividades educativas a menudo tiene unas connotaciones lúdicas.	Todos, en especial los que incluyen elementos lúdicos
PROVEER RECURSOS PROCESAR DATOS	Procesadores de textos, calculadoras, editores gráficos...	Herramientas
INNOVADORA	Aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos sean innovadores, los programas educativos pueden desempeñar esta función ya que utilizan una tecnología actual y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula.	Todos, depende de cómo se utilicen
ORIENTACIÓN ESCOLAR Y PROFESIONAL		- Al utilizar programas específicos
ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE CENTROS		- Al utilizar programas específicos: gestión de bibliotecas, tutorías...

Fuente: <http://dewey.uab.es/PMARQUES/funcion.htm>

5.4 VENTAJAS E INCONVENIENTES

Sin duda el uso de estos atractivos e interactivos materiales multimedia (especialmente con una buena orientación y combinados con otros recursos: libros, revistas, periódicos...) puede favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje grupales e individuales. Algunas de sus principales contribuciones en este sentido son las siguientes: proporcionar información, avivar el interés, mantener una continua actividad intelectual, orientar aprendizajes, proponer aprendizajes a partir de los errores, facilitar la evaluación y el control, posibilitar el trabajo individual y también en grupo, las cuales son unas de las ventajas que presentan estos materiales multimedia.

Además de las ventajas que pueden proporcionar, también deben considerarse sus potenciales inconvenientes (superficialidad, estrategias de mínimo esfuerzo, distracciones...) y poner medios para evitarlos. En cualquier caso hay que tener bien presente que, contando con una aceptable calidad de los productos, ***la clave de la eficacia didáctica de estos materiales reside en una utilización adecuada de los mismos*** en cada situación concreta.

A continuación se presenta un estudio más detallado de estas ventajas e inconvenientes potenciales de los materiales educativos multimedia:

Tabla 4. Ventajas e inconvenientes.

Ventajas e inconvenientes potenciales de los entornos multimedia en la educación	
Ventajas	Inconvenientes
Interés. Motivación. Los alumnos están muy motivados 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.	Adicción. El multimedia interactivo resulta motivador, pero un exceso de motivación puede provocar adicción. El profesorado deberá estar atento ante alumnos que muestren una adicción desmesurada. Distracción. Los alumnos a veces se dedican a jugar en vez de trabajar
Interacción. Continúa actividad intelectual. Los estudiantes están permanentemente activos al interactuar con el ordenador y mantienen un alto grado de implicación en el trabajo. La versatilidad e interactividad del ordenador y la posibilidad de "dialogar" con él, les atrae y mantiene su atención.	Ansiedad. La continua interacción ante el ordenador puede provocar ansiedad en los estudiantes.
Los alumnos a menudo aprenden con menos tiempo. Este aspecto tiene especial relevancia en el caso del "training" empresarial, sobre todo cuando el personal es apartado de su trabajo productivo en una empresa para reciclarse.	Aprendizajes incompletos y superficiales. La libre interacción de los alumnos con estos materiales (no siempre de calidad) a menudo proporciona aprendizajes incompletos con visiones de la realidad simplistas y poco profunda. La calidad de los aprendizajes generalmente no es mayor que utilizando otros medios.
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 ordenador a sus acciones. Se promueve un trabajo autónomo riguroso y metódico.	Diálogos muy rígidos. Los materiales didácticos exigen la formalización previa de la materia que se pretende enseñar y que el autor haya previsto los caminos y diálogos que los alumnos seguirán en su proceso de descubrimiento de la materia. El diálogo profesor-alumno es más abierto y rico
Múltiples perspectivas e itinerarios. Los hipertextos permiten la exposición de temas y problemas presentando diversos enfoques, formas de representación y perspectivas para el análisis, lo que favorece la comprensión y el tratamiento de la diversidad.	Desorientación informativa. Muchos estudiantes se pierden en los hipertextos y la atomización de la información les dificulta obtener visiones globales. Los materiales hipertextuales muchas veces resultan difíciles de imprimir (están muy fraccionados)
Aprendizaje a partir de los errores. El "feed back" inmediato a las respuestas y a las acciones de los usuarios permite a los estudiantes conocer sus errores justo en el momento en que se producen y generalmente el programa les ofrece la oportunidad de ensayar nuevas respuestas o formas de actuar para superarlos. Se favorecen los procesos metacognitivos.	Desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo. Los estudiantes pueden centrarse en la tarea que les plantee el programa en un sentido demasiado estrecho y buscar estrategias para cumplir con el mínimo esfuerzo mental, ignorando las posibilidades de estudio que les ofrece el programa. Muchas veces los alumnos consiguen aciertos a partir de premisas equivocadas, y en ocasiones hasta pueden resolver problemas que van más allá de su comprensión utilizando estrategias que no están relacionadas con el problema pero que sirven para lograr su objetivo. Una de estas estrategias consiste en "leer las intenciones del maestro"
Facilitan la evaluación y control. Liberan al profesor de trabajos repetitivos. Al facilitar la práctica sistemática de algunos temas mediante ejercicios de refuerzo sobre técnicas instrumentales, presentación de conocimientos generales, prácticas sistemáticas de ortografía..., liberan al profesor de trabajos repetitivos, monótonos y rutinarios, de manera que se puede dedicar más a estimular el desarrollo de las facultades cognitivas superiores de los alumnos. Los ordenadores proporcionan informes de seguimiento y control. Facilitan la autoevaluación del estudiante.	
Alto grado de interdisciplinariedad. Las tareas educativas realizadas con ordenador permiten obtener un alto grado de interdisciplinariedad ya que el ordenador debido a su versatilidad y gran capacidad de almacenamiento permite realizar muy diversos tipos de tratamiento a una información muy amplia y variada. Y con la telemática aún más.	Desfases respecto a otras actividades. El uso de los programas didácticos puede producir desfases inconvenientes con los demás trabajos del aula, especialmente cuando abordan aspectos parciales de una materia y difieren en la forma de presentación y profundidad de los contenidos respecto al tratamiento que se ha dado a otras actividades.

Continúa...

Continuación.

Individualización. Estos materiales individualizan el trabajo de los alumnos ya que el ordenador puede adaptarse a sus conocimientos previos y a su ritmo de trabajo. Resultan muy útiles para realizar actividades complementarias y de recuperación en las que los estudiantes pueden autocontrolar su trabajo.	Aislamiento. Los materiales didácticos multimedia permiten al alumno aprender solo, hasta le animan a hacerlo, pero este trabajo individual, en exceso, puede acarrear problemas de sociabilidad.
Actividades cooperativas. El ordenador propicia el trabajo en grupo y el cultivo de actitudes sociales, el intercambio de ideas, la cooperación y el desarrollo de la personalidad. El trabajo en grupo estimula a sus componentes y hace que discutan sobre la mejor solución para un problema, critiquen, 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.	Dependencia de los demás. El trabajo en grupo también tiene sus inconvenientes. En general conviene hacer grupos estables (donde los alumnos ya se conozcan) pero flexibles (para ir variando) y no conviene que los grupos sean numerosos, ya que algunos estudiantes se podrían convertir en espectadores de los trabajos de los otros.
Contacto con las nuevas tecnologías y el lenguaje audiovisual. Estos materiales proporcionan a los alumnos y a los profesores un contacto con las TIC, generador de experiencias y aprendizajes. Contribuyen a f	Cansancio visual y otros problemas físicos. Un exceso de tiempo trabajando ante el ordenador o malas posturas pueden provocar diversas dolencias.
Proporcionan información. En los CD-ROM o al acceder a bases de datos a través de Internet pueden proporcionar todo tipo de información multimedia e hipertextual.	Visión parcial de la realidad. Los programas presentan una visión particular de la realidad, no la realidad tal como es.
Proporcionan entornos de aprendizaje e instrumentos para el proceso de la información, incluyendo buenos gráficos dinámicos, simulaciones, entornos heurísticos de aprendizaje.	Falta de conocimiento de los lenguajes. A veces los alumnos no conocen adecuadamente los lenguajes (audiovisual, hipertextual...) en los que se presentan las actividades informáticas, lo que dificulta o impide su aprovechamiento.
En la Enseñanza a distancia la posibilidad de que los alumnos trabajen ante su ordenador con materiales interactivos de autoaprendizaje proporciona una gran flexibilidad en los horarios de estudio y una descentralización geográfica de la formación.	Control de calidad insuficiente. Los materiales para la autoformación y los entornos de teleformación en general no siempre tienen los adecuados controles de calidad.
En Educación Especial es uno de los campos donde el uso del ordenador en general, proporciona mayores ventajas. Muchas formas de disminución física y psíquica limitan las posibilidades de comunicación y el acceso a la información; en muchos de estos casos el ordenador, con periféricos especiales, puede abrir caminos alternativos que resuelvan estas limitaciones.	
Constituyen un buen medio de investigación didáctica en el aula; por el hecho de archivar las respuestas de los alumnos permiten hacer un seguimiento detallado de los errores cometidos y del proceso que han seguido hasta la respuesta correcta.	Problemas con los ordenadores. A veces los alumnos desconfiguran o contaminan con virus los ordenadores.

Fuente: <http://dewey.uab.es/PMARQUES/funcion.htm>

6. DISEÑO DEL ENTORNO EDUCATIVO HIPERMEDIA DISEÑO BÁSICO (EEHM-DB)

La educación debe aprovechar al máximo los adelantos tecnológicos, principalmente los informáticos, para agregar valor a los procesos académicos. El diseño del Entorno Hipermedia Diseño Básico (EEHM-DB), está fundamentado en el lenguaje HTML¹, que es el lenguaje de desarrollo de páginas web, que facilita la implementación de entornos hipermedia ya que se pueden combinar recursos multimedia con el hipertexto mediante un código sencillo y estándar que interpretan todos los navegadores de internet actuales.

El desarrollo de esta hipermedia busca:

- Fortalecer las experiencias existentes
- Llevar la oferta de formación a través de la red
- Flexibilizar los procesos de enseñanza y aprendizaje
- Promocionar la innovación educativa
- Incrementar competitividad a través de la creatividad e innovación
- Agregar valor a los procesos de enseñanza aprendizaje.

Para lograr estos objetivos fue necesario desarrollar paralelamente otras herramientas adicionales a las páginas web, se describen en la siguiente lista:

1. Software MaTriz de Contradicciones

¹ **HTML**, siglas de *HyperText Markup Language* (Lenguaje de Marcas de Hipertexto), es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web.

Una de las principales herramientas de la Teoría de Resolución de Problemas de Inventiva o TRIZ, es la matriz de contradicciones, pero debido a su gran tamaño se hace muy difícil su aplicación práctica en los formatos impresos, por lo tanto los autores del presente trabajo desarrollamos un software (ver Figura 11) que sirva de apoyo en la aplicación práctica de la matriz de Altshuller (consultar capítulo 2 Creatividad e Innovación, TRIZ)

Este software fue desarrollado en Visual Basic 6, la ayuda de usuario se incluye en el anexo 2 manual de usuario. El archivo de instalación se encuentra ubicado el DVD anexo en la siguiente ruta:

DVD/RecursosAdicionales/maTriz/setup.exe

Los archivos originales se encuentran en la ruta:

DVD/Originales/maTriz/

Figura 11. Pantalla inicial del software “maTriz de contradicciones”



Fuente: Autores

Nota: si al instalar el software no funciona correctamente, se debe a la ausencia del componente *msflxgrd.ocx* del "Microsoft Flexgrid Control" y normalmente lo instala el VB, en la carpeta *system32*. Por lo tanto, copiar el archivo "*msflxgrd.ocx*" (incluido en el DVD anexo en la siguiente ruta: *DVD/Originales/Plugins/VBA/ msflxgrd.ocx*) en la carpeta *C:\WINDOWS\system32*.

2. Animaciones

Las animaciones se desarrollaron en Adobe Flash SC3, ver Figura 12 a) y b)

3. Aplicaciones Flash

Se desarrollaron varias aplicaciones en el entorno Adobe Flash SC3 y programadas con *ActionScript*² y *XML*³, tales como:

- Tablas antropométricas, ver Figura 12 d).
- Mini enciclopedia de músculos, ver Figura 12 c).
- Auto evaluaciones para cada uno de los 7 capítulos, ver Figura 12 d).

Todos los archivos originales de las animaciones y aplicaciones flash, se incluyen en el presente DVD en la ruta:

DVD/RecursosAdicionesles/AplicacionesFlash/

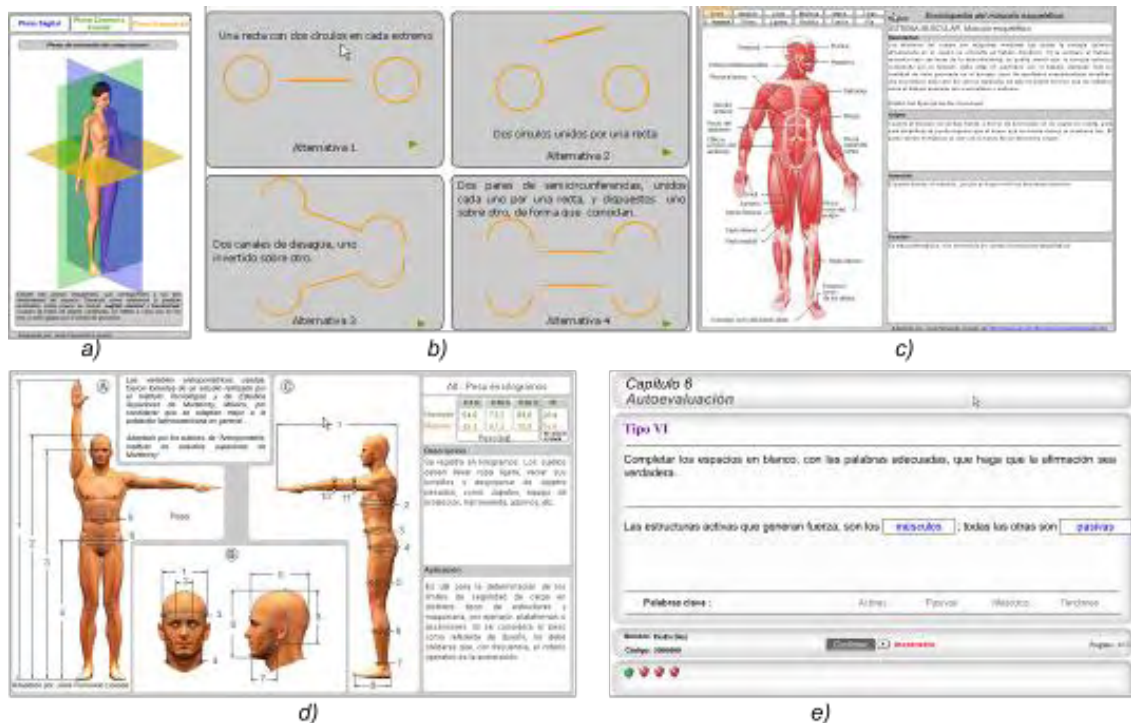
² **ActionScript** : Lenguaje de programación orientada a objetos desarrollada para el entorno Adobe Flash

³ **XML**: sigla en inglés de *Extensible Markup Language* (lenguaje de marcas ampliable), es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C).

En esta ubicación, adicionalmente, se insertaron los archivos compilados SWF, pero los que tienen programación XML, no son funcionales desde esta ubicación, debido a que fueron desarrolladas para ser ejecutados desde el EEHM-DB.

Nota: Para visualizar correctamente las animaciones y aplicaciones Flash, debe tener instalado el plugins Adobe Flash Player 9 o superior, incluido en el DVD anexo en la siguiente ruta: DVD/Originales/Plugins/install_flash_player.exe.

Figura 12. Aplicaciones y animaciones flash a) y b) animaciones c) Aplicaciones (enciclopedia muscular) d) tablas antropométricas e) autoevaluaciones.



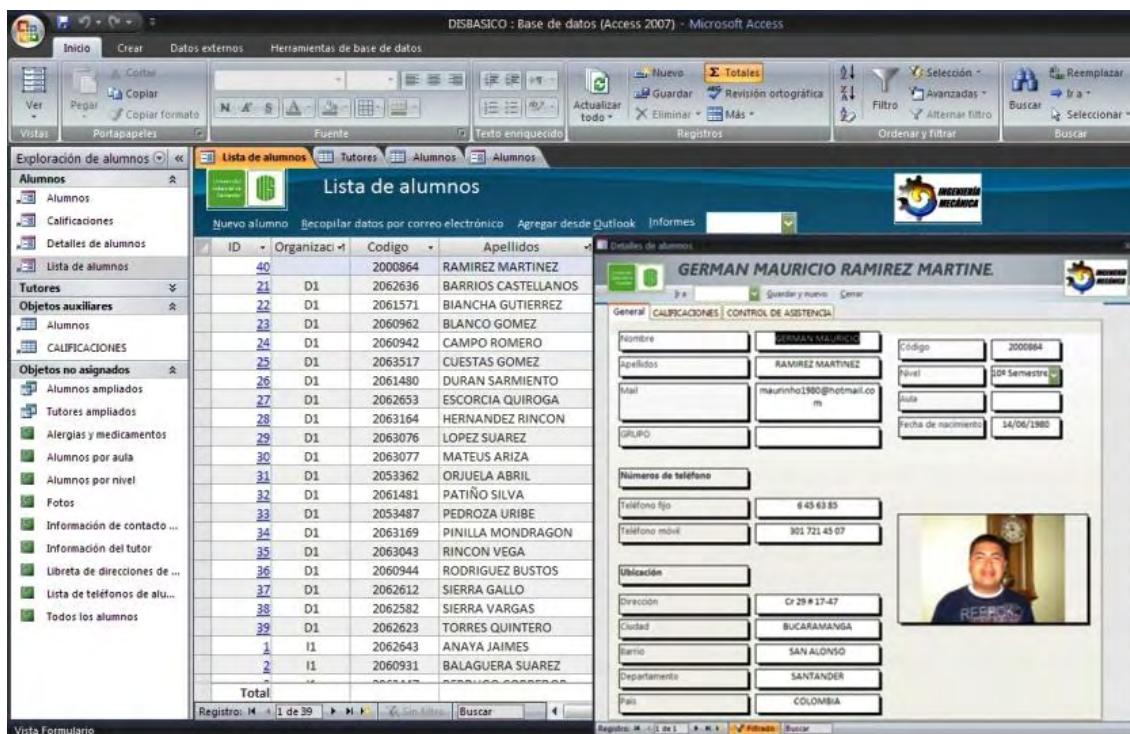
Fuente: Autores

4. Base de datos

Con el fin de realizar un control de los estudiantes de Diseño Básico se desarrolló una base de datos programada en Access 2007, ver Figura 13, que se incluye en el DVD anexo en la ruta:

DVD/RecursosAdicionales/BasedeDatos/DISBASICO.accdB

Figura 13. Base de datos



Fuente: Autores

5. Documentos PDF⁴

Todos los capítulos del documento base se digitalizaron en archivos PDF con el fin de brindar otra alternativa de presentar la información, estos archivos se encuentran en el DVD anexo en la siguiente ruta:

DVD//RecursosAdicionales/PDF/

Nota: Para visualizar correctamente los archivos en formato PDF debe tener instalado un software para lectura de PDF, en el DVD anexo, se incluye Foxit Reader, en la siguiente ruta: DVD/Originales/Plugins/FoxitReader23_setup.exe.

⁴ **PDF:** (acrónimo del inglés Portable Document Format: formato portátil de documento) es un formato de almacenamiento de documentos, desarrollado por la empresa Adobe Systems.

6. Audios MP3⁵

El texto contenido en el EEHM-DB se digitalizó y se convirtió en audio y está disponible desde el sitio web y se puede descargar para reproducirla en cualquier reproductor MP3, convirtiéndose en una alternativa más para presentar el contenido del EEHM-DB al estudiante, estos archivos se encuentran en el DVD anexo en la siguiente ruta:

DVD//RecursosAdicionales/MP3/

7. Presentaciones PowerPoint

Se elaboraron presentaciones en PowerPoint con base en el contenido del EEHM-DB para cada capítulo. Esta herramienta será el apoyo al profesor de la asignatura Diseño Básico en sus clases. Estos archivos se encuentran en el DVD anexo en la siguiente ruta:

DVD//RecursosAdicionales/PowerPoint/

Nota: Para visualizar correctamente todos los contenidos de las presentaciones PowerPoint debe tener instalado el plugin Adobe Flash Player 9 o superior, incluido en el DVD anexo en la siguiente ruta: DVD/Originales/Plugins/install_flash_player.exe.

⁵ **MP3:** MPEG-1 Audio Layer 3, más conocido como MP3 y también por su grafía emepetrés, es un formato de audio digital comprimido con pérdida desarrollado por el Moving Picture Experts Group

8. Multimedia

Para los capítulos 2 (Figura 14 a)) y 3 (Figura 14 b)) se desarrollaron ambientes multimedia, que son una combinación del contenido de las presentaciones PowerPoint, archivos de audio animaciones y videos.

Estas aplicaciones se desarrollaron con el software FlashForm⁶.

Estos archivos se encuentran en el DVD anexo en la siguiente ruta:

DVD//RecursosAdicionales/multimedia/

Figura 14. Ambiente multimedia a) Capítulo 2 b) Capítulo



a)

b)

Fuente: Autores

9. Buscador

Con el objetivo de facilitar la localización del contenido del EEHM-DB, en formato HTML y PDF, se incorpora un buscador interno, elaborado con el software Zoom Indexer.

⁶ Para descargar una versión de prueba consulte la siguiente dirección:

<http://www.rapidintake.com/>

10. Imágenes

Muchas de las imágenes presentadas en el EEHM-DB fueron creadas por los autores, en el que se utilizaron diferentes herramientas software, como por ejemplo: Auto Cad, Corel, PhotoShop entre otros. Los archivos originales se incluyen en el DVD anexo en la ruta:

DVD/Originales/Imágenes/...

6.1 POBLACIÓN OBJETIVO

El EEHM-DB, se desarrolló con el objeto servir como herramienta de apoyo en el proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura Diseño Básico de los estudiantes de ingeniería Mecánica de la UIS, por lo tanto la población a que está dirigida el EEHM-DB son, tanto el o los profesores como los estudiantes que dictan y cursan la materia diseño básico respectivamente.

Inicialmente el EEHM-DB se desarrolló para ser alojada en el servidor de propiedad de la Escuela de Ingeniería Mecánica y desde el cual los estudiantes que cursan la asignatura Diseño Básico consultarían su contenido desde cualquier terminal de la Universidad por medio de la red interna. Pero debido a problemas de seguridad informática, el servidor está fuera de servicio, por lo tanto, los autores del proyecto nos vimos en la necesidad de buscar alternativas para poder difundir el EEHM-DB.

1. **Una primera alternativa** fue la de instalar el EEHM-DB en cada uno de los computadores de la sala CAD de la Escuela de Ingeniería Mecánica. Esta alternativa restringe la difusión solo a los computadores donde se instaló y a la disponibilidad de horarios y además dificulta el proceso de actualización de contenidos, pero fue la solución más inmediata.

2. **La segunda alternativa** fue utilizar una cuenta gratuita de Diino⁷, que es un sitio de internet que presta servicios de almacenamiento y administración de información.

En el sitio <https://disenobasico.diinoweb.com/files/DSB/index.html> y utilizando:

Nombre de usuario : ***disenobasico***

Contraseña : ***diseno2008***

Se tiene acceso a la EEHM-DB desde cualquier computador, con conexión a Internet. Esta fue la mejor opción para difundir el material elaborado, ya que los estudiantes tienen acceso sin limitaciones de horario y lugar, además facilita al administrador y/o profesor la modificación y actualización de contenidos, pero planteó una nueva dificultad, que es la protección del contenido, la solución se explica con detalle en el numeral 6.6 Protección de contenidos

Nota:

Para crear una cuenta Diino, consulte la siguiente página: <http://www.diino.com.mx/>.

Debido a las características de las alternativas planteadas, se optó por utilizar las dos.

6.2 OBJETIVOS QUE SE PRETENDEN CON EL DISEÑO DEL EEHM-DB.

El diseño del EEHM-DB se pretende:

- Facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje de los conceptos que rodean el proceso básico de diseño

⁷ Diino: <http://www.diino.com.mx/>

- Contribuir con un elemento de apoyo y de consulta para los estudiantes que cursan la asignatura Diseño Básico.
- Transformar la relación entre profesor y alumno, en donde este último sea quien a través de un estudio personalizado se convierta en el protagonista directo de su propio ritmo, alcances y motivación.
- Estimular la necesidad de lograr nuevas estrategias de aprendizaje, que permitan obtener una mejor visualización de las temáticas en las asignaturas.
- Presentar el contenido de la asignatura Diseño Básico, en diferentes presentaciones o formas para facilitar la asimilación por parte de cada estudiante.

6.3 ÁREA DE CONTENIDO

El contenido del EEHM-DB es el desarrollo de cada uno de los capítulos de la asignatura Diseño Básico, que está compuesto de 7 capítulos y un proyecto integrador:

Capítulo 1 Introducción al diseño

Capítulo 2 Creatividad e Innovación

Capítulo 3 El proceso básico de diseño

Capítulo 4 Recomendaciones de forma, dimensiones y materiales...

Capítulo 5 Análisis funcional en sistemas mecánicos

Capítulo 6 Aspectos ergonómicos en el diseño mecánico

Capítulo 7 Conceptos generales del diseño mecatrónico

6.4 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

En el desarrollo de aplicaciones de hipertexto y multimedia se requiere tanto, software como hardware, para su elaboración, edición y visualización, a continuación se utilizará el término “*utilizado*” para referirse a elaboración y edición y el término “*requerido*” para su visualización.

6.4.1 Hardware utilizado

Para el desarrollo del EEHM-DB se requirió de la utilización del siguiente equipo:

- Procesador DualCore 3600
- Memoria RAM de 2 GB
- Tarjeta de video
- Tarjeta de sonido
- Monitor 1400 x 900
- Unidad de DVD ROM
- Parlantes y micrófono.

6.4.2 Software utilizado

- **Adobe DreamWeaver SC3:** Creación del entorno en HTML.
- **Adobe flash SC3:** Para la creación de animaciones y aplicaciones Flash.
- **Adobe PhotoShop SC3:** Edición y montaje de imágenes.
- **SodellsCot:** Digitalización de texto a formato de Audio en MP3.
- **3DStudioMax 9:** Creación y animación de personajes.
- **MS Word 2007:** Creación de documentos de texto y PDF.
- **MS PowerPoint 2007:** Creación de presentaciones.

- **MS Access 2007:** Creación de la base de datos.
- **MS Visual Basic 6:** Creación software MaTriz de contradicciones.
- **CorelDraw 14:** Creación de imágenes.
- **AutoCad 2008:** Creación de dibujos.
- **FlashForm:** Creación ambiente multimedia.
- **Zoom Indexer:** Creación del buscador local

6.4.3 Hardware requerido

Para visualizar el EEHM-DB se requiere siguiente equipo:

- Procesador Pentium o superior
- Memoria RAM de 512 MB o superior
- Tarjeta de video
- Tarjeta de sonido
- Monitor 1024 x 768 o superior
- Parlantes
- Conexión a internet

6.4.4 Software requerido

Para visualizar correctamente el EEHM-DB debe tener instalado en su equipo:

- Mozilla Fire Fox 2.1 o superior, preferiblemente o Internet Explorer 7 o superior
- Adobe Flash Player 9.0 o superior
- Adobe Acrobat reader

Nota: Estos software se incluyen en el DVD anexo en la siguiente ruta:
DVD/Originales/Plugins/

Para ver las demás aplicaciones:

- Visual Basic components
- MS PowerPoint 2007
- MS Access 2007

6.5 DESCRIPCIÓN DEL EEHM-DB

El EEHM-DB establece un entorno de enseñanza-aprendizaje adecuado, que motiva al usuario y a la vez le facilita alcanzar los objetivos propuestos. De acuerdo a lo anterior, el tutorial propuesto tiene en cuenta diversos elementos que describen a continuación.

- **Sustentado en hipertexto.** El hipertexto es una estructura que permite acceder a información a través de hipervínculos o enlaces que faciliten avanzar de un punto a otro de la información, en forma ágil y de acuerdo a los requerimientos de un determinado momento del proceso de aprendizaje.
- **Ambiente grafico.** El alto contenido grafico del tutorial, además de incentivar y motivar al usuario, permite un mejor aprendizaje de los diferentes temas de la multimedia. Las graficas son un elemento de apoyo que ha sido considerado esencial para el logro de los objetivos propuestos. Las animaciones que están contenidas, son un elemento adicional que enriquece su contenido.

Nota:

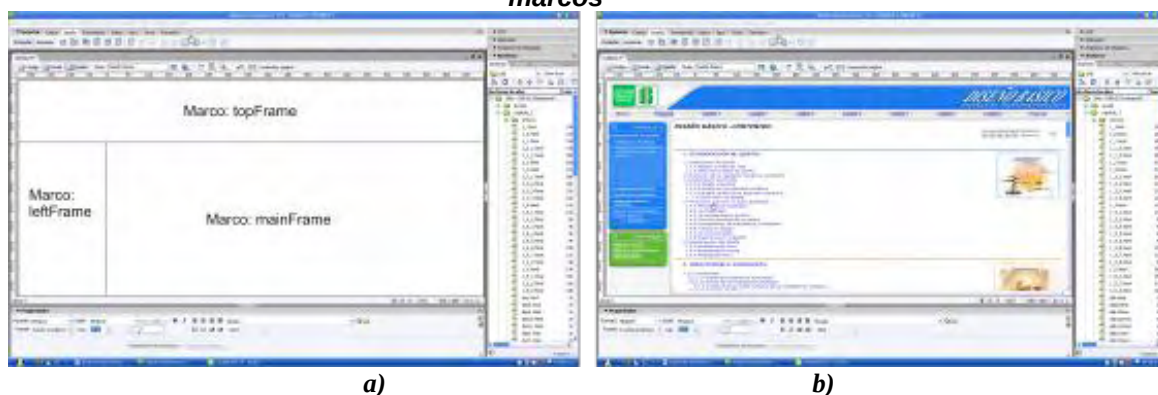
En la descripción que se hará del desarrollo del EEHM-DB se supone que el lector tiene conocimientos básicos de los programas y lenguajes enumerados y citados anteriormente.

Los manuales a los que se hace referencia en la descripción se encuentran en el DVD anexo en DVD/Manuales/...

El desarrollo se llevó a cabo con la ayuda de Adobe DreamWeaver SC3, el primer paso es crear el sitio⁸ Diseño Básico, donde se alojaran los documentos, imágenes y demás archivos de soporte, el EEHM-DB se desarrolló utilizando frames o marcos⁹, Un marco es una zona de una ventana de navegador que puede mostrar un documento HTML independiente de lo que se muestra en el resto de la ventana. Los marcos permiten dividir la ventana de un navegador en varias regiones, cada una las cuales puede mostrar un documento HTML diferente. Por lo general, un marco muestra un documento que contiene controles de navegación, mientras que otro muestra un documento con contenido.

En la Figura 15, a) muestra el entorno DreamWeaver con el diseño original del EEHM-DB distribuido en tres marcos *topFrame*, *leftFrame* y *mainFrame* y b) los tres marcos con el contenido final.

Figura 15. a) Distribución de los marcos en el EEHM-DB. b) Contenido dentro de los marcos



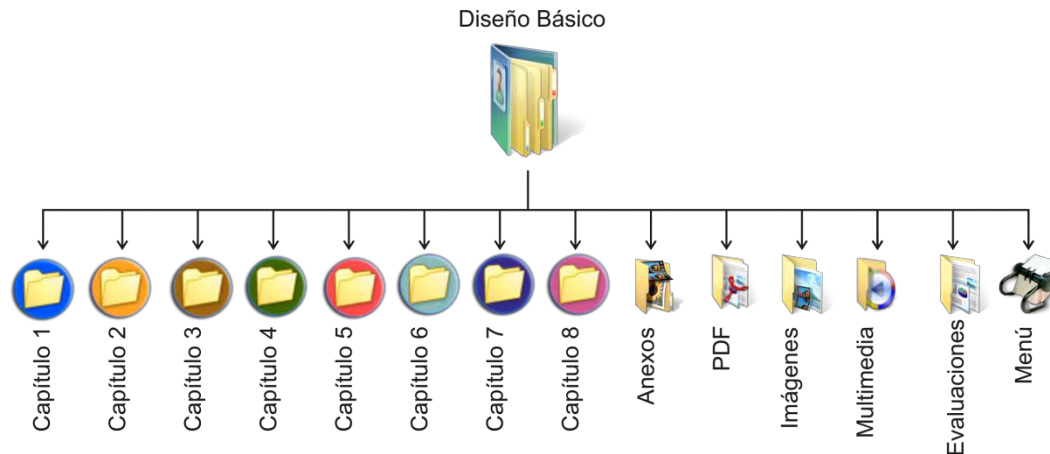
Fuente: Autores

⁸ Consultar manual DreamWeaver SC3 (DWSC3) pag 12 “Flujo de trabajo y espacio de trabajo ...”

⁹ Consultar manual DWSC3 pag. 190 “Utilización de Marcos”

En la Figura 16 16 muestra el mapa general del sitio de Diseño Básico el cual se encuentra organizado mediante carpetas, con las siguientes características:

Figura 16. Mapa general del sitio Diseño Básico



Fuente: Autores

1. Las carpetas con el nombre **Capítulo** X, contienen todos los documentos referentes a cada capítulo, cada archivo corresponde a un título o subtítulo del capítulo y los archivos se nombran con el número correspondiente al título o subtítulo a que hace referencia de esta manera se facilita la ubicación de cada archivo.
2. La carpeta **anexos** contiene los anexos de cada uno de los capítulos, organizados en subcarpetas con el nombre del capítulo a que hace referencia. Los anexos pueden ser lecturas, documentos PDF y enlaces a videos y a animaciones.
3. Carpeta **PDF** contiene los capítulos de Diseño Básico en formato PDF para visualización en el navegador y los PDF en formato RAR, para descarga.
4. Carpeta **Imágenes**, están organizadas todas las imágenes del sitio, en subcarpetas para cada capítulo y una carpeta adicional con las imágenes de fondo del sitio.

5. En la carpeta **Multimedia** se organizó todo el material multimedia, como videos, animaciones, audios, además de los capítulos de Diseño Básico en presentaciones PowerPoint, comprimidas para descarga.
6. En la carpeta **Evaluaciones**, se encuentran las autoevaluaciones de cada capítulo en formato SWF.
7. El título **Menú**, no es una carpeta, es un conjunto de archivos que se encuentran en el mismo nivel de las carpetas, antes mencionadas, y hace referencia a todos los archivos que contienen las barras de título y los menús de navegación del sitio Diseño Básico.

A continuación se hace una descripción detallada del diseño del sitio Diseño Básico.

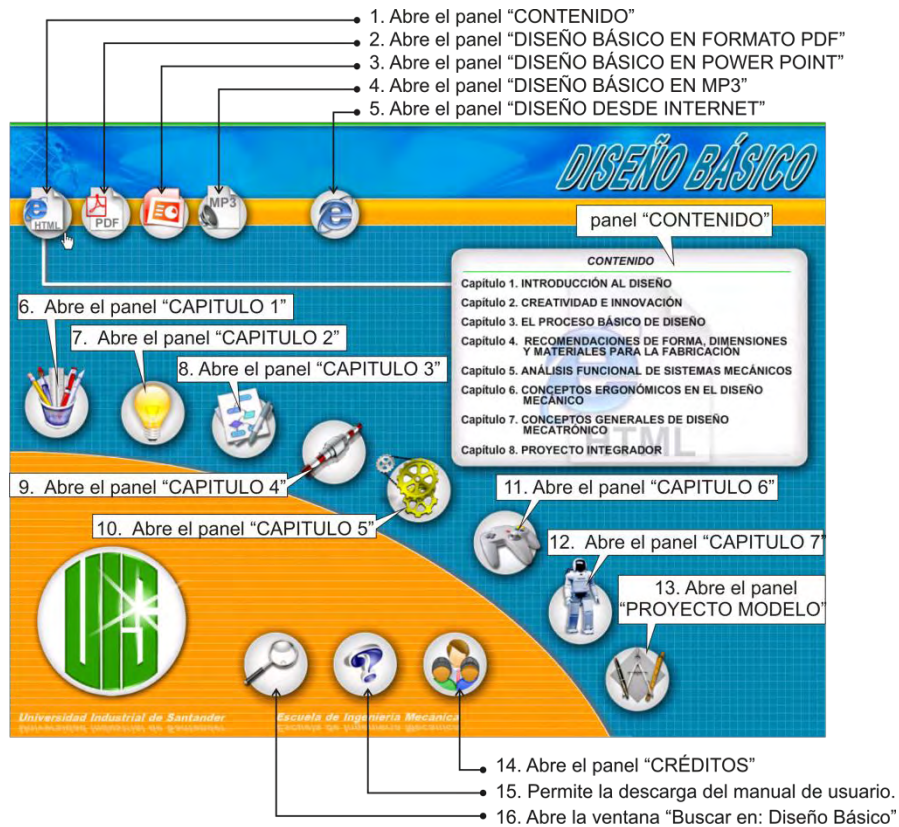
El EEHM-DB se incluye en el DVD anexo en la ruta: DVD/DSB/ con todo el contenido referenciado.

6.5.1 Introducción o pantalla inicial

La primera página, que el usuario tiene acceso, es la introducción, mostrada en la Figura 17. Desde la introducción se puede tener acceso a todo el contenido del EEHM-DB, esto se hace pasando el puntero sobre cada uno de los botones presentes, esta acción despliega un panel con el título y con un menú que describe el contenido de dicho panel (En el anexo B Manual de usuario, se detalla el contenido de cada panel). Al hacer click sobre cualquier objeto del menú, este lo llevará hasta el contenido seleccionado del EEHM-DB, que se presentará como página web. En los siguientes apartados se hace una descripción detallada de las características del EEHM-DB.

La introducción se creó con AdobeFlash SC3 y el archivo original se incluye en el DVD anexo en la ruta: DVD/Originales/AplicacionesFlash/intro fla.

Figura 17. Pantalla inicial o introducción al EEHM-DB

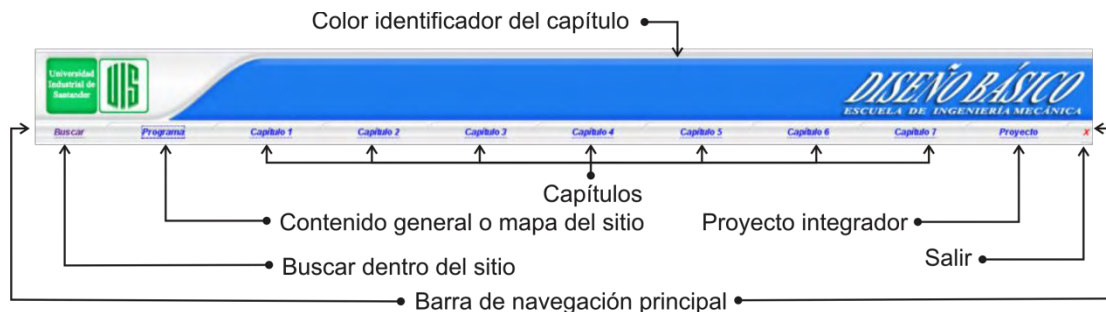


Fuente: Autores

6.5.2 Marco topFrame

Este marco está destinado a contener el título y la barra de navegación principal, que sirve para ir de capítulo a capítulo, la apariencia final del título del capítulo 1, se muestra en la Figura 18 18.

Figura 18. Contenido del topFrame



Fuente: Autores

Los archivos que se visualizaran en este marco son:

- **cap_1_titulo.html:** Titulo capítulo 1 Introducción al diseño
- **cap_2_titulo.html:** Titulo capítulo 2 Creatividad e innovación
- **cap_3_titulo.html:** Titulo capítulo 3 El proceso básico de diseño
- **cap_4_titulo.html:** Titulo capítulo 4 Recomendaciones de forma, materiales y dimensiones para la manufactura.
- **cap_5_titulo.html:** Titulo capítulo 5 Análisis funcional de sistemas mecánicos.
- **cap_6_titulo.html:** Titulo capítulo 6 Aspectos ergonómicos en el diseño mecánico
- **cap_7_titulo.html:** Titulo capítulo 7 Conceptos generales de diseño mecatrónico
- **cap_8_titulo.html:** Titulo proyecto integrador

Los archivos están elaborados partiendo de una tabla¹⁰ de ancho libre y alto de 123 pixeles, se divide y se insertan las imágenes¹¹ que servirán de fondo e identificación de cada capítulo, como se muestra en la Figura 18 18.

6.5.2.1 Imágenes de fondo

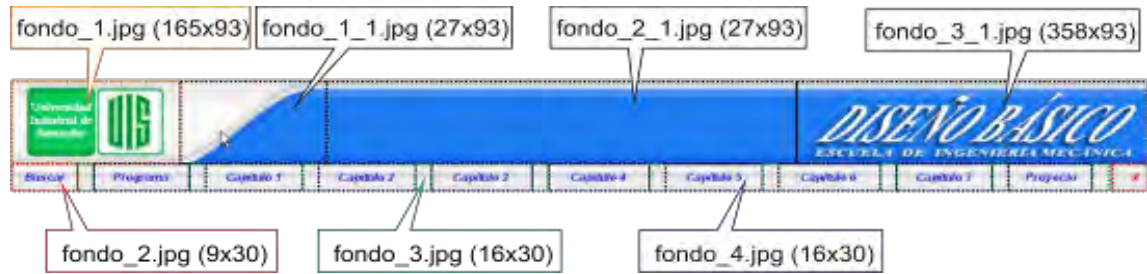
Las imágenes *fondo_1.jpg*, *fondo_2.jpg*, *fondo_3.jpg* y *fondo_4.jpg* son comunes en todos los capítulos, pero las imágenes *fondo_1_1.jpg*, *fondo_2_1.jpg* y *fondo_3_1.jpg* son diferentes para cada capítulo, el último dígito identifica el capítulo al que corresponde, en este caso al capítulo 1.

La ruta completa de cada figura es *imagenes / fondo / nombre figura.jpg*

¹⁰ Consultar manual DWSC3 pag 18 “Introducción a la barra insertar”

¹¹ Consultar manual DWSC3 pag 231 “Inserción de una imagen”

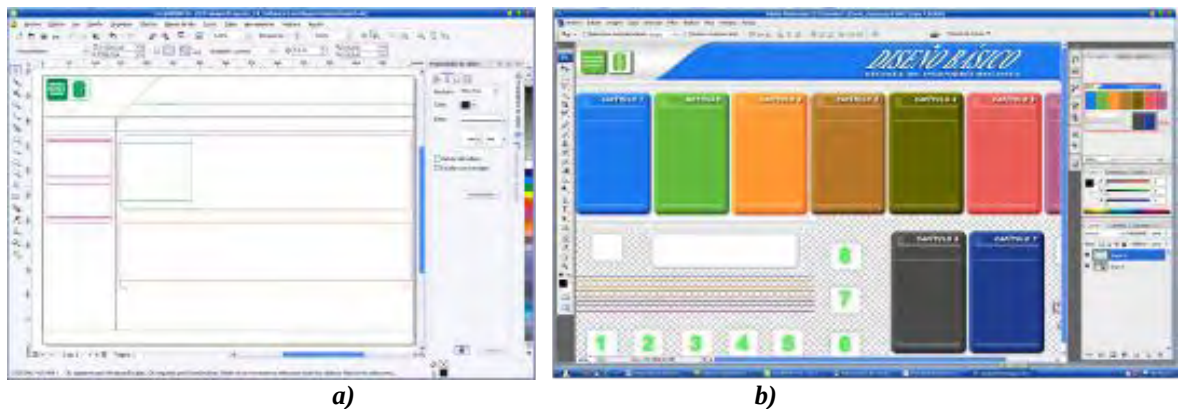
Figura 19. Figuras y tamaño en pixeles del marco topFrame



Fuente: Autores

Estas imágenes se crearon con CorelDraw 13, se editaron y recortaron con Adobe PhotoShop SC3, (todo este material se incluye en el DVD anexo), en la Figura 20 se muestran estas etapas del proceso de diseño del EEHM-DB.

Figura 20. Diseño EEHM-DB a) Diseño en CorelDraw b) Adición de color y textura en PhotoShop



Fuente: Autores

6.5.2.2 Colores

Cada capítulo se identificará con un color característico mostrado en la Tabla 5 5.

Tabla 5. Colores identificadores de cada capítulo

Capítulo	Color	Código		
		R	G	B
Introducción al Diseño		30	123	239
Creatividad e Innovación		255	153	51
El proceso básico de diseño		183	119	41
Recomendaciones de forma, dimensiones y materiales para la manufactura		102	102	0
Análisis funcional de mecanismos		235	96	90
Aspectos ergonómicos en el diseño mecánico		94	130	130
Conceptos generales del diseño mecatrónico		33	62	143
Proyecto integrador		181	99	138

Fuente: Autores

6.5.2.3 Código adicional

Debido a que los vínculos de los archivos que se visualizan en este marco están dirigidos a abrir contenidos en otros marcos, *leftFrame* y *mainFrame*, se debe incluir el siguiente código en el body¹²:

<BODY>

```
<script LANGUAGE = "JavaScript">
```

```
function multicarga ( documento1, documento2, documento3)
```

```
{
```

```
    parent.leftFrame.location.href = documento1;
```

```
    parent.mainFrame.location.href = documento2;
```

```
    parent.topFrame.location.href = documento3;
```

```
}
```

¹² BODY: <BODY> Es un tag que encierra el contenido del documento HTML</BODY>

`</script>`

`</BODY>`

Donde:

documento1 es el documento que se abrirá en **leftFrame**

documento2 es el documento que se abrirá en **mainFrame**

documento3 es el documento que se abrirá en **topFrame**

El vínculo, en este caso del capítulo 1, debe ser:

`javascript:`

`multicarga('cap_1_menu.html','capitulo_1/1_0.html','cap_1_titulo.html')`

Donde:

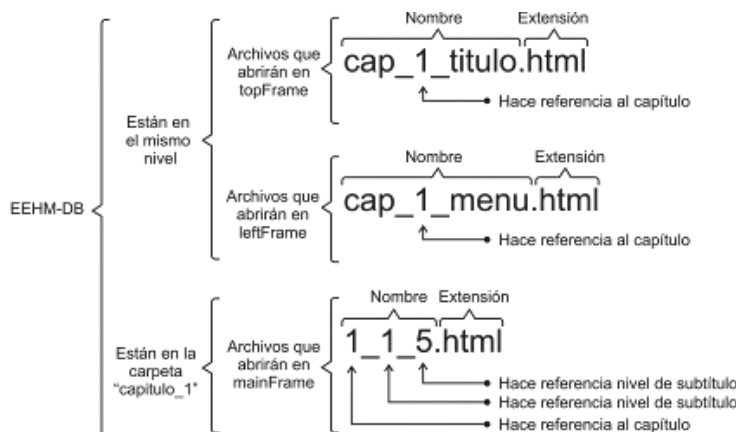
`'cap_1_menu.html'`: Ruta y nombre completo del archivo que se abrirá en **leftFrame**, en este caso el menú del capítulo 1, que se encuentra en el mismo nivel del archivo contenedor del vínculo.

`'capitulo_1/1_0.html'`: Ruta y nombre completo del archivo que se abrirá en **mainFrame**, en este caso la primera página del capítulo 1, que se encuentra en la carpeta `capitulo_1` ubicada en el mismo nivel del archivo que contiene el vínculo.

`'cap_1_titulo.html'`: Ruta y nombre completo del archivo que se abrirá en **topFrame**, en este caso el mismo.

Los nombres de los archivos tienen las características mostradas en la Figura 21 21, las variaciones para cada capítulo sólo se harán en el numeral que hace referencia al capítulo, por ejemplo, **`“cap_2_titulo.html”`**, es el título del capítulo 2 y abrirá el *topFrame*, el archivo **`“2_1_1.html”`** corresponde al subtítulo 2.1.1 del capítulo 2 y abrirá en el *mainFrame* y se ubicará en la carpeta **`“capitulo_2”`**.

Figura 21. Estructura y jerarquización de los nombres y del contenido del EEHM-DB



Fuente: Autores

6.5.3 Marco leftFrame

Está destinado a contener el menú de navegación de cada capítulo, los archivos que se visualizan en este marco son:

- **cap_1_menu.html:** Menú capítulo 1 Introducción al diseño
- **cap_2_menu.html:** Menú capítulo 2 Creatividad e innovación
- **cap_3_menu.html:** Menú capítulo 3 El proceso básico de diseño
- **cap_4_menu.html:** Menú capítulo 4 Recomendaciones de forma, materiales y dimensiones para la manufactura.
- **cap_5_menu.html:** Menú capítulo 5 Análisis funcional de sistemas mecánicos
- **cap_6_menu.html:** Menú capítulo 6 Aspectos ergonómicos en el diseño mecánico
- **cap_7_menu.html:** Menú capítulo 7 Conceptos generales de diseño mecatrónico
- **cap_8_menu.html:** Menú proyecto integrador

Los archivos se elaboran partiendo de dos tablas¹³, de ancho 222 pixeles y alto libre cada una, se dividen y se insertan las imágenes¹⁴ que servirán de fondo e identificación del capítulo al que corresponden, y su apariencia general es el mostrado en la Figura 22 22.

Figura 22. Apariencia del contenido del marco leftFrame



Fuente: Autores

6.5.3.1 Contenido de cada capítulo

En el menú de navegación del capítulo está dividido en dos partes:

1. **La primera parte** está destinada al menú de navegación del capítulo, que corresponde al contenido curricular de cada capítulo (ver anexo D, Lista de anexos del EEHM-DB) y la además contiene los anexos

¹³ Consultar manual DWSC3 pag 18 "Introducción a la barra insertar"

¹⁴ Consultar manual DWSC3 pag 231 "Inserción de una imagen"

del capítulo, cada capítulo tiene una lista de anexos diferente, en la Tabla 6 se muestran los anexos de cada capítulo.

Tabla 6 Lista de anexos por capítulo

Capítulo	Anexos
Capítulo 1: Introducción al diseño	3 Lecturas 22 Videos <i>Referencias bibliográficas</i> 2 Libros 2 Paper 1 Páginas Internet 1 Proyecto de grado
Capítulo 2: Creatividad e innovación	23 Lecturas 6 Animaciones 1 Software maTriz de Contradicciones <i>Referencias bibliográficas</i> 11 Libros 13 Paper 31 Páginas Internet 2 Proyecto de grado Capítulo en formato Multimedia ¹⁵
Capítulo 3: El proceso básico de diseño	2 Plantillas de presentación de proyectos <i>Referencias bibliográficas</i> 5 Libros 4 Páginas Internet Capítulo en formato Multimedia ¹⁵
Capítulo 4: Recomendaciones de forma, materiales y dimensiones para la manufactura	132 Tablas 51 Videos <i>Referencias bibliográficas</i> 1 Libro 1 Proyecto de grado

Continúa...

¹⁵ Es una versión, de los capítulos 2 y 3, que combina los contenidos de las presentaciones PowerPoint, adicionando audio, animaciones y video.

Continuación.

Capítulo 5: Análisis funcional de sistemas mecánicos.	<i>Referencias bibliográficas</i> 1 Libros 12 Páginas Internet
Capítulo 6: Aspectos ergonómicos en el diseño mecánico	8 Animaciones 23 Tablas 54 Videos <i>Referencias bibliográficas</i> 31 Libros 9 Paper 25 Páginas Internet 1 Proyecto de grado
Capítulo 7: Conceptos generales de diseño mecatrónico	<i>Referencias bibliográficas</i> 2 Libros

Fuente: Autores

2. La segunda parte corresponde al menú descargas permite descargar el contenido de cada capítulo en las siguientes presentaciones:

- **Contenido en PDF:** Contenido curricular en formato PDF
- **Contenido en MP3:** Digitalización del texto y convertido en formato de audio MP3
- **Presentaciones PowerPoint:** Contenido curricular en presentaciones PowerPoint
- Además desde el hipervínculo **autoevaluación** permite realizar la autoevaluación correspondiente al capítulo.

Al iniciar la autoevaluación el estudiante debe digitar su nombre y código, y seleccionar el número de preguntas que desea sean presentadas, de una lista de 50 preguntas, la lista seleccionada será presentada en forma aleatoria y contendrá los siguientes tipos de preguntas:

Tipo I. Selección múltiple con única respuesta.

Tipo II. Selección múltiple con múltiple respuesta.

Tipo III. Falso y Verdadero.

Tipo IV. Apareamiento, seleccionar, arrastrar un concepto y soltar en su definición.

Tipo V. Apareamiento, seleccionar un concepto y relacionar con una definición.

Tipo VI. Completar campos de texto.

Al concluir la autoevaluación se genera un reporte, como el mostrado en la mostrada en la Figura 23 23, que se puede imprimir, con los datos ingresados por el estudiante y con la siguiente información adicional:

Nro.: Corresponde al número de preguntas seleccionadas y el orden presentado.

ID: Identificación interna de la pregunta presentada

Selección: Corresponde a las acciones realizadas por el estudiante

Correcto: Si las acciones realizadas son correctas o incorrectas

Puntos: Valoración en puntos de la acción, corresponde al número de respuestas correctas dividido por el número total preguntas seleccionas por 100.

El **color** indica que corresponde a la autoevaluación del capítulo 2 (ver Tabla 5).

Figura 23. Reporte de la autoevaluación del Capítulo 2 de Pedro Díaz



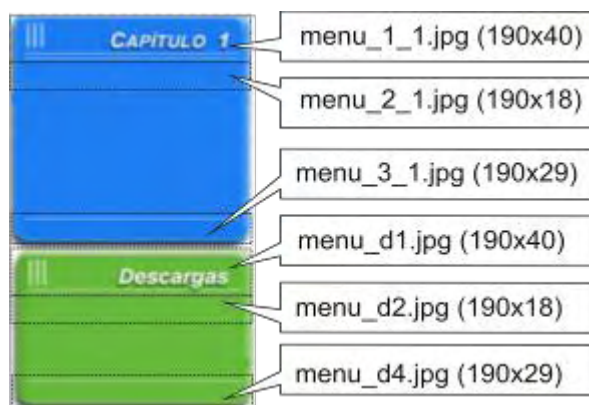
Fuente: Autores

6.5.3.2 Imágenes de fondo

Las imágenes *menu_d1.jpg*, *menu_d2.jpg*, *menu_d3.jpg* y *menu_d4.jpg* son comunes en todos los capítulos, pero las imágenes *menu_1_1.jpg*, *menu_2_1.jpg* y *menu_3_1.jpg* son diferentes para cada capítulo, el último dígito identifica el capítulo al que corresponde, en este caso al capítulo 1.

La ruta completa de cada figura es *imagenes / fondo / nombra figura.jpg*

Figura 24. Imágenes de fondo del menú capítulo 1



Fuente: Autores

6.5.3.3 Colores

Se utilizan los colores mostrados en la Tabla 5 5.

6.5.3.4 Código adicional

El código adicional para este marco, está destinado a la elaboración del menú, y se utilizó el widget de acordeón¹⁶, incluido en DreamWeaver SC3. Un widget de acordeón es un conjunto de paneles que pueden contraerse y que tienen capacidad para almacenar una gran cantidad de contenido en un espacio reducido. Los estudiantes pueden hacer click en la ficha del panel para mostrar u ocultar el contenido almacenado en el acordeón. Los paneles del acordeón se amplían o contraen en función de las fichas que elijan los estudiantes. Solamente puede haber un panel de contenido abierto y visible en un acordeón en cada momento.

El título del panel corresponde al nombre del subtítulo del capítulo y el contenido de cada panel se compone de los subtemas de cada subtitulo, todos se vinculan¹⁷ a las páginas a que hacen referencia, indicando que deben abrir en *mainframe*.

6.5.4 Marco mainFrame

Está destinado a ser el contenedor de la información, y se divide en dos partes, cabecera ver Figura 25 a) y cuerpo, ver Figura 25 b).

¹⁶ Consultar manual DWCS3 pag 425 "Utilización del widget acordeón"

¹⁷ Consultar manual DWCS3 pag 264 "Establecimiento de vínculos de navegación"

Figura 25. Aspecto general del marco mainframe a) Cabecera b) Cuerpo



Fuente: Autores

1. **Cabecera** contendrá el título o subtítulo del contenido, el control de audio y las flechas de navegación que permiten avanzar y retroceder secuencialmente en el capítulo ver Figura 25 a). Su código se describe en el numeral 6.5.4.3 Código ADICIONAL.

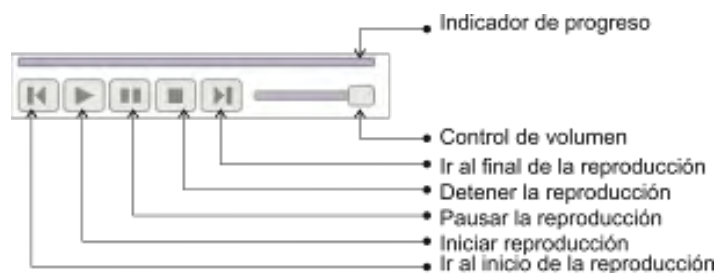
a. Barra títulos:

Identifica el contenido de la página actual, mediante el número de jerárquico que ocupa dentro del contenido general (este número es el nombre del archivo), y el nombre del título o subtítulo.

b. Control de audio

El control de audio es una aplicación desarrollada con flash y sus funciones se muestran en la Figura 26 26, su código se describe en el numeral 6.5.4.3 Código ADICIONAL.

Figura 26. Funciones del reproductor de audio



Fuente: Autores

c. Navegación

La navegación secuencial se elaboró con imágenes de sustitución¹⁸, las imágenes empleadas y sus nombres se muestran en la Tabla 7 7:

Tabla 7 Imágenes de sustitución y ruta para las flechas de navegación

Imagen	Nombre	Ruta
	flecha_1.jpg	imágenes / fondo / nombre.jpg
	flecha_1a.jpg	
	flecha_2.jpg	
	flecha_2a.jpg	

Fuente: Autores

2. Cuerpo donde se alojará el contenido, representado en texto, imágenes, hipervínculos y definiciones, que se detallan en el numeral 6.5.4.4 Características adicionales de los archivos que abren en mainframe.

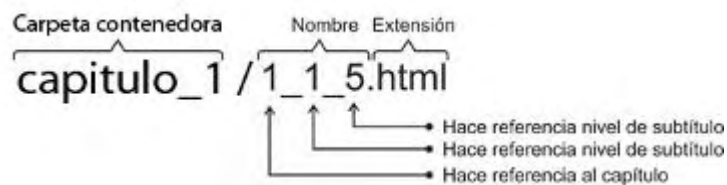
¹⁸ Consultar manual DWSC3 pag 239 “Creación de imágenes de sustitución”

El texto se digita directamente, y su aspecto (tamaño, color entre otros) es determinado por una hoja de estilos en cascada¹⁹ (CSS, Cascading Style Sheets) almacenada en el archivo “*estilo_1.CSS*”

6.5.4.1 Contenido que se visualizará en mainframe

Los archivos que se visualizaran en este marco tienen las características mostradas en la Figura 27 27.

Figura 27. Características de identificación de los archivos que se visualizarán en mainframe



Fuente: Autores

Los contenidos de cada capítulo se organizaron en una carpeta con los siguientes nombres.

- **capitulo_1 /:** Contenido del capítulo 1 Introducción al diseño
- **capitulo_2 /:** Contenido del capítulo 2 Creatividad e innovación
- **capitulo_3 /:** Contenido del capítulo 3 El proceso básico de diseño
- **capitulo_4 /:** Contenido del capítulo 4 Recomendaciones de forma, materiales y dimensiones para la manufactura.
- **capitulo_5 /:** Contenido del capítulo 5 Análisis funcional de sistemas...
- **capitulo_6 /:** Contenido del capítulo 6 Aspectos ergonómicos en el...
- **capitulo_7 /:** Contenido del capítulo 7 Conceptos generales de diseño...

¹⁹ Consultar manual DWSC3 pag 114 “Creación de páginas con CSS”

- **capitulo_8 /**: Contenido del proyecto integrador

Dentro de estas carpetas se aloja el contenido curricular de cada capítulo y sus correspondientes anexos.

6.5.4.2 Imágenes de fondo

Todos los archivos que abren en el marco mainFrame utilizan las imágenes de fondo mostradas en la Figura 28 28, que se encuentran en la carpeta *imagenes / fondo / recuadroX.jpg*.

Figura 28. Imágenes de fondo del marco mainframe



Fuente: Autores

6.5.4.3 Código adicional

El código adicional está dirigido a mantener la cabecera fija mientras el cuerpo se desplaza con el scroll o barra de desplazamiento y para controlar el reproductor de audio.

1. Código para mantener fija la cabecera

- a. Abrir en el archivo “estilo_1.SCC” y digitar el siguiente código:

```
html>body #Fija { position:fixed}
```

- b.** En el archivo que abrirá el marco mainFrame crear Div²⁰ y asignar la propiedad “Fija”, desde el inspector de propiedades²¹. El Div creado será la cabecera en la cual se insertará una tabla que contendrá el título, el reproductor de audio y las flechas de navegación, además el aspecto final estará determinado por las imágenes *recuadro1.jpg* y *recuadro2.jpg* mostradas en la **¡Error! No se encuentra el rígen de la referencia..**

2. Código de control para el reproductor de Audio

- a.** El reproductor es una aplicación flash, el archivo original se incluye en el DVD anexo, en la ruta *DVD/Originales/AplicacionesFlash/ mp3player fla*
- b.** Al insertar una aplicación con contenido flash²² DreamWeaver crea un código automáticamente, pero es necesario adicionar el siguiente código en la línea inmediatamente anterior al código agregado por DreamWeaver:

1. `<script type="text/javascript">AC_FL_RunContent(`
2. `'width','200',` → *Ancho en pixeles*
3. `'height','31',` → *Alto en pixeles*
4. `'align','right',` → *Alineación*
5. `'src','../multimedia/playermp3',` → *Ruta y nombre del reproductor*
6. `'quality','high',` → *Calidad de visualización de la aplicación flash*
7. `'../multimedia/playermp3?src='` → *Ruta y nombre del reproductor*

²⁰ Consultar manual DWSC3 pag 143 “Inserción de una Div PA”

²¹ Consultar manual DWSC3 pag 13 “Introducción al espacio de trabajo”

²² Consultar manual DWSC3 pag 242 “Inserción de contenido Flash”

8. `../multimedia/audio/cap_1/1.mp3'` → *Ruta y nombre del archivo a reproducir*
9. `);` `</script>`

Al insertar el código eliminar las observaciones hechas al igual que las flechas.

El código será igual para todos los archivos excepto por el código de la línea 9 que indica la ruta y el nombre de los archivos de audio, que están ubicados en:

- **multimedia/audio/cap_1/**: Audio del capítulo 1 Introducción al diseño
- **multimedia/audio/cap_2/**: Audio del capítulo 2 Creatividad e innovación
- **multimedia/audio/cap_3 /**: Audio del capítulo 3 El proceso básico de...
- **multimedia/audio/cap_4/**: Audio del capítulo 4 Recomendaciones de forma, materiales y dimensiones para la manufactura.
- **multimedia/audio/cap_5/**: Audio del capítulo 5 Análisis funcional de...
- **multimedia/audio/cap_6/**: Audio del capítulo 6 Aspectos ergonómicos...
- **multimedia/audio/cap_7/**: Audio del capítulo 7 conceptos generales de...

Todos los audios tienen el mismo nombre de las páginas a que se vinculan, por ejemplo:

El audio de la página: ***1_1_1.html***

Se encuentra en: ***multimedia / audio / cap_1 / 1_1_1.mp3***

6.5.4.4 Características adicionales de los archivos que abren en mainframe.

Las páginas que se visualizan en mainFrame tienen las siguientes características adicionales, algunas de ellas se muestran en la Figura 29 29.

Figura 29. Algunas de las características del contenido de las páginas del EEHM-DB.



Fuente: Autores

1. Definiciones

Para facilitar la comprensión de lectura, se adicionan definiciones a algunas palabras mediante tooltips. Las palabras que tienen definiciones están marcadas y su definición se muestra al pasar el puntero sobre ella.

2. Referencias bibliográficas

Todos los conceptos referenciados están marcados con un asterisco (*), las referencias bibliográficas son de seis tipos:

a) Libros comerciales

Cuando la referencia es un libro comercial, se muestra en un tooltip el nombre el autor, el título y adicionalmente una nota sobre la disponibilidad del libro, como se muestra en la Figura 30 30, donde la disponibilidad del libro se debe consultar en la biblioteca central

de la UIS, haciendo click sobre el asterisco (*), se abre una ventana del navegador²³ direccionada a la biblioteca central.

Figura 30. Tooltip referencia bibliográfica para libros.

Fuente:
DEUTSCHMAN Aaron D. DISEÑO DE MÁQUINAS TEORÍA Y PRÁCTICA.
Click para consultar Biblioteca Central UIS.

b) Conferencias o libros sin edición comercial

Este material es producido y elaborado por profesores de la UIS, como el caso mostrado en la Figura 31 31, donde el libro referencia es una compilación de varias obras, elaborado por el profesor Alfredo Parada Corrales, y la disponibilidad actual es con el autor.

Figura 31. Tooltip referencia bibliográfica para conferencia o libros sin editar.

Fuente:
PARADA C- Alfredo. EL PROCESO BÁSICO DE DISEÑO. Compilación.
Disponible con el Autor

c) Paper en PDF

Este material estará disponible en todos los casos, en algunos casos estará disponible en otras ubicaciones de la red y en otros es anexo al presente trabajo.

Figura 32. Tooltip referencia bibliográfica paper en formato PDF.

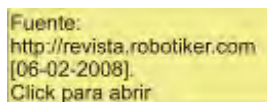
Fuente:
RODRÍGUEZ Devis, Julio Mario. FUNDAMENTOS DE GERENCIA
DE LOS PROYECTOS DE INNOVACIÓN.
PDF. Click para abrir

²³ Consultar manual DWSC3 pag 338 “Aplicación del comportamiento Abrir ventana del navegador”

d) Páginas Web

Las páginas web se identifican sólo con el nombre que aparece después del protocolo y antes del .com, ya que algunos nombres son demasiado largos, pero en todos los casos al hacer click sobre el asterisco (*) se abre una ventana de navegador mostrando el sitio de la referencia. Todos los sitios consultados tenían la información de referenciada en la fecha mostrada entre los corchetes, es probable que alguno de los sitios referenciados no existan o hayan modificado la información en fechas posteriores a la fecha mostrada entre corchetes en el tooltip.

Figura 33. Tooltip referencia bibliográfica de páginas web consultadas.

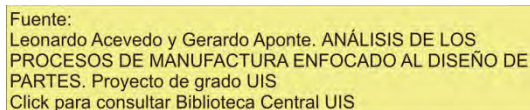


Fuente:
<http://revista.robotiker.com>
[06-02-2008].
Click para abrir

e) Proyectos de grado

La disponibilidad de los proyectos de grado se puede consultar haciendo click en el asterisco (*), que lo llevará a la página de consulta de la biblioteca central de la UIS.

Figura 34. Tooltip referencia bibliográfica de proyectos de grado.



Fuente:
Leonardo Acevedo y Gerardo Aponte. ANÁLISIS DE LOS
PROCESOS DE MANUFACTURA ENFOCADO AL DISEÑO DE
PARTES. Proyecto de grado UIS
Click para consultar Biblioteca Central UIS

f) Libros comerciales que no están disponibles

Algunos libros no están disponibles ni en biblioteca ni en el centro de estudios, debido a que fueron obras prestadas por familiares y amigos de los autores.

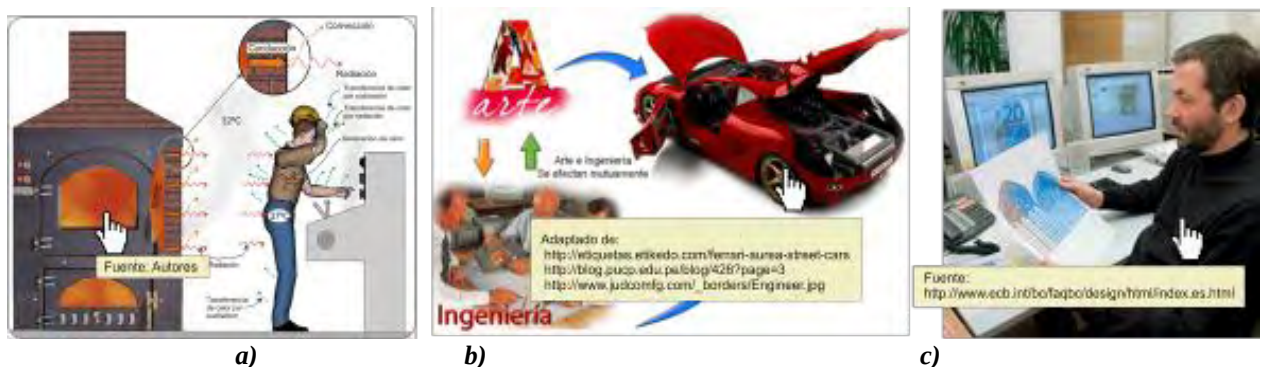
Figura 35. Tooltip referencia bibliográfica de libros no disponibles.

Fuente:
SINGLETON, W.T, Introduction to ERGONOMICS. GENEVA;
WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1972.

3. Fuentes de imágenes

Las imágenes tienen tres características principales, ver Figura 36, están las imágenes creadas por los autores, las imágenes editadas y las imágenes de otras fuentes sin modificación. En cualquier caso, al pasar el cursor sobre la imagen muestra en tooltip²⁴ la fuente de la imagen y al hacer click sobre ella se abre la imagen en su máximo tamaño en una ventana del navegador²⁵. Algunas imágenes no presentan numeración debido a que su función es de amenizar el entorno, las imágenes numeradas y con texto son complemento importante del contenido curricular.

Figura 36. Tipos de imágenes utilizadas en el EEHM-DB a) Creadas por los autores b) Editadas y adaptadas de otras fuentes c) Tomadas de otras fuentes sin modificaciones



Fuente: Autores

²⁴ Tooltip: Es una herramienta de ayuda visual en la que se presenta información, los tooltips mostrados en este trabajo se realizaron con la extensión ToolTips FX para DreamWeaver.

²⁵ Consultar manual DWSC3 pag 338 "Aplicación del comportamiento Abrir ventana del navegador"

La ruta de las imágenes es:

- **imagenes / cap_1 /**: Imágenes capítulo 1 Introducción al diseño
- **imagenes / cap_2 /**: Imágenes capítulo 2 Creatividad e innovación
- **imagenes / cap_3 /**: Imágenes capítulo 3 El proceso básico de diseño
- **imagenes / cap_4 /**: Imágenes capítulo 4 Recomendaciones de forma, materiales y dimensiones para la manufactura.
- **imagenes / cap_5 /**: Imágenes capítulo 5 Análisis funcional de sistemas mecánicos
- **imagenes / cap_6 /**: Imágenes capítulo 6 Aspectos ergonómicos en el diseño mecánico.
- **imagenes / cap_7 /**: Imágenes capítulo 7 Conceptos generales de diseño mecatrónico
- **imagenes / cap_8 /**: Imágenes proyecto integrador

4. *Hipervínculos a videos*

Los videos se anuncian con el texto “Video” el cual tiene un hipervínculo que llevará al usuario al video seleccionado.

5. *Hipervínculos a biografías*

Cuando se hace mención de un personaje importante, su nombre aparece con un hipervínculo, que al hacer click sobre él se abre una ventana de navegador con la biografía del personaje, debido a que todas las biografías vinculadas en el presente trabajo son a páginas web externas, es probable que no existan o que su contenido haya sido modificado.

6. Hipervínculos externos

Para dar mayor profundidad a ciertos temas relevantes, las palabras clave tienen un hipervínculo a otra fuente de la web, donde se profundiza más el tema. Es probable que no existan o que su contenido haya sido modificado.

7. Hipervínculos a contenidos adicionales

Todos los capítulos tienen contenidos adicionales, estos se presentaron en la Tabla 6 6.

6.6 PROTECCIÓN DE CONTENIDOS

Con el fin de brindar medios de seguridad de protección del contenido se utilizan las siguientes aplicaciones de JavaScript²⁶;

1. Pantalla a fullscreen:

El modo fullscreen o pantalla completa habilita la visualización de la ventana utilizando toda la pantalla, y deshabilitando la barra de navegación y la barra menú, impidiendo utilizar el comando “guardar como...” Hay varias formas de programar esta aplicación, la utilizada es la mostrada a continuación:

```
<script language='javascript'>  
window.open("dsb.html","type=fullWindow,fullscreen=yes,resizable=yes").f  
ocus();  
</script>
```

²⁶ JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente para crear aplicaciones en páginas web.

Este código debe estar entre el <head> y en una página que puede no tener contenido, ya que solo se usará como “puente” que redireccionará a la página que aparecerá en pantalla completa, en este caso es *dsb.html*. El principal inconveniente que presenta esta opción es que esta página, la página “puente”, permanecerá abierta en el navegador.

2. Desactivación del teclado y el botón derecho del mouse

Al desactivar el teclado se imposibilita la opción de copiar el contenido mediante Ctrl+C, PrinScreen o cualquier interacción con el teclado y al desactivar el botón derecho del mouse se inhabilitan las funciones que pueda controlar, como por ejemplo “copiar”, “copiar imagen” entre otras. El código utilizado es el siguiente:

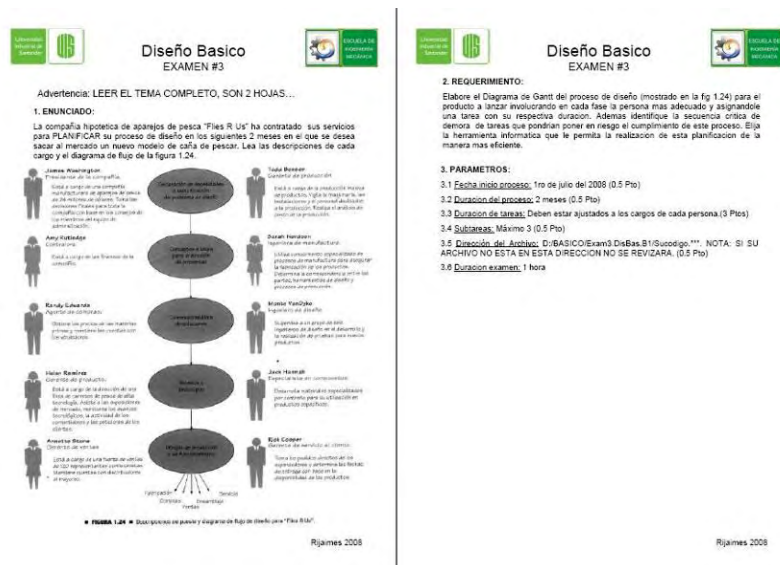
```
<script language="JavaScript" type="text/javascript">  
document.oncontextmenu = function(){return false}  
function click() {if (event.button==2) {alert('© 2008 UIS, Escuela de  
Ingeniería Mecánica. Todos los derechos reservados');}}  
function keypresed() {alert('© 2008 UIS, Escuela de Ingeniería Mecánica.  
Todos los derechos reservados');}  
document.onkeydown=keypresed;  
document.onmousedown=click;  
</script>
```

Este código se debe insertar en el <head> de todas las páginas que se quiera proteger.

7. EVALUACIÓN DEL ENTORNO EDUCATIVO HIPERMEDIA DISEÑO BÁSICO (EEHM-DB)

Durante el desarrollo del primer curso de Diseño Básico, se pudieron recoger las primeras impresiones respecto a los resultados que obtuvo el uso del Entorno Educativo Hipermedia en la asignatura. Siendo un claro ejemplo los resultados conseguidos durante las evaluaciones de la materia, las cuales tuvieron buenas calificaciones para los alumnos de los dos cursos de Diseño Básico, lo que demuestra que este material fue de gran apoyo para los alumnos durante el curso, cumpliendo con el objetivo principal que es servir de herramienta de ayuda para la enseñanza de la asignatura de Diseño Básico.

Figura 37. Previo Diseño Básico.



Fuente: Autores

Los autores del proyecto tuvieron la oportunidad de desempeñarse como auxiliares de la asignatura de diseño básico, lo cual permitió recoger las impresiones de los usuarios (profesor y alumnos), respecto al Entorno Educativo Hipermedia, permitiendo hacer correcciones y poder dar los conceptos que aparecen en los siguientes numerales.

7.1 INSTRUMENTO DIDÁCTICO

Debido a la evolución en la enseñanza y a la reforma académica que fue objeto el programa de Ingeniería Mecánica, ha surgido la necesidad de integrar diversas ayudas a la enseñanza de las diferentes asignaturas que conforman el programa de Ingeniería Mecánica, una de estas ayudas son los tutoriales multimedia, los cuales ya han sido aplicados a asignaturas como Diseño Grafico, Diseño de Maquinas, Maquinas Térmicas Alternativas y otras están desarrollando este tipo de material de ayuda. En la asignatura de Diseño Básico, de logro incorporar a partir del primer semestre de 2008, teniendo buenos resultados.

Por ser la asignatura de Diseño Básico, el tema de estudio del presente trabajo de grado, se nombran algunas de las ayudas que proporciono el Entorno Educativo Hipermedia (EEHM-DB) a la enseñanza en este curso. Las cuales fueron, el entorno HTML que es el más común en este tipo de trabajos de grado y otras totalmente novedosas como los archivos de audio (MP3), presentaciones en MS PowerPoint, multimedia y autoevaluaciones en Macromedia Flash y un documento con el contenido de la asignatura en PDF. A continuación se hará una breve mención sobre los beneficios a la enseñanza que aportaron estas ayudas durante el desarrollo del curso.

El entorno HTML, presenta el contenido de la materia en un formato estándar de internet, el cual en la actualidad es de gran aceptación por la mayoría de personas debido a la masificación del uso del internet en la vida diaria. En esta modelo de página web, se puede navegar de una manera fácil por los contenidos de la asignatura, por medio de menús y botones; con algunas particularidades como por ejemplo el menú principal y el secundario siempre son visibles, lo cual facilita la navegación por sus contenidos, a demás en el menú principal contiene los controles para el audio de las lecturas. También se presenta un llamativo diseño grafico de la interfaz para el usuario, con una

combinación de colores llamativa y con un contenido completo de imágenes y animaciones, para cada tema. Por ser la principal ayuda informática y el foco de las demás ayudas, se busco la manera de dar un acceso a estos contenidos, de una manera fácil y segura, esto se logro almacenando los contenidos en la sala “CAD” de Ingeniería Mecánica y desde internet a través de una cuenta en Diino, siendo esta la más aceptada por parte del profesor y de los alumnos.

Presentaciones en Microsoft Office PowerPoint, son de gran ayuda para la exposición en las clases por parte del profesor, estas ayudan a la presentación en clase de los contenidos de la materia, debido a que cuentan con una presentación llamativa provista de una gran variedad de imágenes y con poca cantidad de texto en el área de las diapositivas lo cual es recomendado para tener exposiciones llamativas, pero con un contenido de apoyo para el profesor en el área de notas, el cual le apoyara en la preparación de las clases. Las presentaciones cuentan con sus respectivas tablas de contenidos con hipervínculos lo cual facilita la ubicación rápida de algún tema dentro de las presentaciones. Estas presentaciones cuentan con un patrón en su diseño para todas las presentaciones, lo cual ayuda a la homogenización de estas, solo se diferencian entre capítulos por el color del encabezado el cual corresponde al asignado a cada capítulo del contenido (ver Tabla 5).

El documento en formato PDF, es un documento que involucra todo el contenido teórico de la asignatura de Diseño Básico, el cual es de gran apoyo tanto para la preparación de las clases por parte del docente, como para la preparación de los previos por parte de los estudiantes debido a que los previos y clases se hacen con base al contenido de este documento en formato PDF. Este documento se presenta en un formato tipo libro, con una buena presentación, con textos que enseñan el contenido teórico, apoyados de figuras y tablas. Se presenta en formato PDF, debido a las bondades que

presentan estos tipos de documentos por ser solo de lectura y siempre se observaran de la misma forma desde cualquier visor de archivos PDF.

Los capítulos 2 y 3 de manera privilegiada cuentan adicionalmente con *presentaciones en Macromedia Flash*, las cuales presentan sus respectivos contenidos en estilo totalmente animado, acompañadas con un audio que va haciendo la exposición del tema, este audio tiene sus respectivos controles para la navegación y también se puede deshabilitar según las preferencias de los usuarios. Cuenta con un menú con los temas, para que el usuario pueda escoger cual tema quiere ver. Estas presentaciones hacen que la educación sea más atractiva por sus animaciones y audio.

Las autoevaluaciones, constan de un banco de preguntas por capítulos escogidas al azar para que el estudiante haga un repaso sobre lo aprendido durante las lecturas de los contenidos de cada capítulo. Los tipos de preguntas serian de opción múltiple, apareamiento y entradas de texto, entre otras, las cuales son bien conocidas por los estudiantes. Las autoevaluaciones entregan un informe con una calificación, permitiendo al estudiante conocer el nivel de comprensión de los temas estudiados.

7.2 PERSPECTIVA DE LOS AUTORES

Durante el progreso del presente trabajo de grado ha permitido a sus autores el enriquecimiento de sus conocimientos y habilidades, en diferentes áreas del saber, como son el diseño en ingeniería, la ergonomía, el diseño grafico y el diseño web, entre otros. A demás de la experiencia como auxiliares de la materia de Diseño Básico.

El desarrollo del contenido teórico de la asignatura de Diseño Básico, permitió a los autores del proyecto la ampliación de los conocimientos en áreas como el diseño y su proceso básico, y otros temas como la creatividad y ergonomía, los cuales son temas de interés en el área de diseño en

ingeniería. El desarrollo de estos temas y los demás temas del contenido de la asignatura fueron el producto de una profunda investigación por parte de los autores, lo que les permitió incrementar sus conocimientos en ingeniería Mecánica.

El proceso realizado en la construcción de las ayudas informáticas desarrolladas para el curso, fueron una fuente de nuevos conocimientos en áreas como el diseño de páginas web y el diseño grafico, que aunque no son áreas obligadas en la Ingeniería Mecánica son de gran ayuda por ser muy interesantes. El diseño de páginas web fue hecho en Dream Weaver lo que implica el aprendizaje en el manejo de este software y otros conocimientos en la manera como debía diseñarse la pagina web para hacer que la navegación en esta sea la más fácil y agradable para el usuario. Las habilidades en el diseño grafico tuvieron aplicación en la mayor parte de los contenidos del presente trabajo de grado, debido a que la mayoría de imágenes fueron realizadas o adaptadas por parte de los autores, lo cual implica el conocimiento y manejo de diferentes software de diseño grafico como son Corel Draw 12, 3DStudioMax 8, Poser 6 y Adobe PhotoShop, entre otros.

La auxiliatura de la materia, permitió a los autores del proyecto conocer más cerca la forma como se debe hacer la programación de las diferentes actividades (clases, previos, talleres) que implica el desarrollo de un curso. Durante el transcurso de la materia se conto con la oportunidad de presentar algunas exposiciones de los contenidos de la asignatura, lo cual ayuda al desarrollo de la expresión ante el público y el manejo de grupos. El ser auxiliar, también permitió un contacto más cercano con los usuarios del material lo que permitió, recoger impresiones para el mejoramiento de las ayudas académicas que se presentaron en el transcurso del curso.

7.3 PERSPECTIVA DE LOS USUARIOS

Los usuarios durante el transcurso del curso demostraron un interés marcado por tener acceso al material que contenía los temas de estudio de la materia, esto se les proporciono a través de la sala CAD o una cuenta en Diino, la cual proporcionaba acceso desde cualquier lugar con un computador conectado a internet.

En algunas ocasiones los estudiante presentaron reclamos respecto a que no podían descargar los contenidos que aparecían en el zona de descargas, estos problemas se presentaban por falta de conocimiento de los usuarios sobre la manera de descargar dichos archivos o disponibilidad de los recursos, estas situaciones se solucionaron dando una explicación de los procedimientos que se debían seguir o también suministrando los archivos de manera directa a un dispositivo de almacenamiento (USB, CD...).

En algunos temas los estudiantes dijeron que había una gran cantidad de textos, lo cual era tedioso en el momento de estudiar. También hubo temas que no fueron del agrado de los estudiantes debido a su complejidad. En ninguno de estos dos casos se pudo satisfacer las propuestas de los estudiantes.

Respecto a las lecturas de los contenidos en alguna ocasión se propuso por parte de los estudiantes que fueran una persona y no un programa de computador quien hiciera las lecturas de los temas, a esto se respondió que era una situación bastante complicada debido a la gran cantidad de lecturas que se hicieron. Se considera que las lecturas realizadas a través de los software Loquendo y TextAloud, son de una buena calidad y de mucha utilidad para el aprendizaje de los contenidos de una manera informal.

Al principio hubo inquietudes sobre la navegación a través de la pagina web, sobre los diferentes menús que en esta aparecen, después de una breve

explicación se logro responder a las inquietudes de los usuarios. También hubo propuestas sobre la manera de navegación por medio del teclado, para los usuarios desde computadores portátiles y el porqué de la falta de funcionamiento de algunos comandos desde el teclado y del menú principal del navegador, esto se hizo como medio de seguridad para los contenidos presentados desde la cuenta de Diino.

8. CONCLUSIONES

- ✓ Se logra cumplir con los objetivos trazados al inicio del trabajo de grado; al desarrollar una serie de herramientas informáticas las cuales sirven de ayudas académicas para el desarrollo de la cátedra de Diseño Básico.
- ✓ Gracias a la implementación de estas herramientas informáticas en la educación, se promueve una mejor utilización de los medios informáticos al servicio de la educación como apoyo y complemento de los conocimientos teóricos adquiridos en el aula de clase.
- ✓ Se logra la elaboración de un material multimedia con ambientes muy agradables para los usuarios y de fácil navegación a través de su contenido.
- ✓ Esta herramienta informática permite aprovechar al máximo el potencial que un docente puede ofrecer a sus estudiantes, ya que facilita la exposición de los contenidos teóricos del curso durante las clases, permitiendo que este se dedique mayor cantidad de tiempo para resolver o analizar situaciones prácticas con respecto a los temas del curso.

9. RECOMENDACIONES

- ✓ Puesto que con esta asignatura se inicia con el *ciclo de ingeniería aplicada* en la rama del diseño en Ingeniería Mecánica, se recomienda establecer otros requisitos adicionales a los estudiantes que opten por el curso de Diseño Básico, debido a que hay estudiantes que llegan sin los conocimientos básicos para el desarrollo del curso y no pueden sacar todos los beneficios que este ofrece.

- ✓ Debido a la gran cantidad de trabajos del tipo multimedia que se han ido generando, se recomienda a la Escuela de Ingeniería Mecánica, la asignación de una persona que junto con el docente de la materia, se encarguen de la actualización, mantenimiento y corrección de este tipo de trabajos de grado.

BIBLIOGRAFÍA

BODEN, Margaret A. La mente creativa mitos y mecanismos. Madrid: Gedisa, 1994. 404 p.

DE BONO, Edgard. El pensamiento creativo. Barcelona: Paidós, 1999. 355 p.

DEUTSCHMAN, Aaron. Diseño de máquinas, teoría y práctica, New York: Compañía editorial continental S.A. 1975. 932 p.

EARLE, James H. Diseño grafico en ingeniería. México DF: Fondo Educativo Interamericano S.A. 136 p.

GALLEGO, Fabio. Aprender a generar ideas innovar mediante la creatividad. Barcelona: Paidós Ibérica, 2001. 315 p.

GIESECKE, Frederick. Dibujo y comunicación grafica, México DF: Limusa, 2001. 983 p.

NORTON, Robert. Diseño de máquinas, México DF: Mc Graw Hill, 2005. 752 p.

PARADA, Alfredo J. El proceso de diseño, Conferencias de clase. Bucaramanga: 2000. 105 p.

SHIGLEY, Edward. Diseño en ingeniería mecánica. México DF: Mc Graw Hill, 2002. 1257 p.

ANEXOS

Anexo A : Guía contenido DVD Diseño Básico

Anexo B : Tabla de contenido del programa Diseño Básico

Anexo C : Manual de Usuario

Anexo D : Manual de Administrador

Anexo E: Lista de Anexos del EEHM-DB

ANEXO A

DISEÑO BÁSICO

Guía contenido DVD Diseño Básico

Guía contenido DVD Diseño Básico

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	4
HARDWARE REQUERIDO.....	4
SOFTWARE REQUERIDO	4
2. MANUALES	5
3. CARPETA MEMORIAS	5
4. CARPETA ORIGINALES	6
5. CARPETA PLUGINS.....	7
6. LA CARPETA RECURSOS ADICIONALES	7
7. CARPETA DSB	9
8. CARPETA ALTEROS 3D	9

1. INTRODUCCIÓN

El DVD anexo es una compilación de todos los documentos generados por los autores para la elaboración de la Hipermedia Educativa Diseño Básico.

Para facilitar la revisión de estos documentos se utiliza el programa Alteros 3D, que es un visor de archivos multimedia.

Si al insertar el DVD no se ejecuta el programa Alteros 3D, hágalo manualmente desde la ejecutando el archivo *Alteros.exe*, ubicado en DVD:/Alteros 3D/Alteros.exe. Al ejecutarse el programa Alteros 3D se visualiza una ventana que ocupa toda la pantalla, y en su parte superior derecha se localiza el navegador, en la Figura 1-1 se muestra el navegador de Alteros 3D con el contenido del DVD anexo.

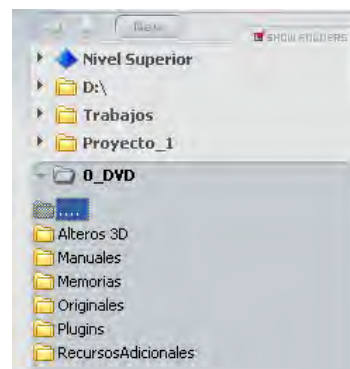


Figura 1-1 Navegador Alteros 3D.

Hardware requerido

Para visualizar correctamente el contenido del DVD se requiere un equipo con las siguientes características:

- Procesador Pentium 4 o superior
- Memoria RAM de 1 GB o superior
- Tarjeta de video
- Tarjeta de sonido
- Monitor 1024 x 768 o superior
- Parlantes

Software requerido

Para visualizar el contenido correctamente del DVD, debe tener instalado los siguientes programas:

- Mozilla Fire Fox 2.1 o superior
- Adobe Flash Player 9.0 o superior
- PDF reader

La información contenida en el DVD ,se resume en la Figura 1-2, la cual se describe a continuación:

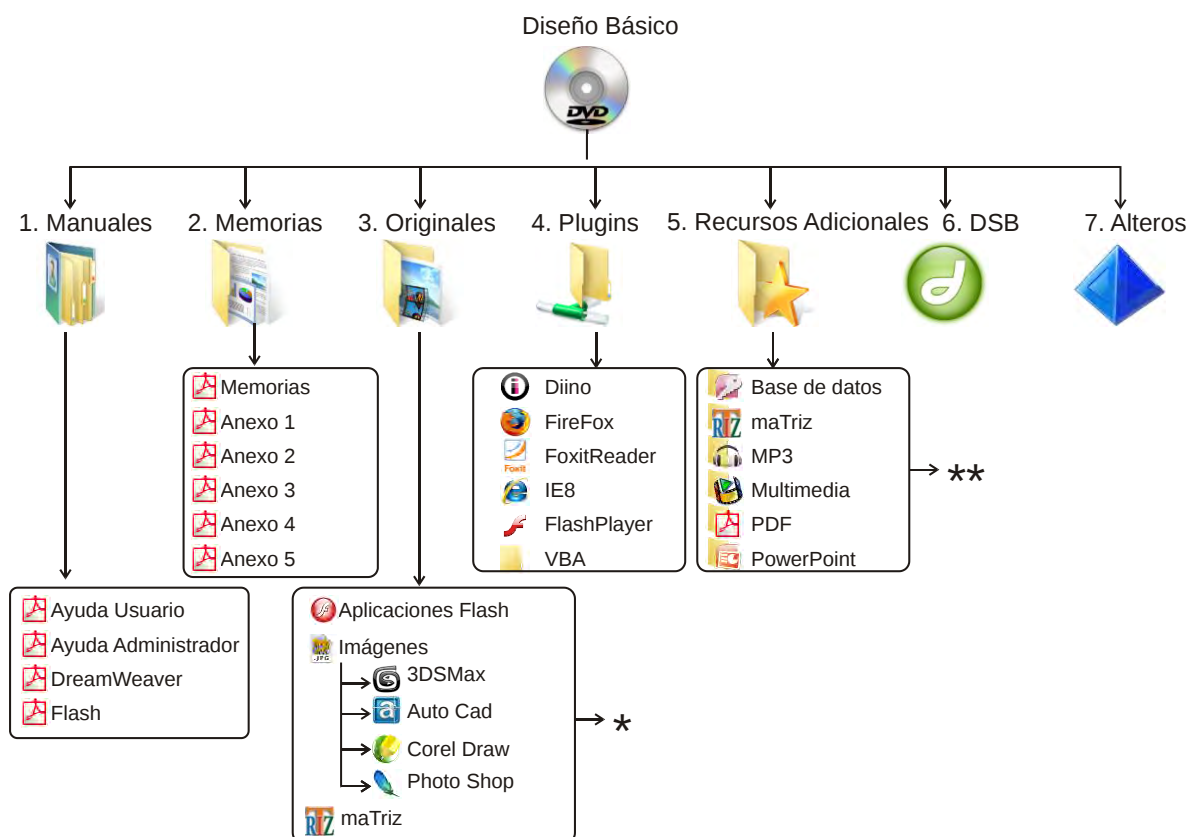


Figura 1-2 Organización de DVD

2. MANUALES

Contiene los siguientes manuales:

- *Ayuda usuario*: Es la ayuda o manual de usuario de la Hipermedia Educativa Diseño Básico, y está dirigido a los usuarios del sitio Diseño Básico.
- *Ayuda Administrador*: Este manual está dirigido al administrador del sitio Diseño Básico, en él se describe la forma como se debe editar los contenidos del sitio.
- *DreamWeaver*: Es el manual del software Dream Weaver SC3, publicado por Adobe.
- *Flash*: Es el manual del software Flash SC3, publicado por Adobe.

Estos manuales están en formato PDF.

3. CARPETA MEMORIAS

Contiene las memorias y los anexos generados por los autores, están en formato PDF

4. CARPETA ORIGINALES

Esta carpeta contiene todos los archivos, originales, creados por los autores y están organizados en tres carpetas principales con sus respectivas subcarpetas, como se describe a continuación, y se muestra en la Figura 4-1

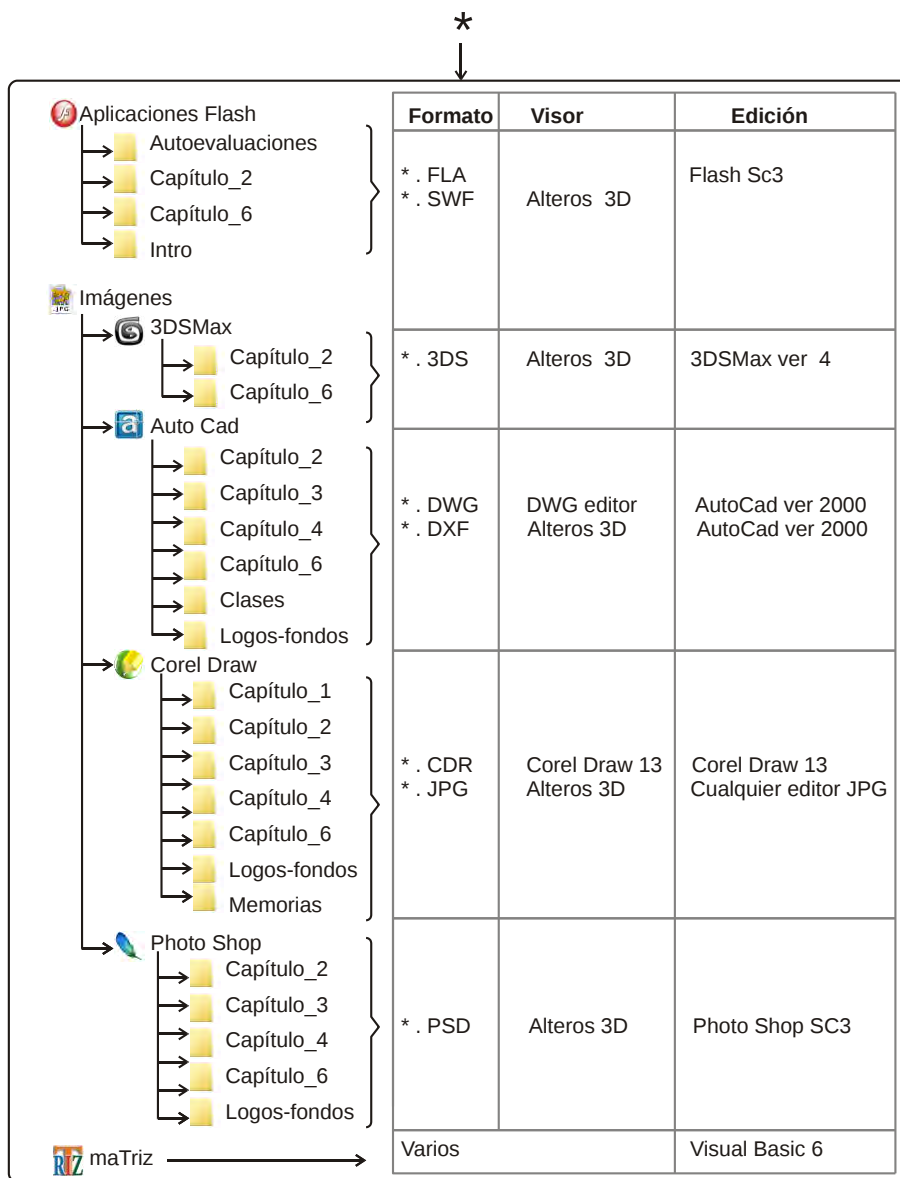


Figura 4-1 Organización de DVD

- *Aplicaciones Flash*

Esta carpeta contiene cuatro subcarpetas con las aplicaciones multimedia elaboradas con Adobe Flash SC3, en cada carpeta se encuentran los archivos nativos de Flash con extensión FLA y los archivos compilados en formato SWF, estos archivos son visibles desde Alteros 3D.

- *Imágenes*

En esta carpeta se encuentran todos los archivos que se generaron para elaborar y editar las imágenes y animaciones utilizadas en el sitio Diseño Básico. Esta carpeta está organizada en subcarpetas con los nombres de los programas con los que se elaboraron los archivos. En la Figura 4-1 se hace un resumen de esta carpeta.

- La carpeta **3DSmax** contiene dos carpetas con los archivos realizados en 3D Studio Max y están en formato *.3DS y son visibles con Alteros 3D.
- La carpeta **Auto Cad** contiene 7 carpetas con los archivos creados con Auto Cad 2008 y con extensión *.XDF, que son visibles con Alteros 3D.
- La carpeta **Corel Draw** contiene 7 carpetas con los archivos creados o editados con Corel Draw 13 y una copia en formato JPG que es visible en Alteros 3D.
- La carpeta **Photo Shop** contiene 5 carpetas con los archivos creados y editados con Photo Shop SC3, con extensión *.PDS que es visible con Alteros 3D.
- La carpeta **maTriz** contiene los archivos fuente del programa matriz de contradicciones elaborado con Visual Basic 6, se creó un archivo SWF para visualizar con Alteros 3D.

5. CARPETA PLUGINS

Contiene 6 plugins o extensiones que sirven para visualizar correctamente el contenido del sitio Diseño Básico.

6. LA CARPETA RECURSOS ADICIONALES

En esta carpeta se organizaron todos los recursos adicionales contenidos en el sitio Diseño Básico, Estos recursos se organizaron en seis carpetas, que se describe a continuación. Ver Figura 6-1.

- *Carpeta base de Datos*

Esta carpeta contiene una base de datos desarrollada por los autores, en MS Acces 2007, para ver y editar esta base de datos se requiere MS Acces 2007.

- *Carpeta MP3*

En esta carpeta se organizó el contenido del curso Diseño Básico en formato de audio MP3. Cada carpeta contiene los audios del capítulo correspondiente. Estos archivos se pueden reproducir en Alteros 3D.

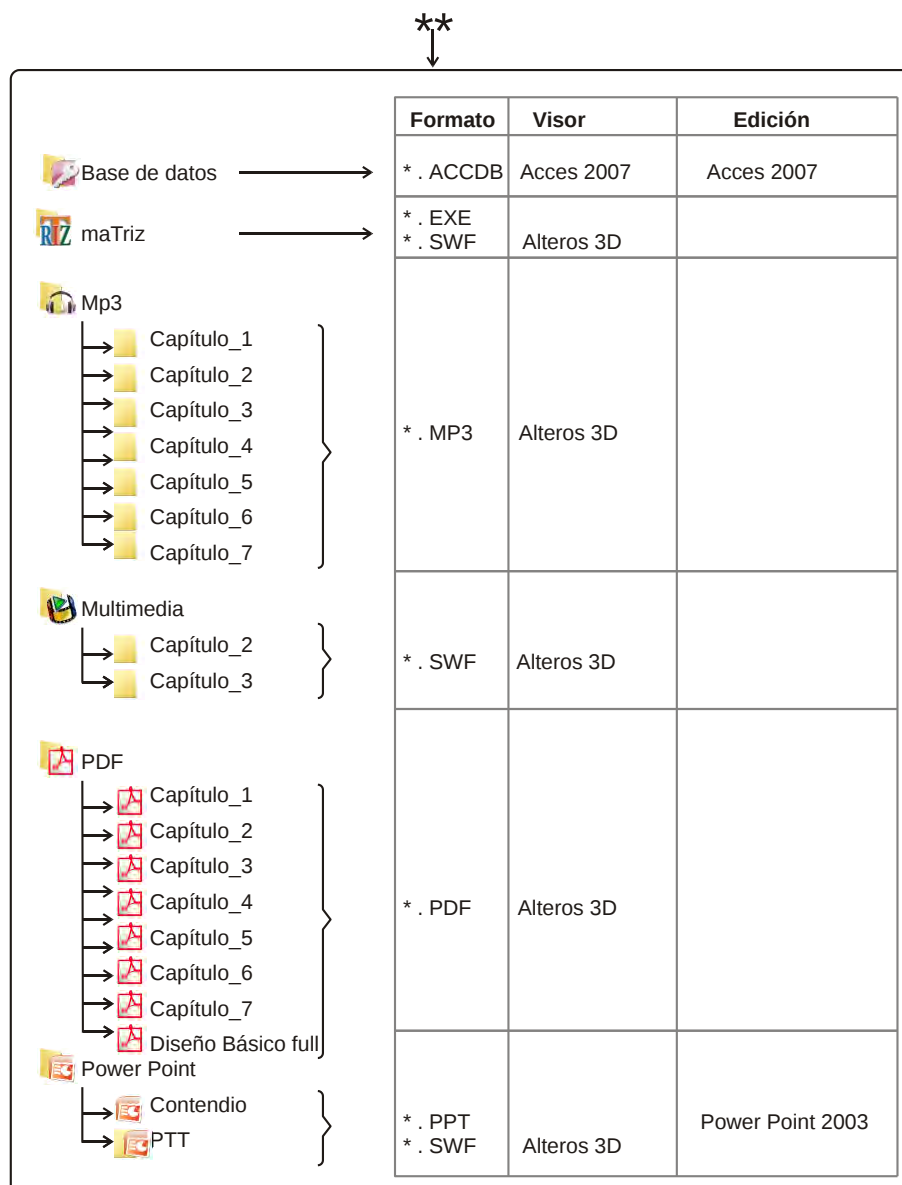


Figura 6-1 Organización de DVD

- **Carpeta Multimedia**

Se encuentran dos carpetas con el contenido de los respectivos capítulos en formato multimedia, son visibles con Alteros 3D seleccionando el Archivo Capitulo_x respectivamente.

- **Carpeta PDF**

Contiene los archivos en formato PDF de cada uno de los capítulos del curso Diseño Básico, estos archivos son visibles con Alteros 3D.

- **Carpeta Power Point**

Contiene un archivo y una carpeta con el nombre PTT, con los documentos creados en PowerPoint con los resúmenes del curso Diseño Básico, los documentos Power Point no son visbles con Alteros 3D, por esta razón se crearon duplicados en formato SWF, con el fin de mostrar en forma rápida el contenido de los documentos Power Point.

7. CARPETA DSB

Contiene la HEEM-DB o sitio Diseño Básico, para su visualización, seleccione el archivo *index.html*. Alteros 3D permite navegar con todas las aplicaciones funcionales del sitio Diseño Básico

8. CARPETA ALTEROS 3D

Contiene el Software Alteros 3D, que es una versión de prueba pre instalada y completamente funcional, para mayor información, consultar la siguiente dirección: <http://alteros-3d.softonic.com/>

ANEXO B

DISEÑO BÁSICO

Tabla de Contenido

Tabla de Contenido

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN AL DISEÑO	11
1.1	DEFINICIONES DE DISEÑO.....	12
1.1.1	<i>Algunos puntos de vista.....</i>	13
1.1.2	<i>Definición práctica de diseño.....</i>	13
1.2	EVOLUCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA.	16
1.3	CLASIFICACIÓN DEL DISEÑO.....	22
1.3.1	<i>Diseño Industrial.....</i>	23
1.3.2	<i>El Diseño en ingeniería mecánica⁴.....</i>	24
1.3.3	<i>El diseño gráfico en ingeniería mecánica.....</i>	27
1.3.4	<i>Otros tipos de Diseño¹.....</i>	29
1.3.4.1	Diseño abstracto	29
1.3.4.2	Diseño funcional.....	29
1.3.4.3	Diseño estético.....	29
1.3.4.4	Diseño funcional-estético y estético-funcional	29
1.4	REQUISITOS PARA SER UN DISEÑADOR	30
1.4.1	<i>Mentalidad de diseñador.....</i>	30
1.4.2	<i>La Creatividad.....</i>	31
1.4.3	<i>La representación gráfica</i>	31
1.4.4	<i>Dominio completo de su campo</i>	31
1.4.5	<i>Conocimientos de manufactura y materiales.....</i>	32
1.4.6	<i>El trabajo en equipo.....</i>	32
1.4.7	<i>La comunicación</i>	33
1.4.8	<i>Experiencia en el diseño.....</i>	33
1.5	HERRAMIENTAS DEL DISEÑO.....	33
1.5.1	<i>Modelamiento físico</i>	34
1.5.2	<i>Modelamiento virtual</i>	35
1.5.2.1	Diseño asistido por computador (CAD) ^{2; 8}	35
1.5.2.2	Ingeniería asistida por computador (CAE) ^{2; 8}	36
1.5.2.3	Manufactura asistida por computador (CAM) ^{2; 8}	37
1.5.2.4	Prototipado rápido ⁸	38
1.5.3	<i>Prototipo físico (PR)</i>	39
2	CREATIVIDAD E INNOVACIÓN	12
2.1	LA CREATIVIDAD.....	14
2.1.1	<i>La creatividad puede ser aprendida.....</i>	17
2.1.2	<i>La Teoría de las Inteligencias Múltiples.....</i>	18
2.1.2.1	Ideas básicas sobre la teoría de las inteligencias múltiples.....	21
2.1.3	<i>La persona creativa</i>	22
2.1.3.1	Las habilidades de las personas creativas	25
2.1.3.2	Las cualidades de la habilidad creativa.	26
2.1.3.3	Personalidad creativa genial	27
2.1.4	<i>Características de la creatividad.....</i>	28
2.1.5	<i>Limitaciones de la creatividad</i>	29
2.1.6	<i>El Proceso creativo.....</i>	31
2.1.6.1	Etapas del proceso creativo según Graham Wallas.....	32
2.1.6.2	Etapas del proceso creativo según De la Torre	33
2.1.6.3	El proceso creativo según los autores de presente trabajo.	34
2.1.7	<i>Paradojas que se integran en el proceso creativo</i>	35
2.2	TÉCNICAS DE DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD	37
2.2.1	<i>Generación de ideas</i>	39
2.2.1.1	Técnica de producir ideas.....	40
2.2.1.2	Principios de la generación de ideas	40
2.2.1.3	Pasos para la generación de ideas.....	41
2.2.2	<i>El pensamiento lateral.....</i>	45
2.2.2.1	Alternativas	48
2.2.2.2	Revisión de supuestos ²⁸	49
2.2.2.3	Fraccionamiento o división	50

2.2.2.4	Aplazamiento de juicios y opiniones ²⁸	51
2.2.3	<i>La Sinéctica</i>	53
2.2.3.1	Estrategias básicas de la sinéctica	53
2.2.3.2	Haciendo más concreta la estrategia	56
2.2.4	<i>Los mapas mentales y conceptuales</i>	59
2.2.4.1	El pensamiento irradiante	60
2.2.4.2	El método de los mapas mentales	61
2.2.4.3	Creación de los mapas mentales	63
2.2.4.4	Leyes y recomendaciones de la cartografía mental	65
2.2.5	<i>Lluvia de ideas o brainstorming</i>	67
2.2.5.1	Reglas de la lluvia de ideas	67
2.2.5.2	Las Etapas de la lluvia de ideas	68
2.3	INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	70
2.3.1		72
2.3.2	<i>El proceso innovador</i>	73
2.3.2.1	El modelo lineal	73
2.3.2.2	El modelo de Marquis	74
2.3.2.3	El modelo de Kline	76
2.3.3	<i>Clases de innovación</i>	77
2.3.4	<i>Fases de la innovación</i>	78
2.4	HERRAMIENTAS PARA LA INNOVACIÓN	80
2.4.1	<i>La previsión tecnológica</i>	81
2.4.1.1	Métodos proyectivos	82
2.4.1.2	Métodos prospectivos	83
2.4.1.2.1	Dictamen de un grupo de expertos	83
2.4.1.2.2	El método Delphi (o Delfos)	83
2.4.1.2.3	Escenarios	84
2.4.1.2.4	Árboles de relevancia y análisis morfológico	84
2.4.1.2.5	Conclusiones	84
2.4.2	<i>Despliegue de la Función de la Calidad QFD</i>	86
2.4.2.1	Fundamentos de la metodología ⁴⁵	87
2.4.2.2	La matriz de la calidad o “casa de la calidad”	88
2.4.2.3	Construcción de la matriz de la calidad	93
2.4.2.4	Fases del QFD	95
2.4.2.5	Evaluación de la matriz	100
2.4.2.6	Ventajas y desventajas del QFD	100
2.4.3	<i>Teoría de Resolución de Problemas de Innovación (TRIZ)</i>	102
2.4.3.1	Conceptos TRIZ	102
2.4.3.1.1	Leyes Básicas	103
2.4.3.1.2	Leyes secundarias	105
2.4.3.2	Principio Fundamental de TRIZ	107
2.4.3.3	Herramientas de la metodología TRIZ	108
2.4.3.3.1	La Matriz de Altshuller o La Matriz de Contradicciones	109
2.4.3.3.2	Principios de separación	110
2.4.3.3.3	Idealidad y Resultado Final Ideal	111
2.5	LA PROPIEDAD INTELECTUAL	114
2.5.1	<i>Lo que se puede patentar</i>	115
2.5.2	<i>Lo que no se puede patentar</i>	116
2.5.3	<i>Obtención de la Patente</i>	117
3	EL PROCESO BÁSICO DE DISEÑO	165
3.1	EL EQUIPO DE INGENIERÍA	165
3.2	CLASES DE PROBLEMAS DE DISEÑO	168
3.3	EL PROCESO DE DISEÑO	169
3.4	ALGUNOS PUNTOS DE VISTA	171
3.4.1	<i>El proceso de diseño según Shigley</i>	171
3.4.2	<i>El proceso de diseño según Giesecke</i>	172
3.4.3	<i>El proceso de diseño según Deutschman</i>	173
3.4.4	<i>El proceso de diseño según Norton</i>	174
3.5	EL PROCESO BÁSICO DE DISEÑO	175

3.6	IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	176
3.6.1	<i>Métodos de identificación del problema</i>	177
3.6.2	<i>Presentación de datos</i>	179
3.6.3	<i>Organización de la gestión del diseño</i>	180
3.7	IDEAS PRELIMINARES	181
3.7.1	<i>Tratamiento individual</i>	182
3.7.2	<i>Tratamiento por equipo</i>	183
3.7.3	<i>Métodos de investigación</i>	183
3.8	PERFECCIONAMIENTO DEL DISEÑO	186
3.8.1	<i>Determinación de las propiedades físicas</i>	187
3.9	ANÁLISIS	187
3.9.1	<i>Análisis ergonómico</i>	188
3.9.2	<i>Análisis de productos y mercados</i>	188
3.9.3	<i>Análisis de prototipos y modelos</i>	188
3.9.4	<i>Cantidades físicas</i>	189
3.9.5	<i>Análisis de resistencia</i>	190
3.9.6	<i>Análisis funcional</i>	190
3.9.7	<i>Análisis económico</i>	190
3.10	DECISIONES	190
3.10.1	<i>Autopresentación</i>	192
3.10.2	<i>Comunicación con grupos</i>	192
3.10.3	<i>El informe técnico</i>	192
3.10.3.1	Propuestas de un proyecto	193
3.10.3.2	Informe de progreso	195
3.10.3.3	Informe final	196
3.11	REALIZACIÓN	197
4	RECOMENDACIONES DE FORMA, MATERIALES Y DIMENSIONES PARA LA MANUFACTURA	202
4.1	OPERACIONES DE PROCESAMIENTO	206
4.1.1	<i>Fundición</i>	206
4.1.1.1	Fundición con arena	207
4.1.1.2	Fundición con molde permanente	214
4.1.1.3	Fundición por centrifugación	219
4.1.1.4	Fundición en molde de yeso	220
4.1.1.5	Fundición en molde de cerámica	223
4.1.1.6	Fundición a presión	225
4.1.2	<i>Deformación volumétrica</i>	232
4.1.2.1	Estirado	233
4.1.2.2	Forjado	236
4.1.2.2.1	Forjado en dado abierto	236
4.1.2.2.2	Forjado en matriz de impresión y matriz cerrada	238
4.1.2.2.3	Recalcado en frío	242
4.1.2.3	Laminado	248
4.1.2.4	Extrusión en caliente	254
4.1.2.5	Extrusión en frío	260
4.1.2.6	Doblado de tubos y perfiles	266
4.1.3	<i>Procesos de conformado de lámina</i>	271
4.1.3.1	Troquelado convencional	272
4.1.3.2	Troquelado fino	279
4.1.3.3	Formado por explosión	283
4.1.3.4	Formado de electrohidráulico	285
4.1.3.5	Formado electromagnético	286
4.1.4	<i>Mecanizado convencional</i>	290
4.1.4.1	Torneado y operaciones afines	290
4.1.4.2	Fresado	295
4.1.4.3	Taladrado	301
4.1.4.4	Rimado	305
4.1.4.5	Ensanchado	307
4.1.4.6	Esmerilado de superficies planas	309
4.1.4.7	Esmerilado cilíndrico	312

4.1.4.7.1	Esmerilado interno.....	313
4.1.4.7.2	Esmerilado externo.....	317
4.1.4.7.3	Esmerilado con centros.....	318
4.1.4.7.4	Esmerilado sin centros.....	322
4.1.4.8	Esmerilado con banda abrasiva.....	327
4.1.4.9	Procesos abrasivos relacionados al esmerilado.....	328
4.1.4.9.1	Pulido.....	329
4.1.4.9.2	Lapeado.....	331
4.1.4.9.3	Superacabado.....	334
4.1.4.9.4	Bruñido.....	335
4.1.4.10	Brochado.....	338
4.1.4.11	Cepillado.....	345
4.1.4.12	Aserrado.....	348
4.1.4.13	Limado.....	351
4.1.4.14	Machuelado y tarrajado.....	353
4.1.5	<i>Procesos de maquinado no tradicional.....</i>	359
4.1.5.1	Procesos de energía mecánica.....	360
4.1.5.1.1	Maquina do ultrasónico.....	360
4.1.5.1.2	Procesos con chorro de agua.....	363
4.1.5.1.3	Procesos con chorro de abrasivo.....	366
4.1.5.2	Procesos de energía térmica.....	369
4.1.5.2.1	Maquinado por electrodescarga.....	369
4.1.5.2.2	Maquinado con haz de electrones.....	373
4.1.5.2.3	Maquinado con rayo láser.....	375
4.1.5.3	Maquinado químico.....	378
4.1.5.3.1	Fresado químico.....	379
4.1.5.3.2	Grabado químico.....	383
4.1.5.3.3	Punzonado fotoquímico.....	385
4.1.5.3.4	Rebabeado químico.....	387
4.1.5.4	Procesos electroquímicos de maquinado.....	389
4.1.5.4.1	Maquinado electroquímico.....	389
4.1.5.4.2	Rectificado electroquímico.....	393
4.1.6	<i>Metalurgia de polvos.....</i>	396
4.1.6.1	Sinterización.....	396
4.1.7	<i>Tratamientos térmicos.....</i>	403
4.2	OPERACIONES DE ENSAMBLE.....	410
4.2.1	<i>Procesos de unión permanente.....</i>	411
4.2.1.1	Procesos de soldadura.....	411
4.2.1.1.1	Soldadura por fusión.....	411
4.2.1.1.2	Soldadura con oxígeno y gas combustible.....	435
4.2.1.1.3	Soldadura de estado sólido.....	437
4.2.1.1.4	Soldadura fuerte y blanda.....	442
4.2.1.1.5	Procesos de corte.....	450
4.2.1.2	Pegado con adhesivos.....	459
4.2.2	<i>Ensamble mecánico.....</i>	465
4.2.2.1	Sujetadores roscados.....	471
4.2.2.2	Remaches.....	473
4.2.2.3	Engrapado.....	476
4.2.2.4	Juntas y sellos.....	476
4.2.2.5	Ajustes por presión.....	477
4.2.2.6	Ensamblaje automático.....	478
5	ANÁLISIS FUNCIONAL DE SISTEMAS MECÁNICOS.....	484
5.1	ANÁLISIS DE FUNCIONALIDAD.....	485
5.1.1	<i>Diferentes contextos del análisis funcional.....</i>	485
5.1.1.1	Representación gráfica del análisis funcional.....	486
5.1.2	<i>Análisis funcional para máquinas.....</i>	487
5.1.3	<i>Clasificación de los sistemas de máquinas de acuerdo a su funcionamiento.....</i>	489
5.1.3.1	Funcionamiento mecánico.....	489
5.1.3.1.1	Sistemas Hidráulicos ²⁶	490
5.1.3.1.2	Sistemas Termodinámicos.....	491
5.1.3.1.3	Sistemas de refrigeración y aire acondicionado.....	492

5.1.3.1.4	Mecanismos	493
5.1.3.2	Funcionamiento eléctrico y electrónico	494
5.1.3.3	Sistemas automáticos	496
5.2	HERRAMIENTAS DEL ANÁLISIS FUNCIONAL	497
5.2.1	<i>El esquema</i>	497
5.2.1.1	Clases de esquemas	498
5.2.2	<i>El plano</i>	499
5.2.2.1	¿Cómo se hace un plano?	499
5.2.2.2	Clases de planos	500
5.2.2.3	Normas para la elaboración de planos	501
5.2.2.3.1	NORMAS DIN	502
5.2.2.3.2	NORMAS ISO	503
5.2.3	<i>Esquema cinemático</i>	504
5.2.3.1	¿Cómo se hace un esquema cinemático?	504
5.3	ANÁLISIS DETALLADO	505
5.3.1	<i>Análisis Morfológico</i>	506
5.3.2	<i>Análisis de Componentes</i>	506
5.3.3	<i>Análisis de Funcionalidad</i>	507
5.3.4	<i>Análisis Ergonómico</i>	507
5.3.5	<i>Análisis Tecnológico</i>	507
5.3.6	<i>Análisis Económico</i>	507
5.3.7	<i>Análisis comparativo</i>	508
5.3.8	<i>Análisis Relacional</i>	508
5.3.9	<i>Análisis del surgimiento y evolución histórica del producto</i>	508
5.3.10	<i>Ejemplo de análisis detallado</i>	509
5.4	ANÁLISIS FUNCIONAL EN EL PROCESO DE DISEÑO	512
5.5	APLICACIÓN DEL ANÁLISIS FUNCIONAL	514
5.5.1	<i>Disección de productos</i>	514
5.5.1.1	Caso práctico de disección de productos	515
5.5.1.2	Aplicación de la disección de productos	517
5.5.2	<i>Ingeniería inversa</i>	523
5.5.2.1	Usos de la ingeniería inversa	523
5.5.2.2	Aplicación de la ingeniería inversa	523
5.5.2.3	Ejemplos de la ingeniería Inversa	526
5.6	EJEMPLO SOBRE FUNCIONAMIENTO	528
5.7	EJERCICIO SOBRE ANÁLISIS FUNCIONAL	532
6	APECTOS ERGONÓMICOS EN EL DISEÑO MECÁNICO	538
6.1	DEFINICIONES BÁSICAS	539
6.1.1	<i>Definición</i>	541
6.1.2	<i>Principios ergonómicos fundamentales</i>	542
6.1.3	<i>Tendencias</i>	543
6.1.3.1	Sistema manual	544
6.1.3.2	Sistema mecánico semiautomático	544
6.1.3.3	Sistema mecánico automático	545
6.2	INTERFAZ PERSONA-MÁQUINA	546
6.2.1	<i>Relaciones que intervienen en la interfaz P-M</i>	546
6.3	TERMINOLOGÍA Y SISTEMAS DE REFERENCIA PARA EL ESTUDIO ANATÓMICO	549
6.3.1	<i>Términos de orientación</i>	549
6.3.2	<i>Planos de Orientación en el Cuerpo Humano</i>	551
6.3.3	<i>Ejes de Movimiento</i>	552
6.3.4	<i>Tipos de Movimientos</i>	553
6.3.5	<i>Principales movimientos</i>	555
6.3.6	<i>Estructura y sostén del cuerpo</i>	556
6.3.6.1	Las articulaciones	558
6.3.6.2	Estructura y acción muscular	560
6.3.6.2.1	Músculo esquelético	561
6.3.6.2.2	Estructura del sarcómero	563
6.4	ANTROPOMETRÍA	566

6.4.1	<i>Parámetros antropométricos</i>	568
6.4.1.1	Sistemas de variables	569
6.4.1.2	Precisión y errores.....	571
6.4.2	<i>Principios del diseño antropométrico</i>	572
6.4.2.1	Principio del diseño para el promedio	573
6.4.2.2	Principio del diseño para los extremos	573
6.4.2.3	Principio del diseño para un intervalo ajustable	575
6.4.3	<i>Ángulos límites aceptables</i>	575
6.4.4	<i>Dimensiones relevantes</i>	579
6.4.4.1	Dimensiones de la mano	580
6.5	BIOMECÁNICA	581
6.5.1	<i>Movimiento del cuerpo humano</i>	581
6.5.1.1	Principios del movimiento corporal	582
6.5.2	<i>El cuerpo humano como un sistema de palancas</i>	584
6.5.2.1	Ventaja Mecánica (VM).....	585
6.5.2.2	Poleas Anatómicas	586
6.5.3	<i>Cinética</i>	586
6.5.3.1	Cinética Angular o Rotatoria	588
6.5.3.1.1	Modificación en la intensidad del estímulo aplicado ⁷⁵	590
6.5.4	<i>Biomecánica del agarre</i>	591
6.5.5	<i>Centro de Gravedad</i>	594
6.5.5.1	Determinación del centro de gravedad en cualquier posición.....	595
6.5.5.1.1	Parámetros inerciales de los segmentos humanos	597
6.5.5.2	Centro de Gravedad y Estabilidad	601
6.5.5.3	Ejemplo de cálculo	601
6.5.6	<i>El trabajo muscular en las actividades laborales</i>	604
6.5.6.1	Trabajo muscular dinámico	605
6.5.6.2	Trabajo muscular estático	605
6.5.6.3	Manipulación manual.....	606
6.5.6.3.1	Posturas y movimientos.....	606
6.5.6.4	Postura en el trabajo	607
6.5.6.5	Seguridad, salud y posturas de trabajo	608
6.5.6.6	Factores que afectan a las posturas de trabajo.....	609
6.5.7	<i>Aplicaciones</i>	609
6.6	DISPOSITIVOS INFORMATIVOS Y DE CONTROL	611
6.6.1	<i>Dispositivos informativos (DI)</i>	612
6.6.1.1	Dispositivos Informativos Visuales (DIV)	612
6.6.1.1.1	Características generales de los dispositivos informativos visuales (DIV).....	616
6.6.1.2	Dispositivos sonoros.....	618
6.6.1.3	Dispositivos informativos táctiles.....	618
6.6.2	<i>Relaciones de control</i>	619
6.6.2.1	Tipos básicos de controles	619
6.6.2.2	Reglas para la selección y ubicación de controles	621
6.6.3	<i>Compatibilidad</i>	622
6.6.3.1	Compatibilidad espacial	623
6.6.3.2	Compatibilidad de movimiento	623
6.6.3.3	Compatibilidad cultural	624
6.6.3.4	Compatibilidad temporal	624
6.6.4	<i>Accionamiento accidental de controles</i>	624
6.6.5	<i>Identificación de controles</i>	625
6.7	ERGONOMÍA AMBIENTAL	626
6.7.1	<i>Ambiente Térmico</i>	626
6.7.1.1	Intercambio térmico	627
6.7.1.2	La temperatura ambiente	630
6.7.1.3	El nivel de actividad.....	631
6.7.1.4	Ecuación práctica de balance térmico.....	632
6.7.2	<i>Ambiente acústico</i>	634
6.7.2.1	Fisiología del oído humano	636
6.7.2.2	Afectaciones que produce el ruido en el hombre	637
6.7.2.3	Curvas de ponderación.....	639
6.7.2.4	Tipos de sonido en función del tiempo	639

6.7.2.5	Propagación y control del ruido	640
6.7.2.6	Confort Acústico.....	643
6.7.3	Visión e iluminación	644
6.7.3.1	Acomodación y adaptación	646
6.7.3.2	Magnitudes y unidades	648
6.7.3.3	Aspectos que relacionan la visión y la iluminación	649
6.7.3.3.1	El ángulo visual	649
6.7.3.3.2	La agudeza visual	650
6.7.3.3.3	El contraste	651
6.7.3.3.4	El tiempo	651
6.7.3.3.5	La distribución del brillo en el campo visual	652
6.7.3.3.6	El deslumbramiento	652
6.7.3.3.7	Difusión de la luz	653
6.7.3.4	Sistemas de alumbrado	654
6.7.3.5	Sistemas de iluminación.....	657
7	CONCEPTOS GENERALES DE DISEÑO MECATRÓNICO	662
7.1	HISTORIA.....	663
7.2	DEFINICIONES.....	664
7.3	ELEMENTOS DE LA MECATRÓNICA.....	665
7.3.1	<i>Mecánica de precisión</i>	665
7.3.2	<i>Electrónica</i>	666
7.3.3	<i>Sistemas de control</i>	666
7.3.4	<i>Sistemas</i>	668
7.4	SISTEMAS MECATRÓNICOS	669
7.4.1	<i>Clasificación de los sistemas mecatrónico</i>	671
7.5	EL MANTENIMIENTO DE SISTEMAS MECATRÓNICOS	674
7.6	EJEMPLO DE SISTEMA MECATRÓNICO	675
8	TABLAS	677
9	BIBLIOGRAFÍA	750

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1 El arte y la ingeniería se ven afectados el uno por el otro.	11
Figura 1-2 Los artistas pueden diseñar a estera libertad, los ingenieros no.	11
Figura 1-3 Robert Kalina, diseñador de los billetes en euros.	12
Figura 1-4 Diseños elaborados por Leonardo da Vinci.	13
Figura 1-5 El sonar como medio de orientación, está inspirado en la naturaleza.	15
Figura 1-6 Aplicación de la ergonomía en el diseño de un puesto de trabajo	23
Figura 1-7 Diseño mecánico a) Diseño cinemático, b) Diseño dinámico, c) Ingeniería de materiales	24
Figura 1-8 Algunos ejemplos de diseño térmico, a) Análisis de transferencia de calor en el diseño de una caldera, b) Cooler o refrigerador para microprocesadores, c) Paneles solares para calefacción.	25
Figura 1-9 Algunos ejemplos de diseño de tuberías, a) Tubería de una refinería, b) Diseño hidráulico en la industria alimenticia, d) Diseño de tuberías para intercambiadores de calor.	25
Figura 1-10 Algunos dispositivos diseñados para potencia fluida, a) Perforador hidráulico, b) Actuador hidráulico, c) Válvula de control direccional.	26
Figura 1-11 Algunos dispositivos diseñados para potencia fluida, a) Motor eléctrico, b) Relee, interruptor electromagnético.	26
Figura 1-12 Diseño ergonómico, a) Diseño del puesto de trabajo, b) Cojín de bicicleta ergonómico, c) Podadora con diseño ergonómico.	26
Figura 1-13 Diseño a) aerodinámico, virtual, b) aerodinámico e c) hidrodinámico.	27
Figura 1-14 Representación gráfica de un malacate, a) Representación esquemática, b) Sistema real	27
Figura 1-15 Representación gráfica mecanismos articulados, a) Representación esquemática, b) Sistema real	27
Figura 1-16 Representación gráfica sistema de transmisión por engranajes, a) Representación esquemática, b) Sistema real	28
Figura 1-17 Representación gráfica de un mecanismo de levas, a) Representación esquemática, b) Sistema real	28
Figura 1-18 Representación gráfica de un freno de zapatas, a) Representación esquemática, b) Sistema real	28
Figura 1-19 Representación gráfica de un sistema de transporte de gas.	28
Figura 1-20 Representación gráfica de diversos mecanismos, a) Representación esquemática individual, b) Montaje en un conjunto.	29
Figura 1-21 Otros tipos de diseño. a) Diseño abstracto. b) Diseño funcional. c) Diseño estético. d) Diseño estético-funcional.	30
Figura 1-22 Modelo físico de un aeroplano.	34
Figura 1-23 Diseño Asistido por Computador (CAD)	35
Figura 1-24 Ingeniería Asistida por Computador (CAE)	36
Figura 1-25 Manufactura Asistida por Computador (CAM)	37
Figura 1-26 Prototipado Rápido (PR)	38
Figura 1-27 Prototipo del Spruce Goose, avión de madera completamente funcional y operativo.	40
Figura 2-1 Función del ingeniero en la sociedad.	12
Figura 2-2 Bicicleta diseñada por Leonardo da Vinci.	14
Figura 2-3 Evidencia de la existencia de la creatividad en culturas antiguas. a) Arte rupestre. B) Las pirámides de Egipto. C) El coliseo romano	16
Figura 2-4 Las ocho inteligencias, según Howard Gardner.	19
Figura 2-5 Personas creativas	24
Figura 2-6 Personas creativas geniales a) Leonardo da Vinci. b) Ludwig Van Beethoven. c) Sir Isaac Newton. d) Albert Einstein	28
Figura 2-7 Algunas características de las personas creativas. a) Fluidez, capacidad para producir varias ideas. b) Flexibilidad, capacidad de abordar el problema con diferentes puntos de vista. c) Originalidad, soluciones diferentes.	28
Figura 2-8 Cementerio de ideas	31
Figura 2-9 Etapas del proceso creativo según Wallas	32
Figura 2-10 Etapas o pasos del proceso creativo, según De la Torre	34
Figura 2-11 El proceso creativo según los autores, del proyecto.	35
Figura 2-12 ¿Cómo pueden definirse las figuras a y b?	49
Figura 2-13 Ordenar las tres figuras, de tal forma que la figura resultante, sea de fácil descripción.	50

Figura 2-14 Unir todos los puntos, con cuatro líneas, pero sin levantar el lápiz. _____	50
Figura 2-15 Dividir la figura, en cuatro partes iguales en forma y área. _____	51
Figura 2-16 a) Primera y única solución. b) Someter la primera y única solución a la crítica, para generar nuevas alternativas _____	52
Figura 2-17 Disney Opera House a) Boceto b) Edificio real _____	55
Figura 2-18 Analogías como forma de hacer de lo familiar algo extraño. a) Delfín b) Prototipo de sumergible _____	56
Figura 2-19 Aplicación de la analogía directa en el diseño de un producto _____	58
Figura 2-20 Funciones cerebrales, expresado mediante un mapa mental. _____	59
Figura 2-21 Utilidad y aplicaciones de los mapas mentales. _____	60
Figura 2-22 Modelo de mapa mental. _____	63
Figura 2-23 Foco temático _____	63
Figura 2-24 Ideas importantes. _____	64
Figura 2-25 Ideas secundarias. _____	64
Figura 2-26 Gerarquización de las ideas. _____	65
Figura 2-27 Fases de la innovación. _____	70
Figura 2-28 El modelo de empuje de la tecnología _____	73
Figura 2-29 El modelo de tirón de la demanda _____	74
Figura 2-30 El proceso de la innovación tecnológica según Marquis _____	75
Figura 2-31 El modelo de Kline _____	76
Figura 2-32 Matriz de la calidad. _____	88
Figura 2-33 Convención de valoración _____	90
Figura 2-34 Matrices y fases del despliegue del QFD _____	96
Figura 2-35 Partes de un sistema técnico _____	104
Figura 2-36 Principio de solución por astringencia _____	108
Figura 2-37 Fragmento de la matriz de Altshuller o matriz de contradicciones _____	110
Figura 2-1 El equipo de ingeniería. _____	167
Figura 2-2 Productos de consumo a) Consumo inmediato. b) Consumo. c) Consumo especializado. _____	169
Figura 2-3 Productos industriales, a) Materias primas. b) Productos semielaborados. c) Para la producción. d) Para la prestación de servicios. _____	169
Figura 2-4 Proceso de llegada a un país. _____	170
Figura 2-5 Máquina “proceso de diseño” que mezcla una necesidad con las herramientas para satisfacer la necesidad y se obtiene la solución _____	170
Figura 2-6 Proceso de diseño _____	171
Figura 2-7 Fases del diseño, según Shigley. ¹⁷ _____	172
Figura 2-8 Etapas del Proceso de Diseño, según Giesecke ¹⁸ _____	173
Figura 2-9 Fases del diseño, según Deutschman¹⁰ _____	174
Figura 2-10 Proceso Básico de Diseño a) proceso lineal o secuencial. b) Proceso iterativo. _____	175
Figura 2-11 Pasos iniciales en la identificación del problema _____	178
Figura 2-12 Representación de datos en una gráfica _____	179
Figura 2-13 Gráficas para ilustrar conceptos e ideas intangibles _____	180
Figura 2-14 Diagrama de Gantt, para realizar el cronograma de actividades de un proyecto _____	181
Figura 2-15 Todas las posibilidades deben listarse y dibujarse para dar al diseñador una amplia gama de ideas con las cuales pueda trabajar _____	182
Figura 2-16 Boceto de Leonardo da Vinci _____	182
Figura 2-17 Elementos de una propuesta de un proyecto _____	195
Figura 2-18 Elementos de una propuesta _____	197
Figura 3-1 Operaciones de procesamiento _____	204
Figura 3-2 Procesos de ensamblaje _____	205
Figura 3-3 Operaciones de procesamiento _____	206
Figura 3-4 Procesos de fundición _____	206
Figura 3-5 Proceso de fundición a) Preparación del molde. b) Colada. c) Llenado del molde. d) Extracción de la pieza _____	207
Figura 3-6 Piezas obtenidas por fundición en molde de arena. a) y c) Accesorios para unión de tubería, b) nudos de unión del sistema alemán de estructura espacial “Besista”, fabricados en fundición de hierro, d) múltiple de un motor. _____	208
Figura 3-7 Recomendaciones de diseño para una ubicación más adecuada de la línea divisor _____	209

Figura 3-8 Izquierda) desprendimiento deficiente del molde cuando no se incluye la conicidad. Derecha) Una conicidad más amplia permite desprender con facilidad y seguridad.	209
Figura 3-9 Diseños correctos e incorrectos de la pieza de fundición y ubicación de los respiraderos para facilitar el llenado del molde sin dejar huecos.	210
Figura 3-10 a) Diseño incorrecto y correcto de costillas para fundición. b) Opciones de diseño para evitar huecos por puntos calientes en las intersecciones de costillas y paredes de la pieza.	210
Figura 3-11 Las esquinas agudas producen enfriamiento disperejo y esfuerzos integrados; las esquinas redondeadas permiten enfriamiento uniforme con muchos menos esfuerzos.	211
Figura 3-12 Las paredes internas deben ser 20% más delgadas que las externas porque se enfrían con mayor lentitud	211
Figura 3-13 Sugerencias de diseño para minimizar el espesor del material en las protuberancias	212
Figura 3-14 Hay que evitar los agujeros moldeados pequeños porque es costoso sacar el material del corazón después de fundir.	212
Figura 3-15 Hay que evitar los agujeros moldeados pequeños porque es costoso sacar el material del corazón después de fundir.	213
Figura 3-16 Se redujo el costo de la cabeza de un ariete hidráulico al rediseñarla para utilizar menos material.	213
Figura 3-17 Pasos en la fundición en molde permanente: (1) el molde se precalienta y se recubre; (2) se insertan los corazones (en su caso) y se cierra el molde; (3) el metal fundido se vacía en el molde y (4) el molde se abre. La parte terminada se muestra en (5).	215
Figura 3-18 Piezas producidas por fundición en molde permanente. a) Cuerpo de una bomba, b) pistón de aluminio para un motor de combustión interna. Antes y después del maquinado posterior al proceso de fundición	216
Figura 3-19 Reglas para agujeros de corazón.	217
Figura 3-20 Reglas para agujeros de corazón.	217
Figura 3-21 Diseño incorrecto y correcto de costillas para fundición.	218
Figura 3-22 Opciones de diseño para evitar huecos por puntos calientes en las intersecciones de costillas y paredes de la pieza.	218
Figura 3-23 Piezas producidas por centrifugación. a) disco de impulsión de una bomba, b) rueda dentada.	219
Figura 3-24 Molde ensamblado con corazones de yeso para el colado de un convertidor de par de torsión en aluminio.	221
Figura 3-25 Recomendaciones de diseño para fundición en molde de yeso (aplican también para la fundición en molde de cerámica).	223
Figura 3-26 Pieza producida por fundición en molde de cerámica.	224
Figura 3-27 Algunos ejemplos de piezas de aluminio fundidas a presión.	226
Figura 3-28 Para reforzar los componentes en forma de caja se forman costillas internas en toda la profundidad de la pieza. Para reforzar las esquinas hay que redondearlas para evitar fracturas en las esquinas de la pieza.	227
Figura 3-29 Redúzcase el número de costillas de refuerzo que se cruzan en un punto para disminuir el espesor necesario en la intersección, para evitar huecos en ella.	228
Figura 3-30 Opciones de diseño para evitar huecos por puntos calientes en las intersecciones de costillas y paredes de la pieza.	228
Figura 3-31 Déjense radios amplios en todas las esquinas internas y externas.	228
Figura 3-32 Evítense los rebajos en las paredes externas y la necesidad de incluir corazones corredizos cuando se diseña para reducción de peso.	229
Figura 3-33 Avellánense en ambos lados cualesquiera agujeros pasantes que se van a machuelar para no tener que eliminar rebabas en el punto de salida del machuelo.	229
Figura 3-34 Exceso para maquinado de 0.25 a 0.50 mm.	229
Figura 3-35 Déjese un reborde de 1.5 mm de altura mínima en la línea divisoria para eliminar en forma más completa las entradas con el troquel recortador.	230
Figura 3-36 Deformación volumétrica	232
Figura 3-37 Representación esquemática del proceso de estirado de lámina.	233
Figura 3-38 Estirado de barras, varillas o alambre.	233
Figura 3-39 Estirado de tubos sin mandril (entallado de tubos).	234
Figura 3-40 Estirado de tubos con mandriles (a) mandril fijo y (b) tapón flotante.	234
Figura 3-41 Comparación del flujo de grano dejado por varios procesos de manufactura.	236

Figura 3-42 Representación esquemática del proceso de forja en dado abierto. La figura muestra el comportamiento real de deformación debido a las fuerzas de fricción presentes entre los dados y el espécimen.	237
Figura 3-43 Líneas del flujo de grano de una pieza cilíndrica forjada en dado abierto	237
Figura 3-44 Secuencia en el forjado con dado impresor: (a) contacto inicial con la pieza de trabajo en bruto, (b) compresión parcial, (c) cerradura final de los dados, ocasionando la formación de rebaba entre las placas del dado.	239
Figura 3-45 Fabricación de una biela.	239
Figura 3-46 Varias piezas producidas por forjado en matriz cerrada.	240
Figura 3-47 Recomendaciones de diseño para ubicación de la línea de partición.	241
Figura 3-48 Recomendaciones de diseño para ubicación de la línea de partición.	241
Figura 3-49. Cuando hay alternativa, ubíquese la línea de partición de forma que el metal fluya horizontalmente, paralelo a la línea de partición.	241
Figura 3-50. Recomendación de diseño para ubicación de la línea de partición.	242
Figura 3-51 Recomendación de diseño para almas y costillas.	242
Figura 3-52 Varias disposiciones para realizar el recalcado.	243
Figura 3-53 a) Piezas producidas en una máquina de recalcado en frío. b) Tornillos producidos por una combinación de recalcado en frío y máquinas roladoras de cuerdas.	244
Figura 3-54 Diámetros máximos de recalcado de aceptación general.	245
Figura 3-55 Reglas de diseño para recalcados dobles.	246
Figura 3-56 Recomendaciones para mayor economía y sencillez en el diseño de collarines.	246
Figura 3-57 El herramental se simplifica si se emplean dos o cuatro salientes en lugar de un zanco cuadrado.	247
Figura 3-58 Recomendaciones de diseño para roscado.	247
Figura 3-59 Diferentes fases en el proceso de laminado de una sección H.	249
Figura 3-60 Representación esquemática del proceso de laminado plano.	249
Figura 3-61 Ilustración esquemática del proceso de laminado de anillos.	250
Figura 3-62. Laminado de cuerdas con dados planos: (1) inicio del ciclo y (2) fin del ciclo.	250
Figura 3-63 Perfiles obtenidos por laminado.	251
Figura 3-64 Algunas piezas producidas por laminado.	251
Figura 3-65 Recomendaciones de diseño para profundidad del perfil.	253
Figura 3-66. Los dobleces de refuerzo ayudan a evitar cualquier tendencia a la ondulación u otras irregularidades en áreas anchas y bordes cercanos.	253
Figura 3-67 Evitar paredes totalmente verticales.	253
Figura 3-68 Pueden formarse esquinas ocultas; pero son menos precisas que las esquinas laminadas cuando los rodillos están en contacto con ambos lados del material.	254
Figura 3-69 La longitud mínima normal en las pestañas es igual a tres veces el espesor del material.	254
Figura 3-70 a) Ilustración esquemática del proceso de extrusión directa. b) Ilustración esquemática del proceso de extrusión indirecta.	255
a) b) Figura 3-71 a) Una extrusión de sección transversal compleja para un dissipador de calor (foto cortesía de Aluminum Company of América), b) Ejemplos de perfiles extruidos.	256
Figura 3-72 Práctica correcta e incorrecta en el diseño de perfiles extruidos.	258
Figura 3-73 Las variaciones en la planicidad de secciones largas son reducidas si se agregan costillas a estas secciones.	258
Figura 3-74 Con materiales poco extruibles, evítese cambios bruscos en el espesor de la sección.	258
Figura 3-75 Reglas de diseño para indentaciones.	259
Figura 3-76. La relación longitud/espesor de cualquier sección de un acero extruido o cualquier otro material difícil de extruir no debe exceder de 14; para el magnesio el límite es 20.	259
Figura 3-77 Algunas veces es preferible producir una forma no simétrica, extruyendo un perfil simétrico y dividiéndolo en dos.	259
Figura 3-78 Ilustración esquemática del proceso de extrusión indirecta.	260
Figura 3-79. Ilustración esquemática del proceso de extrusión directa.	260
Figura 3-80 Variedad de piezas típicas extruidas por impacto.	262
Figura 3-81 Las piezas extruidas por impacto deben ser simétricas para evitar movimientos laterales del herramental y espesores de pared sin uniformidad.	263
Figura 3-82 Diseño adecuado para permitir el flujo de material en la extrusión indirecta.	263

Figura 3-83 Diseño adecuado para permitir el flujo de material en la extrusión indirecta. _____	263
Figura 3-84 Detalles del diseño de fondos recomendado en la extrusión indirecta. _____	264
Figura 3-85. Las bridas han de ser cuando menos tan gruesas como las paredes, y estar localizadas en o cerca de los extremos de la pieza extruida. Deben colocarse en el extremo de la pieza o cerca de él. _	265
Figura 3-86 a) Esquema del proceso de doblado por compresión. b) Esquema del proceso de doblado por arrastre. c) Esquema del proceso de doblado por prensado con cabezal. _____	266
Figura 3-87 Esquema del proceso de doblado por rodillos. _____	267
Figura 3-88 Tubos curvados _____	268
Figura 3-89 Ilustración de las formas a) incorrecta y b) correcta del doblado teniendo en cuenta la dirección de laminado, c.) Pieza de aluminio doblada a 90° en forma incorrecta. _____	269
Figura 3-90 Procesos de conformado de láminas _____	271
Figura 3-91 . Ejemplos de piezas troqueladas, a) portatubos, b) apoya libros, c) soportes, d) colección de piezas troqueladas, e) funda de espada. _____	273
Figura 3-92 Límites del temple y características de doblez del acero C-1010 de bajo carbono de horno de hogar abierto. _____	274
Figura 3-93 Recomendaciones de diseño para mayor aprovechamiento del material. _____	275
Figura 3-94. Reglas de diseño para el tamaño y espaciamiento de los agujeros. _____	275
Figura 3-95 Espaciamiento mínimo entre un agujero perforado y un doblado para evitar la distorsión del agujero. _____	275
Figura 3-96 Reglas de diseño para radios de esquinas interiores y exteriores en piezas recortadas. ____	276
Figura 3-97 Las proyecciones y lengüetas estrechas hacen que los punzones del troquel sean estrechos y frágiles. Esto debe evitarse. _____	276
Figura 3-98 Costillas de refuerzo para un doblado en ángulo recto. _____	276
Figura 3-99 Recomendaciones de diseño para guías cuando se usa a fin de reemplazar remaches, pernos, guías, etc. _____	277
Figura 3-100 Proporciones preferidas para el doblado de canales. _____	277
Figura 3-101 Varios avellanados y abocardados usados en los troqueles metálicos. Se prefieren los mostrados en (a), (b), (c) y (d) por ser relativamente fáciles de hacer. En (e) y (f), el avellanado se hizo por acuñado. Esta operación necesita material suave y, con frecuencia, requiere cierto tiempo de desarrollo, por lo que esta alternativa no es adecuada para lotes pequeños. En (g) y (h) se presentan avellanados y abocardados maquinados. _____	278
Figura 3-102 Semiperforado _____	280
Figura 3-103 Dos ejemplos de piezas producidas por troquelado fino. _____	280
Figura 3-104 Radios de redondeo recomendados para piezas hechas por troquelado fino. _____	281
Figura 3-105 Reglas de diseño para ranuras en piezas hechas por troquelado fino. _____	282
Figura 3-106 Recomendaciones de diseño en avellanados y chaflanes. _____	282
Figura 3-107 Formado por explosión: a) disposición, b) detonación del explosivo y c) la onda de choque forma la parte y el penacho escapa de la superficie del agua. _____	283
Figura 3-108 Unión de cañería de una aleación de alta temperatura de 0.063 pulg., y la matriz de hierro dúctil en la cual fue moldeada. _____	284
Figura 3-109 Representación esquemática del proceso de formado electrohidráulico. _____	285
Figura 3-110 Formado electromagnético (1) disposición en la cual se inserta una bobina en la parte tubular rodeada por el dado, (2) parte formada. _____	287
Figura 3-111 Empalme capaz de soportar altas fuerzas de torsión en el eje de potencia de un vehículo. _____	288
Figura 3-112 Piezas formadas electromagnéticamente. _____	288
Figura 3-113 Evítense ranuras y otras aberturas en las piezas que van a formarse por electromagnetismo. _____	289
Figura 3-114 Recomendaciones de diseño para juntas con cargas axiales hechas por formado electromagnético _____	289
Figura 3-115 Mecanizado convencional _____	290
Figura 3-116 Diferentes operaciones de torneado. a) cilindrado, b) refrentado, c) roscado, d) cajeado, e) taladrado, f) moleteado. _____	291
Figura 3-117 Empléense piezas cortas y gruesas para minimizar la flexión. _____	293
Figura 3-118 Un alivio fundido o forjado en las superficies que se van a refrentar permite el juego para la herramienta. _____	293

Figura 3-119 El diseño (a) produce esquinas agudas después de maquinar. La forma (b) elimina las esquinas agudas y reduce la posibilidad de las rebabas.	294
Figura 3-120 Evítense los diseños que requieran sujetar en las líneas divisorias o en las zonas de rebabas.	294
Figura 3-121 Recomendaciones para diseño de torneado con trazadora cuando la herramienta de corte está a un ángulo de 55° con el eje de la pieza de trabajo.	294
Figura 3-122 Recomendaciones para diseño de torneado con trazadora cuando la herramienta de corte está a un ángulo recto con el eje de la pieza de trabajo.	295
Figura 3-123 Fresado cilíndrico en oposición y en concordancia.	296
Figura 3-124 Esquema representativo del proceso de fresado frontal.	297
Figura 3-125 Ejemplos de piezas obtenidas por fresado.	297
Figura 3-126 El fresado por puntos es más rápido y económico que el fresado de frente para superficies pequeñas y planas.	299
Figura 3-127 Una protuberancia de poca altura simplifica el maquinado de una superficie plana.	300
Figura 3-128 Los cuñeros se deben diseñar de modo que una fresa estándar produzca ambos lados y extremos en una operación.	300
Figura 3-129 Hay que dejar holgura para la fresa.	300
Figura 3-130 Las ranuras hechas con fresa de frente en acero no deben ser más profundas, normalmente, el diámetro de la fresa.	301
Figura 3-131 Esquemización y desarrollo de una operación de taladrado común.	302
Figura 3-132 Un ejemplo común de aplicación del proceso de taladrado (en un bloque de un motor).	303
Figura 3-133 Las superficies de entrada y salida deben estar perpendiculares con la broca.	303
Figura 3-134 Recomendaciones de diseño para taladrado con aberturas que se cruzan.	304
Figura 3-135 Déjese espacio para los bujes a fin de taladrar cerca de la superficie de la pieza de trabajo.	304
Figura 3-136 Representación esquemática del proceso de rimado.	305
Figura 3-137 Evítese cruzar agujeros taladrados y rimados si es posible.	306
Figura 3-138 Hágase el agujero ciego de mayor profundidad si se va a rimar.	307
Figura 3-139 Recomendaciones de diseño para profundidad del agujero original en agujeros ensanchados.	308
Figura 3-140 Rectificado de una superficie plana en un motor de combustión interna.	309
Figura 3-141 Rediseño de soporte para cojinete de cigüeñal.	311
Figura 3-142 Desarrollo de una operación manual de rectificado interno.	313
Figura 3-143 Representación esquemática de la disposición y movimiento de las partes en una operación común de rectificado interno.	313
Figura 3-144 Representación esquemática de una operación de rectificado interno de perfiles.	314
Figura 3-145 Piezas comunes rectificadas internamente.	314
Figura 3-146 Recomendaciones de diseño para la longitud del agujero que se va a rectificar.	316
Figura 3-147 Tratamiento de los agujeros ciegos.	316
Figura 3-148 Recomendaciones de diseño para caras internas.	316
Figura 3-149 Agujero con entrada confinada (reducida).	317
Figura 3-150 Desarrollo de una operación de esmerilado externo.	318
Figura 3-151 El rectificado de roscas en las piezas ilustradas ejemplifica lo que se puede efectuar en rectificadoras del tipo con centros.	319
Figura 3-152 Los radios tangentes y superficies rectas dificultan la afinación de la rueda.	320
Figura 3-153 Las ranuras profundas y estrechas dificultan la afinación de la rueda.	320
Figura 3-154 Los conos y las superficies angulares dificultan la afinación de la rueda.	320
Figura 3-155 Las curvas amplias y radios grandes dificultan la afinación de la rueda.	321
Figura 3-156 Los rebajos rectificados en superficies confrontantes son costosos y se deben evitar.	321
Figura 3-157 El mejor método es maquinar o fundir el rebajo en la unión de dos superficies antes de rectificar.	321
Figura 3-158 Desarrollo de una operación de rectificado cilíndrico externo sin centros.	322
Figura 3-159 Representación esquemática de una operación de rectificado sin centros con avance continuo.	323
Figura 3-160 Representación esquemática de una operación de rectificado sin centros sin avance.	323
Figura 3-161 Representación esquemática de una operación de rectificado sin centros con avance limitado.	324

Figura 3-162 Representación esquemática de una operación de rectificado interno sin centros.	324
Figura 3-163. Si hay que rectificar un diámetro menor (pieza de la izquierda), se debe emplear el método de rectificado sin centros por formado, que es más lento.	326
Figura 3-164 Rediseño de una base fundida a fin de reducir el peso y el tiempo de rectificado con banda. Quizá no sea adecuado si la planicidad tiene límites muy precisos.	328
Figura 3-165 El pulimento con piedras de un acabado preciso de superficie	330
Figura 3-166 Recomendaciones de diseño para pulir superficies cilíndricas internas con piedras.	331
Figura 3-167 Representación esquemática del proceso de asentado o lapeado.	332
Figura 3-168 Muestras de piezas planas comunes con asentamiento.	333
Figura 3-169 Ilustración esquemática de una operación de superacabado de una parte cilíndrica.	334
Figura 3-170 Mandril de bruñir.	336
Figura 3-171 Dos ejemplos de bruñido de superficies. a) Bruñido de una superficie cónica. b) Bruñido de una superficie plana.	336
Figura 3-172 Recomendaciones de diseño para facilidad de bruñido en agujeros.	338
Figura 3-173 Ilustración esquemática de una operación de brochado.	339
Figura 3-174 Representación de algunas piezas brochadas en interiores.	339
Figura 3-175 Los agujeros largos deben tener cámaras o separaciones.	340
Figura 3-176 Los agujeros brochados de forma irregular se inician con agujeros redondos.	341
Figura 3-177 Se prefiere un agujero de configuración balanceada	341
Figura 3-178 Se prefieren los dientes intrincados.	341
Figura 3-179 Esta forma deja espacio para la rebaba recalcada en una estría laminada en frío.	342
Figura 3-180 Evítense las estrías cónicas.	342
Figura 3-181 Utilícese agujero de partida ligeramente menor.	342
Figura 3-182 Elimínese un diente para dejar espacio para la rebaba producida por el corte con sierra.	343
Figura 3-183 Si son necesarios los agujeros ciegos, deben tener despejo en el fondo de la zona brochada.	343
Figura 3-184 Diseño de esquinas internas.	343
Figura 3-185 Los despejos o rebajos en las esquinas simplifican el brochado de superficies externas.	344
Figura 3-186 Divídanse las superficies grandes en una serie de protuberancias.	344
Figura 3-187 Esquema de un proceso de cepillado.	346
Figura 3-188 Diferentes formas obtenidas por medio del cepillado.	346
Figura 3-189 Cortando una fresa de acero templado por aserrado por fricción.	348
Figura 3-190 Piezas normales aserradas en contorno.	349
Figura 3-191 Los radios internos mínimos de las superficies aserradas en contorno dependen de la anchura de la cinta.	350
Figura 3-192 Esquema de un proceso de limado.	351
Figura 3-193 Machuelado de roscas.	354
Figura 3-194 Varios tipos de machuelos.	354
Figura 3-195 (a) Terraja enteriza, (b) Terraja enteriza ajustable, (c) Mango portaterrajas.	355
Figura 3-196 Desarrollo de una operación de roscado.	356
Figura 3-197 Procesos no tradicionales	360
Figura 3-198 Ilustración esquemática del maquinado ultrasónico.	360
Figura 3-199 Son preferibles los agujeros pasantes o los agujeros con ductos pasantes para la pasta abrasiva para USM.	362
Figura 3-200 Las piezas de materiales quebradizos maquinados por ultrasonido deben tener una placa de apoyo sujeta en la superficie de salida para evitar melladuras en el borde.	363
Figura 3-201 Conicidad normal en paredes de cavidades hechas con USM.	363
Figura 3-202 No se especifiquen esquinas agudas en el fondo de cavidades hechas con USM.	363
Figura 3-203 Desarrollo del proceso de maquinado con chorro de agua.	364
Figura 3-204 Algunos ejemplos de piezas obtenidas por maquinado con chorro de agua y abrasivo.	365
Figura 3-205 Representación y parámetros comunes del proceso de maquinado con flujo de abrasivo.	366
Figura 3-206 Relación entre la cabeza, y distancia de la extremidad del inyector.	367
Figura 3-207 Algunos ejemplos de limpieza y abrillantado por flujo de abrasivo.	367
Figura 3-208 Recomendaciones para diseño con maquinado por chorro abrasivo.	368
Figura 3-209 Representación esquemática del proceso de maquinado por electrodescarga.	369
Figura 3-210 Izquierda. Corte a electroerosión de un pedazo de turbina. Derecha. Fabricación completa de troqueles por electroerosión a hilo.	371

Figura 3-211 Diseñese la pieza para efectuar la mayor parte del maquinado con métodos convencionales u otro proceso de manufactura en vez de emplear el EDM que es más lento.	372
Figura 3-212 Características de un agujero maquinado con haz de electrones.	374
Figura 3-213 Ilustración esquemática del proceso EBM.	376
Figura 3-214 Ejemplos típicos de piezas maquinadas con rayo láser.	377
Figura 3-215 a) Ilustración esquemática del mecanizado químico. b) diferentes fases del proceso durante la producción de una cavidad perfilada.	378
Figura 3-216 Pasos requeridos para fresar un contorno escalonado con fresado químico.	380
Figura 3-217 El maquinado químico reduce más el espesor de costillas y almas que los procesos para eliminación o formación de metales.	380
Figura 3-218 Inspeccionando piezas fresadas químicamente.	381
Figura 3-219 Anchuras mínimas de bandas en piezas con fresado químico.	382
Figura 3-220 Anchuras mínimas de ranuras, agujeros y cavidades en piezas con fresado químico.	382
Figura 3-221 El rebajo se produce por efecto del grabado horizontal.	383
Figura 3-222 Pasos principales del grabado químico. Se han exagerado el espesor de la película y la profundidad del grabado para una mejor apreciación.	384
Figura 3-223 Ejemplos típicos de piezas producidas por punzonado fotoquímico.	386
Figura 3-224 Representación esquemática del proceso de maquinado electroquímico.	390
Figura 3-225 Injerto biomédico producido por maquinado electroquímico. a) Dos implantes metálicos para rodilla.	391
Figura 3-226 Una conicidad de 0.1% en las paredes laterales facilita	392
Figura 3-227 Radios internos mínimos en piezas hechas con ECM.	392
Figura 3-228 El radio mínimo recomendado para esquinas externas con ECM es de 0.05 mm.	392
Figura 3-229 Placas maquinadas por rectificado electroquímico	394
Figura 3-230 Hay que evitar las esquinas exteriores agudas en piezas hechas con ECM. La ranura de la izquierda requiere rectificado secundario; en el lado derecho se muestra el empleo normal del empleo de ECM en las ranuras.	395
Figura 3-231 La superficie rectificada debe ser más estrecha que la rueda. a) Más costoso. Requiere pasada final no electrolítica, si los requisitos de planicidad son estrictos. b) Preferido. La superficie rectificada más estrecha que la rueda, se puede terminar en una pasada de ECM	395
Figura 3-232 Proceso de sinterizado	397
Figura 3-233 Piezas fabricadas por metalurgia de polvos.	398
Figura 3-234 Conicidad en agujeros.	399
Figura 3-235 Espesor de pared. a) A la orilla b) Entre agujeros.	399
Figura 3-236 Longitud máxima de una pieza con pared delgada.	400
Figura 3-237 Radios recomendados en componentes de polvo de metal	400
Figura 3-238 Se prefieren las esquinas redondeadas a las agudas.	400
Figura 3-239 Agujero escalonado ciego. No se recomienda, salvo que la profundidad sea corta.	401
Figura 3-240 Tipos de agujeros ciegos recomendados.	401
Figura 3-241 Rebajo, los detalles señalados a) No pueden fabricarse. b) Pueden fabricarse	401
Figura 3-242 Chaflanes, se recomiendan chaflanes de 45° y uniones en de ángulos planos	401
Figura 3-243 Engranajes. a) El diámetro de los dientes del engranaje debe ser mayor que el diámetro del mamelón. b) Se evitan problemas en la fabricación de engranajes cónicos al aumentar su longitud.	402
Figura 3-244 Superficies esféricas	402
Figura 3-245 Deben evitarse los cambios bruscos en las secciones	405
Figura 3-246 Secciones redondeadas y secciones simétricas, reducen los esfuerzos del tratamiento térmico	405
Figura 3-247 Los agujeros pasantes producen espesor de sección más uniforme reduciendo los problemas al aplicar tratamientos térmicos.	406
Figura 3-248 Debe mantenerse uniforme el espesor de la sección de los agujeros.	406
Figura 3-249 Los agujeros deben estar ubicados mínimo a 1,5 diámetros del borde.	406
Figura 3-250 Las esquinas internas agudas concentran los esfuerzos del tratamiento térmico	406
Figura 3-251 Se debe redondear, cuando sea posible, los bordes de los agujeros.	407
Figura 3-252 El espesor de la sección alrededor de aberturas debe ser, por lo menos, dos veces el espesor del material.	407
Figura 3-253 Las secciones de los troqueles deben tener una masa equilibrada.	407

Figura 3-254 Las esquinas redondeadas en la base de dientes y en el fondo de cuñeros, reducen la concentración de esfuerzos.	407
Figura 3-255 Se debe evitar las secciones delgadas para disminuir esfuerzos de tratamiento térmico.	408
Figura 3-256 Se recomienda diseñar por secciones los engranajes y las carabinas para evitar la concentración de esfuerzos por desequilibrio de masas.	408
Figura 3-257 Expansión del acero con 1% de carbono.	409
Figura 3-258 Procesos de ensamblaje	411
Figura 3-259 Diversos ejemplos de montajes soldados.	413
Figura 3-260 Tipos de juntas más usadas	414
Figura 3-261 La resistencia de las juntas soldadas no aumenta por acumular metal de aporte en la unión.	417
Figura 3-262 La unión debe tener espesores de pared igual en cada pieza	417
Figura 3-263 Las juntas de la izquierda necesitan mayor trabajo en la preparación de los bordes para soldar	418
Figura 3-264 Las uniones mostrados tienen ranuras ya hechas y necesitan muy poca preparación	418
Figura 3-265 El metal de aporte debe quedar fuera de la parte de la pieza que se va maquinar	418
Figura 3-266 Para unir metal delgado (espesor < 2,5 mm), en algunos casos, es preferible hacer la junta a tope con bridas cortas. a) No se recomienda, debido a la alta deformación. b) recomendada, debido a la mínima deformación y combadura.	419
Figura 3-267 La aplicación de soldaduras opuestas disminuye la deformación angular.	419
Figura 3-268 La deformación se puede disminuir haciendo una ranura para igualar el espesor de pared	419
Figura 3-269 Las uniones soldadas deben diseñarse de modo que la concentración de esfuerzos en el cordón sea mínima	420
Figura 3-270 Las ranuras soldadas deben diseñarse de modo que estén sometidas solamente a esfuerzos de tensión o compresión.	420
Figura 3-271 Los cordones de soldadura deben diseñarse para que soporte solamente esfuerzos cortantes	421
Figura 3-272 Longitud y espacio recomendado para soldadura intermitente	421
Figura 3-273 Diseños recomendados de juntas para soldadura con rayo láser	421
Figura 3-274 a) Esquema del proceso de soldadura por puntos. b) Proceso real	423
Figura 3-275 Esquema del proceso de soldadura de costura.	423
Figura 3-276 Tipos comunes de montaje para el proceso de soldadura de costura por resistencia	423
Figura 3-277 Soldadura de costura por resistencia.	423
Figura 3-278 Tipos de soldadura por resistencia por proyección	424
Figura 3-279 Esquema del proceso de soldadura por arco de presión	424
Figura 3-280 Esquema del proceso de soldadura a tope	424
Figura 3-281 Elementos soldados por soldadura de costura.	425
Figura 3-282 Soldadura por puntos.	426
Figura 3-283 Esquema del proceso de soldadura indirecta por puntos	426
Figura 3-284 Soldadura por puntos.	426
Figura 3-285 Formas, correcta e incorrecta de soldar láminas plegadas	429
Figura 3-286 Los bordes recortados permiten alternar los puntos de soldadura en menos capas de láminas.	429
Figura 3-287 Los refuerzos soldados por puntos deben ubicarse en zonas planas y accesibles	429
Figura 3-288 Para que la deformación sea mínima, la soldadura debe hacerse de modo que se equilibren las fuerzas de contracción	430
Figura 3-289 Radios de curvatura mínimos recomendados para soldadura de costura	430
Figura 3-290 Soldadura por costura circunferencial	431
Figura 3-291 Proyección de anillo para soldar en piezas de lámina.	432
Figura 3-292 Estas proyecciones son muy débiles y no se recomiendan.	432
Figura 3-293 Ejemplos de intersecciones con bordes agudos con la misma función de las proyecciones para soldadura.	432
Figura 3-294 Los bordes de dientes de sierra pueden utilizarse como proyecciones para soldadura.	432
Figura 3-295 Se sugiere el empleo para automatización en piezas troqueladas que se van a soldar por puntos, costura o proyección.	433

Figura 3-296 Formas recomendadas y no recomendadas para el montaje de superficies correlativas de conjuntos soldados a tope y arco de presión.	433
Figura 3-297 Las piezas que se sueldan a tope o por arco de presión, deben diseñarse para que las fuerzas que las ponen a tope se puedan aplicar a escuadra en los extremos o bordes.	434
Figura 3-298 Pérdida de longitud en conjuntos soldados por arco con presión debido al deslizamiento del material en la unión.	434
Figura 3-299. Se deben biselar las barras de más de 6mm de diámetro y tubo con espesor de pared de más de 5mm, antes de soldarlos a tope o por arco a presión.	434
Figura 3-300 Esquema del proceso de soldadura con gas.	435
Figura 3-301 Flama neutra.	436
Figura 3-302 Flama carburizante.	436
Figura 3-303 Flama oxidante.	436
Figura 3-304 Soldadura de tubos de escape.	436
Figura 3-305 Esquema del proceso de soldadura por fricción por inercia.	438
Figura 3-306 Etapas del proceso de soldadura por inercia.	439
Figura 3-307 Esquema del proceso de soldadura por fricción mediante batido.	439
Figura 3-308 Proceso de soldadura por fricción mediante batido.	439
Figura 3-309 Elementos soldados por fricción.	440
Figura 3-310 Herramienta para soldadura por fricción por inercia.	440
Figura 3-311 a) Esquema del proceso de soldadura ultrasónica. b) Soldadura por ultrasonido.	441
Figura 3-312 Soldadura ultrasónica. a) Conexiones eléctricas. b) Soldaduras en máquinas eléctricas.	442
Figura 3-313 Esquema del proceso de soldadura fuerte/blanda.	442
Figura 3-314 Proceso de soldadura blanda.	443
Figura 3-315 Proceso de soldaduras fuerte/blanda.	443
Figura 3-316 Juntas con soldadura fuerte.	443
Figura 3-317 Soldadura fuerte y blanda. a) Soldadura de tubos delgados. b) Soldadura de dos piezas sencillas para obtener una pieza compleja. c) Placa de circuito electrónico.	444
Figura 3-318 Junta traslapada (se recomienda).	446
Figura 3-319 Junta a tope (no se recomienda).	446
Figura 3-320 Junta diente de sierra (no se recomienda).	446
Figura 3-321 Configuraciones de juntas para soldadura fuerte o blanda	447
Figura 3-322 Algunos métodos de autosoporte para soldadura fuerte.	448
Figura 3-323 Al utilizar metal de aporte en laminillas debe dejarse juego entre las piezas para permitir el flujo del metal y asegurar asentamiento correcto.	448
Figura 3-324 Deben utilizarse superficies curvas siempre que sea posible.	449
Figura 3-325 Si se emplea calentamiento por inducción se debe dejar espacio suficiente para la bobina en la junta.	449
Figura 3-326 Al aplicar soldadura por inmersión, deben evitarse los diseños donde pueda quedar el fundente atrapado.	449
Figura 3-327 El moleteado permite mantener la concentricidad de la junta y deja espacio para el flujo por capilaridad del metal de aporte.	449
Figura 3-328 Esquema del proceso de corte con arco-carbono aire.	450
Figura 3-329 Esquema del proceso de corte con arco-oxígeno.	451
Figura 3-330 Deformación (exagerada) ocurrida producto del corte con llama, las secciones anchas se deforman menos que las delgadas.	452
Figura 3-331 Las secciones estrechas deben ser cortas para evitar deformaciones.	452
Figura 3-332 Piezas rediseñadas para permitir una mejor acción de las plantillas y un aprovechamiento más eficiente del material.	453
Figura 3-333 Configuraciones de los bordes.	453
Figura 3-334 Esquema del proceso de corte por llama.	454
Figura 3-335 a) Corte de placa metálica gruesa. b) Piezas cortadas por llama.	455
Figura 3-336 Maquinado con llama.	455
Figura 3-337 Piezas cortadas por llama.	456
Figura 3-338 Esquema del proceso de corte con plasma.	457
Figura 3-339 Piezas cortadas por plasma.	458
Figura 3-340 Corte por plasma de lámina metálica.	458
Figura 3-341 Láminas pegadas con adhesivo.	460

Figura 3-342 Discos de frenos de automóvil.	461
Figura 3-343 Juntas para adhesivos, los montajes recomendados utilizan esfuerzos cortantes de tensión y compresión en lugar de separación y peladura	462
Figura 3-344 Juntas a tope. Las sencillas tienen baja resistencia a esfuerzos de separación. Se muestran algunas modificaciones usuales.	463
Figura 3-345 Generación de esfuerzos de separación o peladura en juntas traslapadas sencillas a tensión.	463
Figura 3-346 Modificación de las juntas traslapadas que aumentan la resistencia a los esfuerzos cortantes.	463
Figura 3-347 Diseños comunes para uniones de esquinas.	464
Figura 3-348 Diseño para juntas de varillas y tubos.	464
Figura 3-349 a) Uso de remaches en una estructura para robot. b) Estructura atornillada.	466
Figura 3-350 Se deben utilizar aberturas y extremos cónicos para facilitar la introducción de las piezas.	467
Figura 3-351 Se puede minimizar el número de sujetadores utilizando pestañas u otros elementos de sujeción.	467
Figura 3-352 Se pueden utilizar sujetadores de presión para acelerar el ensamblaje y el uso de pernos puede reducir los costos.	468
Figura 3-353 Las lengüetas para doblar y la compresión de elementos de lámina resultan ser menos costosos que los sujetadores separados.	468
Figura 3-354 Se puede reducir el tiempo de ensamble poniendo ejes o árboles en ranuras en vez de agujeros, además se evita el acoplamiento axial.	468
Figura 3-355 Las piezas deben diseñarse para poder colocarlas en la mayor cantidad de posiciones que sea posible, para reducir la rotación axial y de extremo a extremo.	469
Figura 3-356 Para producir una buena sujeción de las piezas se acostumbra utilizar aleaciones de zinc o plomo inyectadas, pero requiere molde y herramientas auxiliares.	469
Figura 3-357 Se deben combinar los detalles para lado derecho e izquierdo, esto ayuda a reducir el número de piezas diferentes.	469
Figura 3-358 Se debe evitar emplear piezas que se puedan enredar con facilidad.	470
Figura 3-359 Las extensiones similares a remaches resultan menos costosas que los sujetadores separados.	470
Figura 3-360 Los anillos de presión pueden funcionar como rebordes o como cabezas en pasadores y árboles sujetadores.	471
Figura 3-361 En algunos casos las piezas adicionales, como los soportes ajustables, disminuyen los costos al reducir la precisión de maquinado.	471
Figura 3-362 Diversos tipos de cabezas de tornillos y ranuras.	472
Figura 3-363 Los tornillos con punta guía o cónica pueden permitir una desalineación pequeña de los agujeros.	472
Figura 3-364 Los conjuntos de tornillo y arandela reducen el tiempo de ensamble.	472
Figura 3-365 Tuerzas elásticas.	473
Figura 3-366 Se debe dejar espacio suficiente para las herramientas remachadoras	473
Figura 3-367 Se prefieren remaches tubulares y semitubulares.	474
Figura 3-368 Se debe ensanchar la entrada del agujero de las piezas gruesas para evitar que los remaches se comben.	474
Figura 3-369 Dimensiones recomendadas entre el remache y el borde.	474
Figura 3-370 Es importante que el remache tenga la longitud correcta.	475
Figura 3-371 Las arandelas metálicas distribuyen la fuerza del remachado.	475
Figura 3-372 Los remaches ciegos deben ponerse en una superficie soportada.	475
Figura 3-373 Conjuntos metálicos unidos con grapas.	476
Figura 3-374 Anchura recomendada para las juntas alrededor de los agujeros.	477
Figura 3-375 En las uniones con brida donde se utilizan sellos, por lo menos una superficie correlativa debe ser lisa para no dañar la empaquetadura .	477
Figura 3-376 Se deben emplear pasadores rolados o estriados comerciales en lugar de los cilíndricos lisos, con el fin de simplificar el maquinado y reducir costos.	478
Figura 3-377 Aplicaciones comunes de los broches de resorte.	478
Figura 3-378 Conjuntos típicos ensamblados por presión.	478
Figura 3-379 Formas recomendadas de piezas pequeñas para alimentación automática con tolva.	479

<i>Figura 3-380 Si se exageran los detalles no simétricos de las piezas, se facilita la alimentación con tolva.</i>	479
<i>Figura 3-381 Se debe incluir un detalle que sirva para orientar la pieza al salir de la tolva, con el fin de ubicar correctamente la superficie donde debe ir una marca.</i>	479
<i>Figura 4-1 prensa hidráulica.</i>	488
<i>Figura 4-2 Ejemplo Análisis funcional para máquinas.</i>	488
<i>Figura 4-3 Sistema hidráulico.</i>	491
<i>Figura 4-4 Sistema termodinámico.</i>	492
<i>Figura 4-5. Sistema de refrigeración.</i>	493
<i>Figura 4-6 Máquina automatizada</i>	497
<i>Figura 4-7 Esquema de desarrollo.</i>	498
<i>Figura 4-8 Esquema de cuadro sinóptico.</i>	499
<i>Figura 4-9 Plano eléctrico.</i>	500
<i>Figura 4-10 Plano arquitectónico.</i>	501
<i>Figura 4-11 Plano mecánico.</i>	501
<i>Figura 4-12 Esquema cinemático.</i>	504
<i>Figura 4-13 Análisis detallado</i>	508
<i>Figura 4-14 Análisis morfológico.</i>	509
<i>Figura 4-15 Análisis funcional.</i>	510
<i>Figura 4-16 Análisis de componentes</i>	510
<i>Figura 4-17 Análisis tecnológico</i>	511
<i>Figura 4-18 Análisis comparativo y relacional.</i>	512
<i>Figura 4-19 Objeto como caja negra</i>	513
<i>Figura 4-20 Despiece BMW Sauber</i>	514
<i>Figura 4-21 Bicicleta.</i>	515
<i>Figura 4-22 Fuerza de transmisión</i>	515
<i>Figura 4-23 Herramientas.</i>	516
<i>Figura 4-24 Parte I Bomba centrífuga Fristam FPR700-3540</i>	518
<i>Figura 4-25 Parte II Bomba centrífuga Fristam FPR700-3540</i>	518
<i>Figura 4-26 Traslado de fábricas.</i>	524
<i>Figura 4-27 escaneo objeto</i>	524
<i>Figura 4-28 Representación esquemática de la segunda propuesta de construcción para la máquina de pruebas de desgaste-Corrosión.</i>	527
<i>Figura 4-29 motor de combustión interna</i>	530
<i>Figura 4-30 Avión</i>	531
<i>Figura 4-31 Brújula</i>	531
<i>Figura 5-1 Diseñador y ergonomía</i>	538
<i>Figura 5-2 Composición etimológica de la palabra "ergonomía".</i>	539
<i>Figura 5-3 Carácter multidisciplinario de la ergonomía. Las disciplinas en color verde son de carácter objetivo, las blancas son de carácter subjetivo y las otras son combinación de las anteriores, todas para la ingeniería mecánica.</i>	542
<i>Figura 5-4 Tendencias de la ergonomía a) Sistema manual, corte con segueta. b) Sistema semiautomático, corte con sierra eléctrica. c) Sistema automático, corte con plasma.</i>	543
<i>Figura 5-5 Sistema manual</i>	544
<i>Figura 5-6 Sistema semiautomático</i>	544
<i>Figura 5-7 Sistema automático</i>	545
<i>Figura 5-8 Sistema Persona-máquina (P-M)</i>	546
<i>Figura 5-9 Relaciones que intervienen en la interfaz P-M. a) Relaciones dimensionales. b) Relaciones informativas. c) Relaciones de control</i>	547
<i>Figura 5-10 Relaciones que intervienen en la interfaz P-M. a) Principios Ergonómicos Antropométricos. b) Principios Ergonómicos Biomecánicos. c) Principios Ergonómicos Fisiológicos. d) Principios Ergonómicos Ambientales</i>	548
<i>Figura 5-11 Posición anatómica</i>	549
<i>Figura 5-12 Términos de orientación</i>	550
<i>Figura 5-13 Planos de orientación en el cuerpo humano a) Plano coronal b) Plano Sagital c) Plano Transversal</i>	551

Figura 5-14 Movimientos en términos de los planos de orientación a) Movimiento del antebrazo sagital; b) Movimiento de la cabeza cardinal sagital.	552
Figura 5-15 Ejes de movimiento a) Eje coronal; b) Eje frontal; c) Eje vertical o longitudinal	552
Figura 5-16 Movimientos respecto de los ejes a) Rotación sagital -horizontal; b) Rotación frontal-horizontal; c) Rotación vertical.	553
Figura 5-17 Tipos de movimiento. a) Movimiento rectilíneo. b) Movimiento angular	555
Figura 5-18 Movimientos básicos del cuerpo humano	556
Figura 5-19 Sistemas que dan la estructura y sostén del cuerpo	557
Figura 5-20 a) Corte longitudinal del fémur, mostrado el hueso compacto y esponjoso; b) Análisis de carga de la extremidad proximal del fémur (adaptado de).	558
Figura 5-21 Articulaciones sinoviales	559
Figura 5-22 Articulaciones a) Fibrosas. b) Cartilaginosas	560
Figura 5-23 Tipos de músculos a) Liso; b) Estriado o esquelético; c) Cardíaco	561
Figura 5-24 Simplificación de los puntos de inserción y origen del bíceps en el hueso	561
Figura 5-25 Zonas de inserción y origen muscular del Húmero izquierdo ⁵⁹	562
Figura 5-26 Estructura muscular y organización de la fibra muscular	563
Figura 5-27 Representación esquemática del sarcómero en tres posiciones del músculo. a) Contraído; b) Longitud en equilibrio; c) Elongado.	564
Figura 5-28 Equivalencia del sarcomero con un actuador electromagnético. a) Sarcómero. b) Equivalente mecánico	565
Figura 5-29 Esquema de los componentes de la unidad muscular (adaptado de)	565
Figura 5-30 El hombre de Vitrubio, dibujo de Leonardo da Vinci	566
Figura 5-31 Procedimiento para lavar tanques de almacenamiento de gas vehicular. Algunos tanques, pueden llegar a pesar hasta 250 kg. En ocasiones, se deben lavar hasta 40 tanques por jornada laboral de 8 horas.	567
Figura 5-32 Algunos parámetros antropométricos. a) Determinación de la estatura. b) Medición del diámetro óseo epicóndileo de húmero. c) Medición de la longitud biacromial. d) Toma del pliegue cutáneo tricipital	568
Figura 5-33 Curva de percentiles (5, 50 y 95) de las estaturas de hombres de una población hipotética.	570
Figura 5-34 Somatotipos o Tipos morfológicos	571
Figura 5-35 Maniquí representativo comparado con diferentes fisionomías.	571
Figura 5-36 Determinación errónea de las dimensiones del cuerpo humano a partir de la estatura.	572
Figura 5-37 Silla diseñada para el promedio. Cada uno de las personas mostradas, representa un sujeto típico de los percentiles a) 5, b) 50 y c) 95.	573
Figura 5-38 La altura de las puertas se suele diseñar para el extremo máximo.	574
Figura 5-39 Máquina deportiva con diseño ajustable.	575
Figura 5-40 Algunos ángulos límites	576
Figura 5-41 Algunos ángulos de confort	576
Figura 5-42 Rangos de confort de los principales ángulos de un asiento de conductor de un vehículo	577
Figura 5-43 Ángulos de visión, suponiendo el ojo inmóvil	579
Figura 5-44 Enfoques de analizar el movimiento del cuerpo humano a) Sistema rígido articulado. b) Sistema no rígido, deformable	581
Figura 5-45 Grupos musculares que actúan en la flexión y extensión en el miembro superior derecho a) Músculos en equilibrio b) Contracción del tríceps c) Contracción del bíceps	583
Figura 5-46 Representación gráfica de la tensión muscular del bíceps, el tríceps está descolgado por que la acción pasiva contraria del tríceps no se tuvo en cuenta para elaborar la gráfica	584
Figura 5-47 Palancas del cuerpo humano a) Palancas de primer género; b) Palanca de segundo género; c) Palanca de tercer género	585
Figura 5-48 Ventaja mecánica	585
Figura 5-49 Poleas anatómicas a) Polea anatómica formada por la rótula. b) Los ligamentos de las falanges forman poleas solicitadas por la acción de los tendones del músculo flexor.	586
Figura 5-50 Reemplazo de la acción muscular por un sistema vectorial. a) La tracción muscular se concentra en los puntos de inserción; b) El sistema corporal se simula por un sistema mecánico y la acción de las fibras musculares se sustituye por vectores de fuerza; c) Se reemplazan los vectores de fuerza por la resultante F.	587

Figura 5-51 Fuerzas concurrentes aplicadas al grupo muscular de la pierna; a) Vista posterior y lateral del la pierna; b) Representación del sistema óseo muscular en un sistema mecánico, remplazando la acción muscular individual por vectores de fuerza; c) Resultante R_T de la acción muscular.	588
Figura 5-52 Torque provocado por la acción del músculo pronador, en la acción de atornillar	590
Figura 5-53 Determinación de la fuerza de agarre	592
Figura 5-54 Variación de la fuerza de aprehensión con el grado de apertura de la mano.	593
Figura 5-55 Ubicación del centro y la línea acción de la gravedad desde la posición anatómica	594
Figura 5-56 Segmentos anatómicos para cálculos biomecánicos	595
Figura 5-57 Localización del centro de gravedad, C_g , de un segmento en base a la utilización de puntos internos y epidérmicos.	596
Figura 5-58 Método segmentario para la obtención del CG.	599
Figura 5-59 Posición del personaje en una bicicleta, modelada previamente en un software CAD. a) vista en perspectiva. b) Vista lateral y frontal. c) vista del esqueleto que facilitará la ubicación de las articulaciones.	602
Figura 5-60 Ubicación de los marcadores anatómicos en las posiciones seleccionadas a) Ubicación de los marcadores anatómicos; b) Ubicación de los centros de gravedad segmentales	603
Figura 5-61 Ubicación de los centros de gravedad segmentales respecto al origen.	603
Figura 5-62 Ubicación del centro de gravedad corporal	604
Figura 5-63 Esquema simplificado de las relaciones informativas y de control	611
Figura 5-64 Alarmas a) alarma de combustible, b) alarma de ambulancia, c) alarma infrarroja	613
Figura 5-65 Indicadores	614
Figura 5-66 Símbolos	614
Figura 5-67 Contadores	615
Figura 5-68 Diales y cuadrantes	615
Figura 5-69 Dispositivos informativos táctiles	619
Figura 5-70 a) Botón pulsador manual. b) Botón pulsador de pie. b) Interruptor de palanca	620
Figura 5-71 a) Selector rotativo con escala fija. b) Selector rotativo con escala móvil. c) Perilla de control d) Volante de mano	620
Figura 5-72 a) y b) Volantes, c) Pedales, d) Palancas	620
Figura 5-73 a) Teclado, b) Mouse	621
Figura 5-74 Acondicionamiento de los indicadores y los conmutadores para minimizar errores	621
Figura 5-75 Diagrama de bloques para la ayuda en la toma de decisión en la selección de controles	622
Figura 5-76 a) Existe compatibilidad espacial b) no existe compatibilidad espacial	623
Figura 5-77 Compatibilidad de movimiento	624
Figura 5-78 Mecanismos de transferencia de calor	627
Figura 5-79 Uso un muro aislante para reducir la transferencia de calor por radiación.	630
Figura 5-80 Carta psicométrica (adaptado de)	631
Figura 5-81 Reacciones del organismo ante los ambientes fríos y calurosos	632
Figura 5-82 Relación entre presión acústica y frecuencia-	635
Figura 5-83 Esquema del oído	636
Figura 5-84 Zonas de niveles de ruido en relación con la frecuencia y con el tiempo de exposición	638
Figura 5-85 Curvas de ponderación	639
Figura 5-86 Coeficientes para distintos materiales y frecuencias. a) Lana de vidrio de 10 cm, b) Mosaicos acústicos de 2,5 cm, c) Mosaicos acústicos de 1,5 cm, d) Lana de vidrio de 2,5 cm, e) Paneles de madera y espacio de aire y lana mineral, f) Moqueta pesada sobre cemento, g) Pared de ladrillo sin pintar.	641
Figura 5-87 Comportamiento del sonido: a) Superficie muy absorbente b) Superficie muy reflectante c) Combinación de ambas superficies	642
Figura 5-88 Atenuación del ruido mediante una carcasa aislante	642
Figura 5-89 Espectro electromagnético visible (adaptado de)	645
Figura 5-90 Esquema simplificado del ojo (adaptado de)	645
Figura 5-91 Enfoque de la retina	646
Figura 5-92 Adaptación del iris a) ante poca luz b) ante mucha luz (adaptado de)	647
Figura 5-93 Angulo visual (α)	649
Figura 5-94 Comparación de las agudezas visuales a) del hombre y b) del gavián bajo idénticas condiciones.	650
Figura 5-95 El contraste del primer cuadro es menor que el del último	651

<i>Figura 5-96 Al leer este texto la imagen parece moverse, esto por efecto de la fusión retiniana.</i>	<i>651</i>
<i>Figura 5-97 Ejemplos de deslumbramientos y sus posibles correcciones.</i>	<i>653</i>
<i>Figura 6-98 Variables antropométricas</i>	<i>732</i>

LISTA DE TABLAS

Tabla 1-1 Evolución de la ciencia y la tecnología	17
Tabla 2-1 Tabulación de las inteligencias múltiples	21
Tabla 2-2 Comparación entre el pensamiento lateral y el pensamiento vertical o lógico	47
Tabla 2-3 Innovación tecnológica en la evolución del ratón o mouse	72
Tabla 2-4 Símbolos utilizados en la matriz de la calidad.	91
Tabla 2-5 Valoración de la simbología del grado de correlación entre las CT.	93
Tabla 2-6 Niveles de solución de acuerdo al grado de inventiva	103
Tabla 2-7 Ejemplos de niveles de innovación	103
Tabla 2-8 Los 39 Parámetros de Altshuller	106
Tabla 2-9 Los 40 principios inventivos	107
Tabla 2-1 El proceso de diseño según Norton.....	174
Tabla 4-1 Esquema general para un mapa funcional.....	486
Tabla 4-2 Ejemplo de mapa funcional de la fabricación de papel.	486
Tabla 4-3 Mecanismos básicos.	494
Tabla 4-4 Componentes de la electrónica básicos.	496
Tabla 4-5 Aplicación de la disección de productos. Cambio de eje bomba centrífuga	522
Tabla 4-6 Productos originales vs genéricos.	526
Tabla 4-7 Motor rotativo Wnkel	528
Tabla 4-8 Secuencia de un motor rotativo Wankel	529
Tabla 4-9 Boceto del interior de un automóvil.	533
Tabla 4-1 Tolerancia de contracción para metales que se suelen fundir en moldes de arena	680
Tabla 4-2 Ángulos de conicidad para superficies externas de piezas moldeadas con arena	680
Tabla 4-3 Espesor de sección mínimo económico para piezas fundidas en arena verde	680
Tabla 4-4 Tolerancias para maquinado, cada lado.	681
Tabla 4-5 Tolerancia para maquinar cilindros; maquinado del interior del cilindro.	681
Tabla 4-6 Tolerancias típicas para piezas fundidas con arena verde y con arenisca.	682
Tabla 4-7 Dimensiones recomendadas para piezas fundidas en molde permanente.	683
Tabla 4-8 Dimensiones recomendadas para piezas fundidas en molde permanente.	683
Tabla 4-9. Dimensiones recomendadas para piezas fundidas en molde permanente.	683
Tabla 4-10 Tolerancias recomendadas para piezas fundidas en molde permanente	683
Tabla 4-11 Tolerancias típicas para piezas de fundición centrífuga	684
Tabla 4-12 Tolerancias recomendadas para piezas fundidas en moldes de yeso	684
Tabla 4-13 Espesor de pared para piezas fundidas a presión.....	684
Tabla 4-14 Conicidad requerida para piezas fundidas a presión.....	684
Tabla 4-15 Profundidad máxima óptima de agujeros moldeados en relación con el diámetro	685
Tabla 4-16 Conicidad requerida en agujeros moldeados en piezas fundidas a presión	685
Tabla 4-17 Tolerancias recomendadas en las dimensiones para piezas fundidas a presión determinadas por las dimensiones de la cavidad en cualquier mitad de la matriz	685
Tabla 4-18 Tolerancias para la línea divisoria, adicionales a las tolerancias para dimensiones lineales (basadas en matrices de una sola cavidad).....	685
Tabla 4-19 Tolerancias por parte móvil de la matriz, además de las tolerancias en las dimensiones lineales*	686
Tabla 4-20 Tolerancias recomendadas para concentricidad.	686
Tabla 4-21. Ángulos habituales de conicidad.	686
Tabla 4-22. Radios mínimos para forjas	686
Tabla 4-23 Tolerancias para alturas y diámetros de cabezas recaladas*	687
Tabla 4-24 Tolerancias para diámetros de hombros (redondos, cuadrados y hexagonales), in*	687
Tabla 4-25 Tolerancias para diámetros de collarines hexagonales, redondos y cuadrados, in*	687
Tabla 4-26 Tolerancias en el espesor de collarines, in*	687
Tabla 4-27 Tolerancias en longitud para piezas recaladas.	687
Tabla 4-28 Tolerancias recomendadas para secciones laminadas con rodillos.	688
Tabla 4-29 Características de algunas aleaciones de aluminio para extrusión	688
Tabla 4-30 Radio mínimo recomendable en secciones extruidas	688
Tabla 4-31 Tolerancias dimensionales recomendadas para extrusiones ferrosas	688

Tabla 4-32 Tolerancias dimensionales recomendadas para extrusiones de aluminio, cobre y bronce. ..	689
Tabla 4-33 Relaciones prácticas longitud/diámetro para la extrusión indirecta.	689
Tabla 4-34 Tolerancias típicas para formas regulares en aleaciones de aluminio en extrusión indirecta	690
Tabla 4-35 Tolerancias típicas en piezas de magnesio extruidas indirectamente.	690
Tabla 4-36 Tolerancias para extrusión indirecta en frío de aceros.	690
Tabla 4-37. Tolerancias para extrusión directa en frío de aceros.	690
Tabla 4-38 Acabados superficiales obtenidos por extrusión indirecta en frío, para varios metales.	690
Tabla 4-39 Porcentaje de elongación de varios metales	691
Tabla 4-40 Radio mínimo a la línea de centro para doblado de tubos de acero sin usar mandril	691
Tabla 4-41 Radio mínimo de doblado para varios métodos: tubería de acero bajo en carbono doblada a 45° o más.	691
Tabla 4-42 Radio mínimo de doblado recomendado: doblado de tubos por arrastre.	691
Tabla 4-43 Tolerancias recomendadas en el ángulo de doblado en tubos y otros perfiles.	692
Tabla 4-44 Tolerancias recomendadas en capa envolvente para dobleces en tubos compuestos y perfiles.	692
Tabla 4-45 Tolerancias dimensionales recomendadas para plantillas de lámina fabricadas con troqueles recortadores.	692
Tabla 4-46 Tolerancias recomendadas para dimensiones de dobleces.	692
Tabla 4-47 Tolerancias recomendadas para piezas hechas por troquelado fino	693
Tabla 4-48 Formabilidad relativa con explosivos de materiales seleccionados.	693
Tabla 4-49 Tolerancias recomendadas para piezas formadas con explosivos	693
Tabla 4-50 Formabilidad relativa con explosivos (aplicable también al formado electrohidráulico) de materiales seleccionados.	694
Tabla 4-51 Clasificación de facilidad de maquinado de diversos materiales cuando se tornean con buril*	694
Tabla 4-52 Efectos de las propiedades de los materiales	695
Tabla 4-53 Tolerancias recomendadas para piezas hechas en tornos de taller, tornos revolver (de torreta) y máquinas con plato, mm.	695
Tabla 4-54 Clasificaciones de facilidad de maquinado de diversos materiales cuando se trabajan con fresas de corte lateral.	696
Tabla 4-55 Tolerancias dimensionales recomendadas para operaciones con fresadoras (variaciones en las dimensiones básicas).	696
Tabla 4-56 Tolerancias recomendadas para diámetros de agujeros taladrados.	696
Tabla 4-57 Tolerancias recomendadas para diámetros de agujeros rimados.	696
Tabla 4-58 Tolerancias recomendadas para diámetros y profundidades de agujeros ensanchados.	697
Tabla 4-59 Relaciones de facilidad de rectificado de aceros inoxidables.	697
Tabla 4-60 Relaciones de facilidad de rectificado de varias aleaciones resistentes al calor en una sola prueba.	698
Tabla 4-61 Facilidad relativa de rectificado de varios aceros para herramientas.	698
Tabla 4-62 Tolerancias recomendadas para piezas planas rectificadas.	698
Tabla 4-63 Relaciones de facilidad de rectificado de aceros inoxidables.	699
Tabla 4-64 Relaciones de facilidad de rectificado de varias aleaciones resistentes al calor en una sola prueba.	699
Tabla 4-65 Facilidad relativa de rectificado de varios aceros para herramientas.	700
Tabla 4-66 Tolerancias recomendadas para agujeros con rectificado interno.	700
Tabla 4-67 Relaciones de facilidad de rectificado de aceros inoxidables.	700
Tabla 4-68 Relaciones de facilidad de rectificado de varias aleaciones resistentes al calor en una sola prueba.†	701
Tabla 4-69 Facilidad relativa de rectificado de varios aceros para herramientas.	701
Tabla 4-70 Tolerancias dimensionales recomendadas para piezas rectificadas con centros.	701
Tabla 4-71 Relaciones de facilidad de rectificado de aceros inoxidables.	701
Tabla 4-72 Relaciones de facilidad de rectificado de varias aleaciones resistentes al calor en una sola prueba.	702
Tabla 4-73 Facilidad relativa de rectificado de varios aceros para herramientas.	702
Tabla 4-74 Tolerancias dimensionales recomendadas para piezas rectificadas sin centros.	702
Tabla 4-75 Geometría usual de las partes para varios procesos de acabado.	702
Tabla 4-76 Tolerancias dimensionales recomendadas para piezas pulidas con piedras.	703

ANEXO C

DISEÑO BÁSICO

Manual de Usuario

Manual de usuario

TABLA DE CONTENIDO

1.	MANUAL DE USUARIO	4
	Hardware requerido	4
	Software requerido	4
2.	Introducción o pantalla inicial	5
2.1.	Panel contenido	6
2.2.	Panel “Diseño Básico en formato PDF”	6
2.3.	Panel “Diseño Básico en PowerPoint”	6
2.4.	Panel “Diseño Básico en formato MP3”	7
2.5.	Panel “Diseño Básico desde Internet”	7
2.6.	Panel “Capítulo 1: Introducción al diseño”	8
2.7.	Panel “Capítulo 2: Creatividad e Innovación”	8
2.8.	Panel “Capítulo 3: El proceso básico de diseño”	9
2.9.	Panel “Capítulo 4: Recomendaciones de forma”	10
2.10.	Panel “Capítulo 5: Análisis funcional”	10
2.11.	Panel “Capítulo 6: Ergonomía”	11
2.12.	Panel “Capítulo 7: Conceptos de mecatrónica”	11
2.13.	Panel “Capítulo 8: Proyecto modelo”	12
2.14.	Panel “Créditos”	12
2.15.	Botón “Buscar”	13
2.16.	Botón “Ayuda”	13
3.	Segunda pantalla o Pantalla de contenido	14
3.1.	Zona 1:	15
3.2.	Zona 2:	17
3.3.	Zona 3:	18
4.	Autoevaluaciones	24
4.1.	Tipos de preguntas:	24
5.	Capítulo en formato multimedia	29
6.	Software maTriz de contradicciones	30
6.1.	Menú ayuda	31
6.2.	Parámetros a mejorar	32
6.3.	Parámetro que se deteriora	32
6.4.	Principios inventivos	33
6.5.	La matriz de Altshuller	33
6.6.	Descripción	34
6.7.	Zona gráfica	35
7.	Acceso al contenido desde internet	35

1. MANUAL DE USUARIO

El Entorno Educativo Hipermedia para la Enseñanza y Aprendizaje de la asignatura Diseño Básico (EEHM-DB), es el producto de un trabajo de investigación que se desarrolló con el objetivo de compilar, organizar, complementar y presentar el material necesario para cubrir el contenido temático de la asignatura Diseño Básico, con el fin de facilitar el proceso enseñanza aprendizaje, de profesores y estudiantes de la asignatura Diseño Básico.

El EEHM-DB se desarrollo en lenguaje HTML, con aplicaciones Flash y otros recursos, que se detallan más adelante, por lo tanto para poder visualizar correctamente todos los contenidos se debe contar con los siguientes recursos:

Hardware requerido

Para visualizar el EEHM-DB se requiere siguiente equipo:

- Procesador Pentium o superior
- Memoria RAM de 512 MB o superior
- Tarjeta de video
- Tarjeta de sonido
- Monitor 1024 x 768 o superior
- Parlantes
- Conexión a internet

Software requerido

Para visualizar correctamente el EEHM-DS debe tener instalado en su equipo:

- Mozilla Fire Fox 2.1 o superior
- Adobe Flash Player 9.0 o superior
- PDF reader

Nota:

Estos software se pueden descargar en forma gratuita desde las siguientes direcciones:

Mozilla Fire Fox : <http://www.mozilla-europe.org/es/firefox/>

Internet Explorer: <http://www.microsoft.com/windows/downloads/ie/getitnow.msp>

Adobe Flash Player:

http://www.adobe.com/shockwave/download/download.cgi?P1_Prod_Version=ShockwaveFlash&Lang=Spanish

PDF reader FoxitReader: http://www.foxitsoftware.com/pdf/rd_intro.php

Para ver las demás aplicaciones:

- VisuaBasic components
- MS PowerPoint 2007.

Nota importante:

Para visualizar todas las funciones del EEHM-DB se debe navegar con Mozilla Fire Fox 2.1 o superior, en otros navegadores algunas funciones programadas con JavaScript, como por ejemplo, los tooltips o cuadros de texto, no son funcionales.

2. INTRODUCCIÓN O PANTALLA INICIAL

La primera página, a que el usuario tiene acceso, es la introducción, mostrada en la Figura 2-1. Desde la introducción se puede tener acceso a todo el contenido del EEHM-DB, esto se hace pasando el puntero sobre cada uno de los botones presentes, esta acción despliega un panel con el título y con un menú que describe el contenido de dicho panel, al hacer click sobre cualquier objeto del menú, este lo llevará hasta el contenido seleccionado del EEHM-DB, que se presentará como página web.

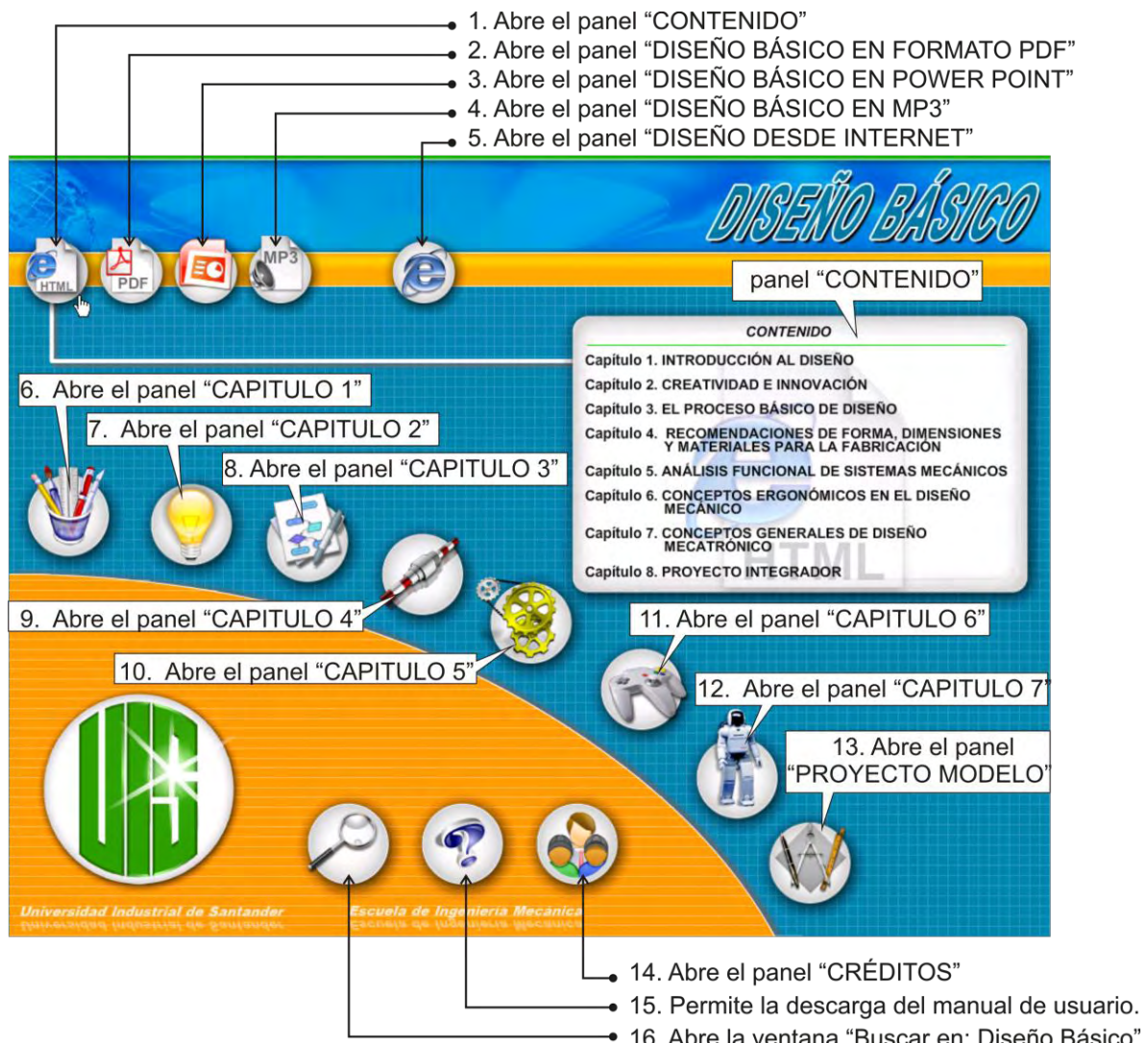


Figura 2-1 Descripción del contenido de la introducción al EEHM-DB o pantalla inicial

2.1. Panel contenido

El menú presentado en el panel “CONTENIDO”, ver Figura 2-2, lleva al usuario a la primera página de cada uno de los capítulos del programa Diseño Básico, en la primera página de cada capítulo, se presenta la tabla de contenido del capítulo con hipervínculos a su contenido.



Figura 2-2 Panel Contenido

Por ejemplo al hacer click en “Capítulo 1: INTRODUCCIÓN AL DISEÑO”, el navegador llevará al usuario a la siguiente pantalla, consultar el numeral 3 Segunda pantalla o Pantalla de contenido.

2.2. Panel “Diseño Básico en formato PDF”

Permite al usuario descargar el contenido del capítulo en formato PDF, ver Figura 2-3 .



Figura 2-3 Panel “Diseño Básico en formato PDF”

2.3. Panel “Diseño Básico en PowerPoint”

Permite al usuario descargar el contenido del capítulo en presentaciones PowerPoint 2003 o superior, ver Figura 2-4.

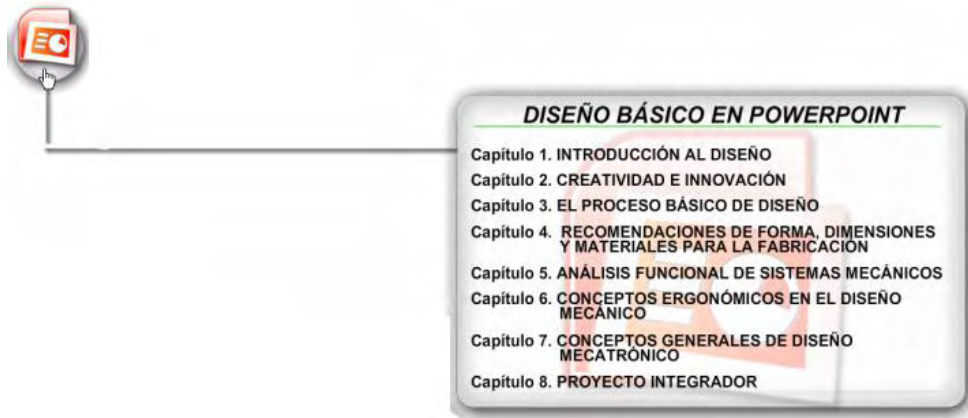


Figura 2-4 Panel “Diseño Básico en formato PowerPoint”

2.4. Panel “Diseño Básico en formato MP3”

Permite al usuario descargar el contenido del capítulo en formato MP3, se puede reproducir en cualquier reproductor de MP3, ver Figura 2-5.

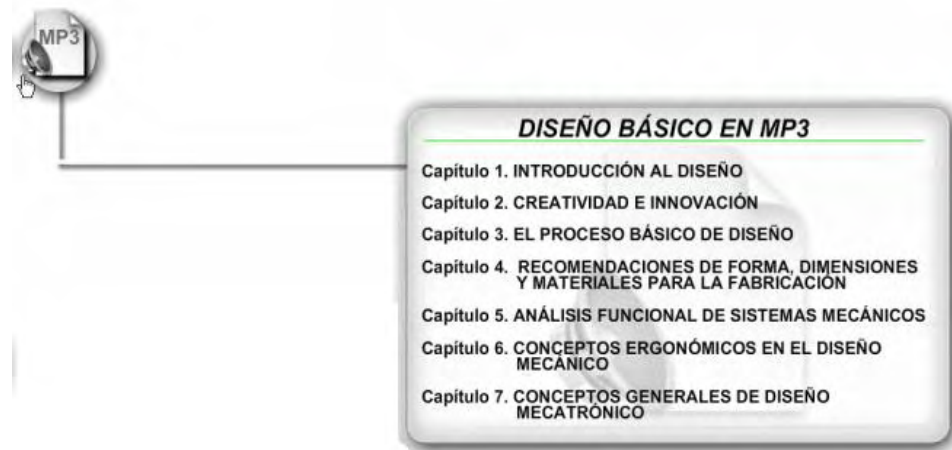


Figura 2-5 Panel “Diseño Básico en formato MP3”

2.5. Panel “Diseño Básico desde Internet”

Este botón sólo está disponible para la versión de revisión del proyecto, ver Figura 2-6. Para tener acceso se requiere nombre de usuario y código de acceso.



Figura 2-6 Panel "Diseño Básico desde Internet"

2.6. Panel "Capítulo 1: Introducción al diseño"

Presenta un menú literal que lo llevará a cada subcapítulo y una barra de iconos que le permitirá ver los anexos del capítulo, ver Figura 2-7.



Figura 2-7 Panel "Capítulo 1: Introducción al Diseño"

2.7. Panel "Capítulo 2: Creatividad e Innovación"

Presenta un menú literal que lo llevará a cada subcapítulo y una barra de iconos que le permitirá ver los anexos del capítulo 2, ver Figura 2-8.



Figura 2-8 Panel “Capítulo 2: Creatividad e Innovación”

2.8. Panel “Capítulo 3: El proceso básico de diseño”

Presenta un menú literal que lo llevará a cada subcapítulo y una barra de iconos que le permitirá ver los anexos del capítulo 3, ver Figura 2-9.



Figura 2-9 Panel “Capítulo 3: El proceso básico de diseño”

2.9. Panel “Capítulo 4: Recomendaciones de forma”

Presenta un menú literal que lo llevará a cada subcapítulo y una barra de iconos que le permitirá ver los anexos del capítulo4, ver Figura 2-10.



Figura 2-10 Panel “Capítulo 4: Recomendaciones de forma”

2.10. Panel “Capítulo 5: Análisis funcional”

Presenta un menú literal que lo llevará a cada subcapítulo y una barra de iconos que le permitirá ver los anexos del capítulo5, ver Figura 2-11.

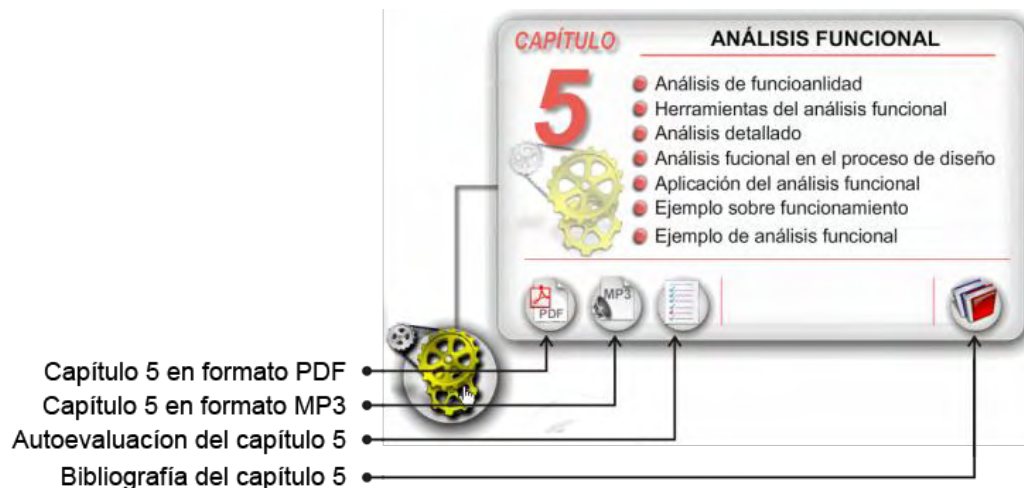


Figura 2-11 Panel “Capítulo 5: Análisis funcional”

2.11. Panel “Capítulo 6: Ergonomía”

Presenta un menú literal que lo llevará a cada subcapítulo y una barra de iconos que le permitirá ver los anexos del capítulo, ver Figura 2-12.

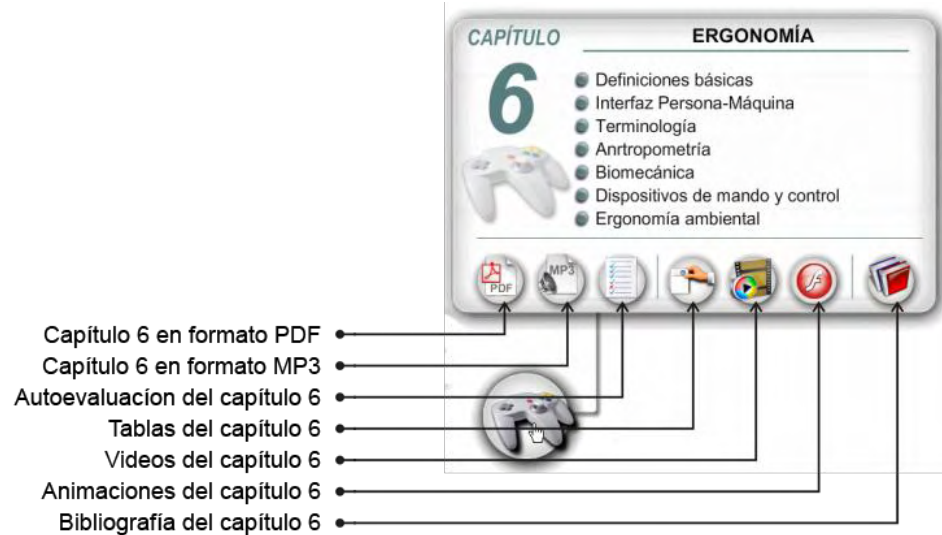


Figura 2-12 Panel “Capítulo 6 Ergonomía:”

2.12. Panel “Capítulo 7: Conceptos de mecatrónica”

Presenta un menú literal que lo llevará a cada subcapítulo y una barra de iconos que le permitirá ver los anexos del capítulo 7, ver Figura 2-13.

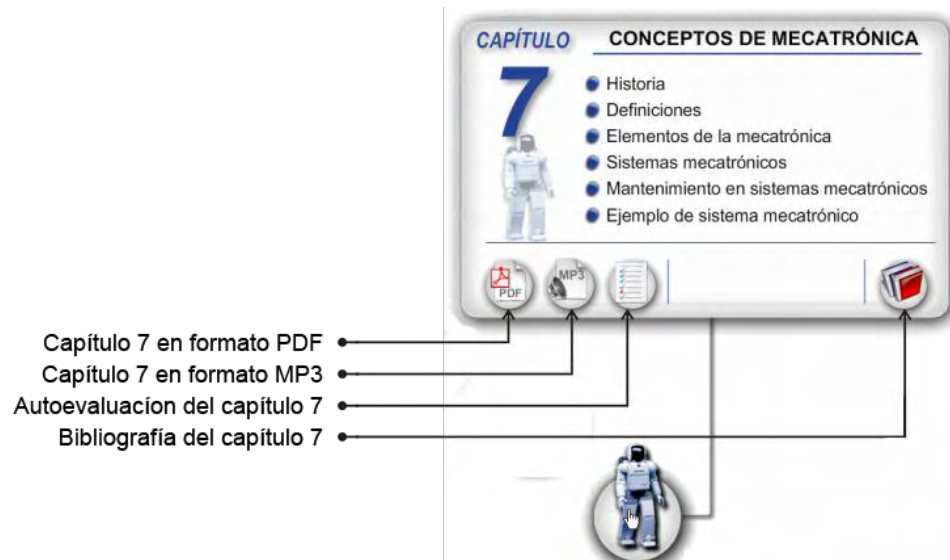


Figura 2-13 Panel “Capítulo 7: Conceptos de mecatrónica”

2.13. Panel “Capítulo 8: Proyecto modelo”

Llevará al estudiante al planteamiento del proyecto modelo o integrador ver Figura 2-14.

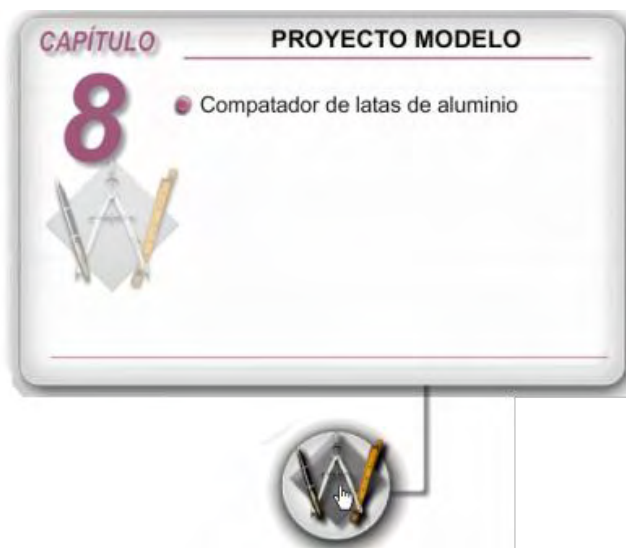


Figura 2-14 Panel “Capítulo 8: Proyecto modelo”

2.14. Panel “Créditos”

Presenta los nombres de los autores del presenta trabajo y el nombre del director de proyecto, ver Figura 2-15.

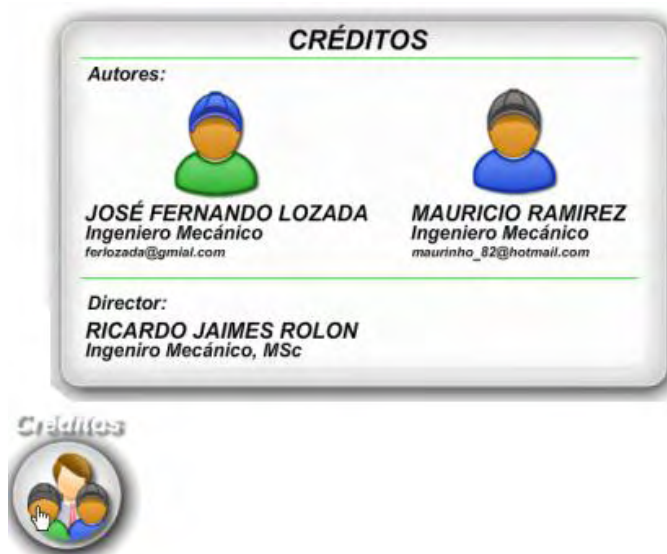


Figura 2-15 Panel “Créditos”

2.15. Botón “Buscar”

Al pinchar el ícono (Figura 2-16) se abre la ventana “Buscar en: Diseño Básico”, consultar Zona 1: Hipervínculo Buscar:



Figura 2-16 Botón “Buscar”

2.16. Botón “Ayuda”

Al pinchar el ícono (Figura 2-17) se abre puede descargar el manual de usuario del EEHM-DB en formato PDF.



Figura 2-17 Botón “Ayuda”

3. SEGUNDA PANTALLA O PANTALLA DE CONTENIDO

La segunda pantalla muestra las páginas con el contenido curricular de la asignatura Diseño Básico.

Cada capítulo se identificará con un color característico mostrado en la Tabla 3-1.

Capítulo	Color	Código		
		R	G	B
1: Introducción al Diseño		30	123	239
2: Creatividad e Innovación		255	153	51
3: El proceso básico de diseño		183	119	41
4: Recomendaciones de forma, dimensiones y materiales para la manufactura		102	102	0
5: Análisis funcional de mecanismos		235	96	90
6: Aspectos ergonómicos en el diseño mecánico		94	130	130
7: Conceptos generales del diseño mecatrónico		33	62	143
8: Proyecto integrador		181	99	138

Tabla 3-1 Colores identificadores de cada capítulo

La apariencia general de la pantalla de contenido se muestra en la Figura 3-1, que es la primera página del capítulo 1, todas las páginas del capítulo 1 tendrán el mismo aspecto y color en las zonas 1 y 2. En la zona 3 se mostrará el contenido de cada título o subtítulo del capítulo.

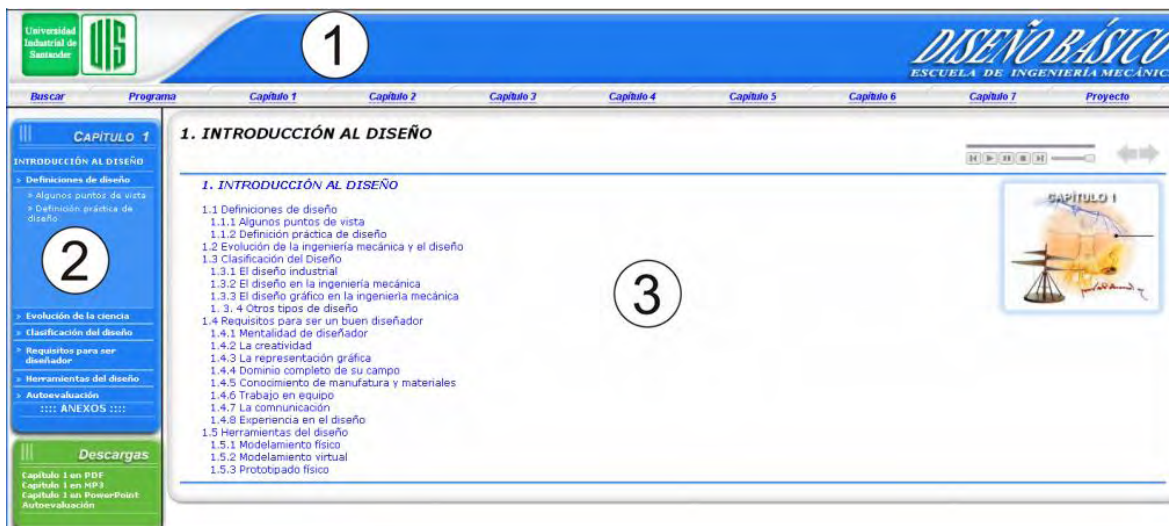


Figura 3-1 Primera página Capítulo 1, Introducción al Diseño.

3.1. Zona 1:

En esta zona se denomina zona de título, y su contenido se muestra en la en la Figura 3-2, contiene la barra de navegación principal, que sirve para ir de capítulo a capítulo, todos los capítulos comparten esta característica por cambia el color de fondo.

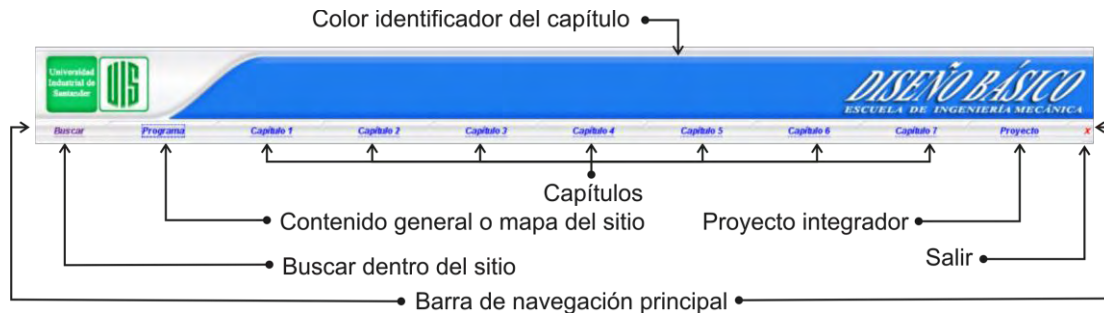


Figura 3-2 Contenido de la zona 1

Hipervínculo Buscar:

Al hacer click en “Buscar”, se abre la ventana “BUSCAR EN: DISEÑO BÁSICO” (ver Figura 3-3) en la zona 3, sólo basta con digitar la palabra o palabras clave en el campo de texto “Buscar”, y luego pinchar el botón “Buscar”. La búsqueda se realiza en todo el sitio, en las páginas HTML y los archivos PDF, y la lista se presentará en la misma página, pero al consultar una de las opciones presentadas, se borrará la lista y en su lugar aparecerá la página seleccionada.

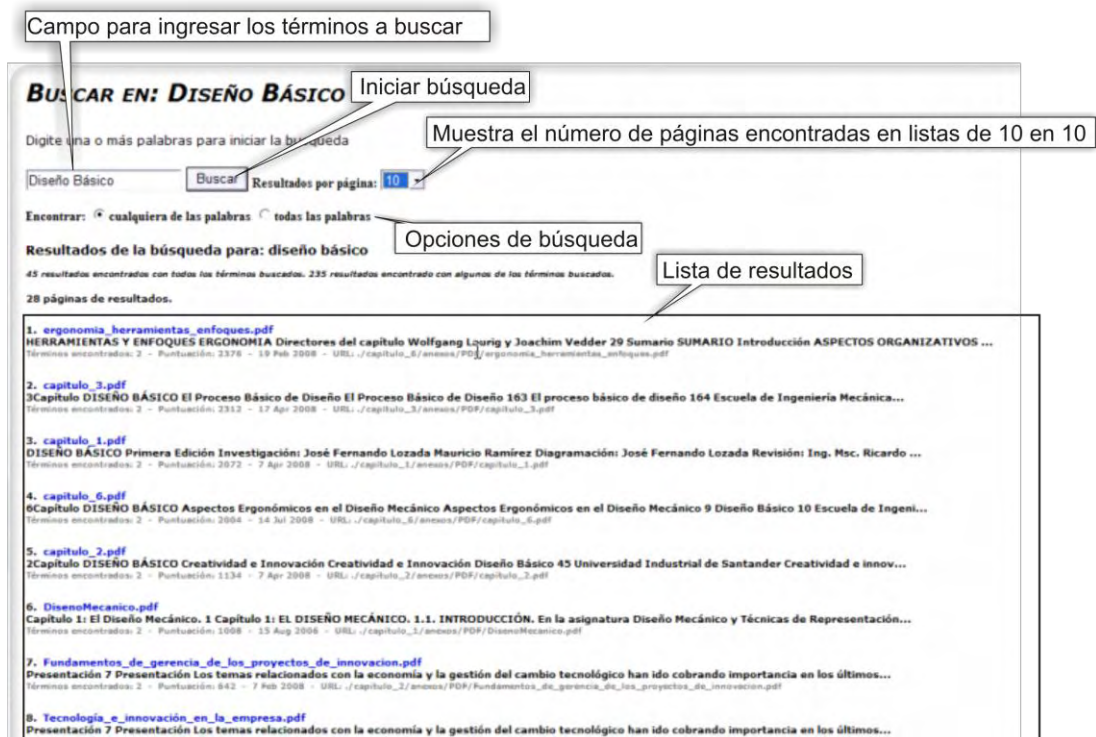


Figura 3-3 Ventana “Buscar en: Diseño Básico”

Hipervínculo Programa:

Al hacer click en el hipervínculo “Programa” muestra la ventana que contiene la tabla de contenido o mapa del sitio, como se muestra en la Figura 3-4, esta se abrirá en la zona 3.



Figura 3-4 Ventana “Tabla de contenido”

Hipervínculos Capítulo X:

Al hacer click en los hipervínculos “Capítulo X” se cargarán los siguientes archivos:

1. En la zona 1: Se carga la barra de título del archivo seleccionado
2. En la zona 2: Se carga el menú de navegación del capítulo seleccionado
3. En la zona 3: Se carga la primera página que contiene la tabla de contenido del capítulo seleccionado.

3.2. Zona 2:

Contiene el menú de navegación de cada capítulo, su contenido se muestra en la Figura 3-5.

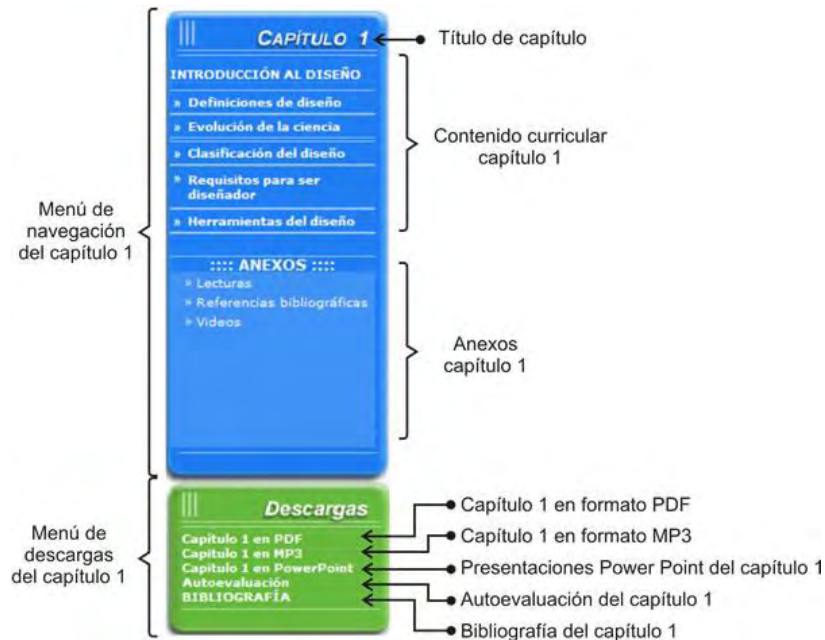


Figura 3-5 Contenido de la zona 2

En el menú de navegación del capítulo está dividido en dos partes:

1. **La primera parte** está destinada al menú de navegación del capítulo, que corresponde al contenido curricular de cada capítulo y la además contiene los anexos del capítulo, cada capítulo tiene una lista de anexos diferente, en la Tabla 3-2 se muestran los anexos de cada capítulo.

Capítulo	Anexos
Introducción al diseño	3 Lecturas 22 Videos <i>Referencias bibliográficas</i> 2 Libros 2 Paper 1 Páginas Internet 1 Proyecto de grado
Creatividad e innovación	23 Lecturas 6 Animaciones 1 Software maTriz de Contradicciones <i>Referencias bibliográficas</i> 11 Libros 13 Paper 31 Páginas Internet

	2 Proyecto de grado Capítulo en formato Multimedia ¹
El proceso básico de diseño	2 Plantillas de presentación de proyectos <i>Referencias bibliográficas</i> 5 Libros 4 Páginas Internet Capítulo en formato Multimedia ¹
Recomendaciones de forma, dimensiones y materiales	132 Tablas 51 Videos <i>Referencias bibliográficas</i> 1 Libro 1 Proyecto de grado
Análisis funcional de mecanismos	Sin anexos
Aspectos ergonómicos en el diseño mecánico	8 Animaciones 23 Tablas 54 Videos <i>Referencias bibliográficas</i> 31 Libros 9 Paper 25 Páginas Internet 1 Proyecto de grado
Conceptos básicos de mecatrónica	Sin anexos

Tabla 3-2 Lista de anexos por capítulo

2. **La segunda parte** corresponde al menú descargas permite descargar el contenido de cada capítulo en las siguientes presentaciones:

- **Contenido en PDF:** Contenido curricular en formato PDF
- **Contenido en MP3:** Digitalización del texto y convertido en formato de audio MP3
- **Presentaciones PowerPoint:** Contenido curricular en presentaciones PowerPoint
- Además desde el hipervínculo **autoevaluación** permite realizar la autoevaluación correspondiente al capítulo.

3.3. Zona 3:

Está destinada contener de la información presentada, y se divide en dos partes, cabecera ver Figura 3-6 a) y cuerpo, ver Figura 3-6 b).

¹ Es una versión, de los capítulos 2 y 3, que combina los contenidos de las presentaciones PowerPoint, adicionando audio, animaciones y video.

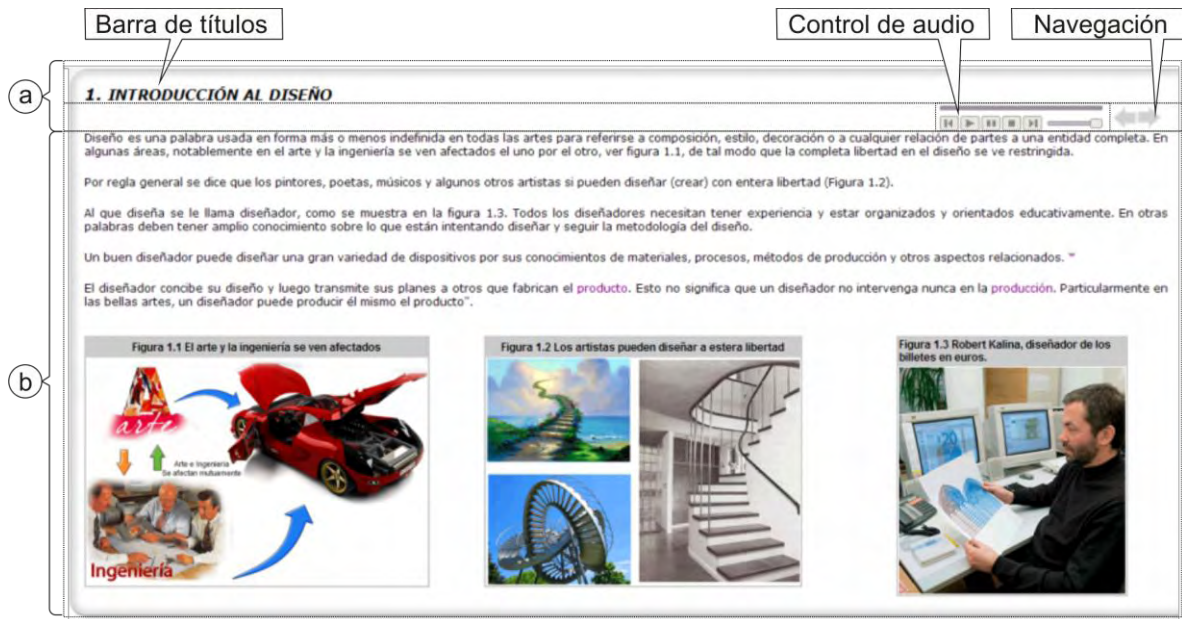


Figura 3-6 Aspecto general del marco mainframe a) Cabecera b) Cuerpo

- 1. Cabecera** contendrá el título o subtítulo del contenido, el control de audio y las flechas de navegación que permiten avanzar y retroceder secuencialmente en el capítulo ver Figura 3-6 a).

a. Barra títulos:

Identifica el contenido de la página actual, mediante el número de jerárquico que ocupa dentro del contenido general (este número es el nombre del archivo), y el nombre del título o subtítulo.

b. Control de audio

El control de audio es una aplicación desarrollada con flash y sus funciones se muestran en la Figura 3-7.

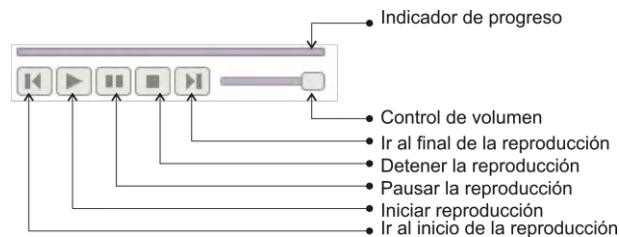


Figura 3-7 Funciones del reproductor de audio

c. Navegación

Las flechas de navegación (ver Tabla 3-3) permiten navegar en forma secuencial por el contenido de cada capítulo.

Imagen	Nombre
	Siguiente
	Anterior

Tabla 3-3 Imágenes de las flechas de navegación

2. **Cuerpo** donde se alojará el contenido, representado en texto, imágenes, hipervínculos y definiciones, que se detallan en el numeral.

Las páginas que se visualizan en la zona 3 tienen las siguientes características adicionales, algunas de ellas se muestran en la Figura 3-8.

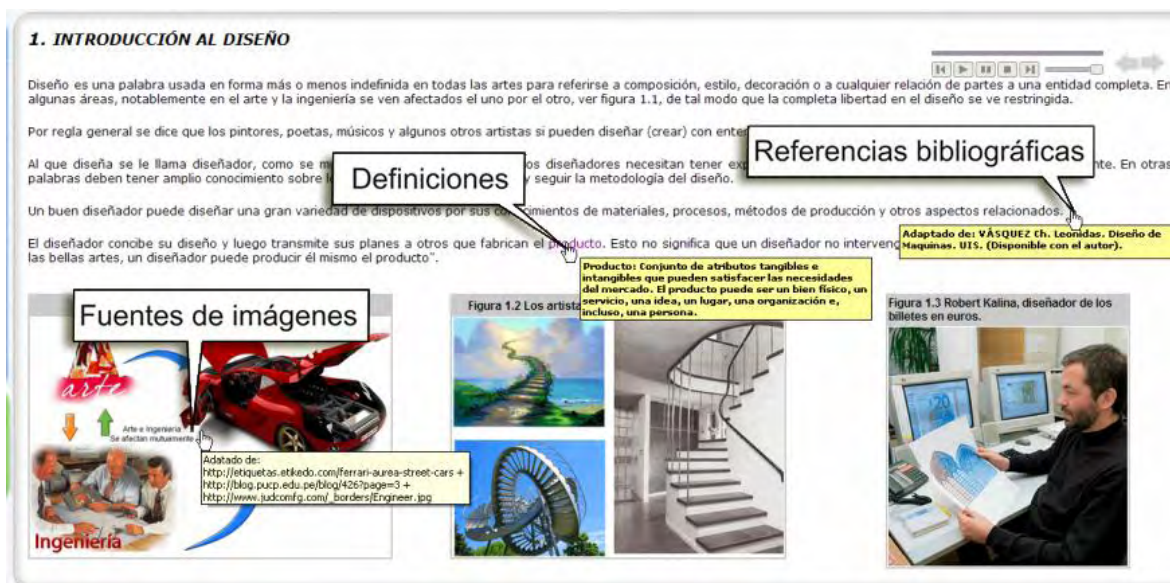


Figura 3-8 Algunas de las características del contenido de las páginas del EEHM-DB

1. Definiciones

Para facilitar la comprensión de lectura, se adicionan definiciones a algunas palabras mediante tooltips o cuadros de texto. Las palabras que tienen definiciones están marcadas y su definición se muestra al pasar el puntero sobre ella.

2. Referencias bibliográficas

Todos los conceptos referenciados están marcados con un asterisco (*), las referencias bibliográficas son de dos cuatro tipos:

a) Libros comerciales

Cuando la referencia es un libro comercial, se muestra en un tooltip el nombre el autor, el título y adicionalmente una nota sobre la disponibilidad del libro, como se muestra en la Figura 3-9, donde la disponibilidad del libro se debe consultar

en la biblioteca central de la UIS, haciendo click sobre el asterisco (*), se abre una ventana del navegador² direccionada a la biblioteca central.

Fuente:
DEUTSCHMAN Aaron D. DISEÑO DE MÁQUINAS TEORÍA Y PRÁCTICA.
Click para consultar Biblioteca Central UIS.

Figura 3-9 Tooltip referencia bibliográfica para libros

b) Conferencias o libros sin edición comercial

Este material es producido y elaborado por profesores de la UIS, como el caso mostrado en la Figura 3-10, donde el libro referencia es una compilación de varias obras, elaborado por el profesor Alfredo Parada Corrales, y la disponibilidad actual es con el autor.

Fuente:
PARADA C- Alfredo. EL PROCESO BÁSICO DE DISEÑO. Compilación.
Disponible con el Autor

Figura 3-10 Tooltip referencia bibliográfica para conferencia o libros sin editar

c) Paper en PDF

Este material estará disponible en todos los casos, en algunos casos estará disponible en otras ubicaciones de la red y en otros es anexo al presente trabajo.

Fuente:
RODRÍGUEZ Devis, Julio Mario. FUNDAMENTOS DE GERENCIA
DE LOS PROYECTOS DE INNOVACIÓN.
PDF. Click para abrir

Figura 3-11 Tooltip referencia bibliográfica paper en formato PDF

d) Páginas Web

Las páginas web se identifican sólo con el nombre que aparece después del protocolo y antes del .com, ya que algunos nombres son demasiado largos, pero en todos los casos al hacer click sobre el asterisco (*) se abre una ventana de navegador mostrando el sitio de la referencia. Todos los sitios consultados tenían la información de referenciada en la fecha mostrada entre los corchetes, es probable que alguno de los sitios referenciados no existan o hayan modificado la información en fechas posteriores a la fecha mostrada entre corchetes en el tooltip.

Fuente:
<http://revista.robotiker.com>
[06-02-2008].
Click para abrir

Figura 3-12 Tooltip referencia bibliográfica de páginas web consultadas

² Consultar manual DWSC3 pag 338 “Aplicación del comportamiento Abrir ventana del navegador”

e) Proyectos de grado

La disponibilidad de los proyectos de grado se puede consultar haciendo click en el asterisco (*), que lo llevará a la página de consulta de la biblioteca central de la UIS.

Fuente:
Leonardo Acevedo y Gerardo Aponte. ANÁLISIS DE LOS
PROCESOS DE MANUFACTURA ENFOCADO AL DISEÑO DE
PARTES. Proyecto de grado UIS
Click para consultar Biblioteca Central UIS

Figura 3-13 Tooltip referencia bibliográfica de proyectos de grado

f) Libros comerciales que no están disponibles

Algunos libros no están disponibles ni en biblioteca ni en el centro de estudios, debido a que fueron obras prestadas por familiares y amigos de los autores.

Fuente:
SINGLETON, W.T. Introduction to ERGONOMICS. GENEVA:
WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1972.

Figura 3-14 Tooltip referencia bibliográfica de libros no disponibles

3. Imágenes

Las imágenes tienen tres características principales, ver Figura 3-15, están las imágenes creadas por los autores, las imágenes editadas y las imágenes todas de otras fuentes sin modificación. En cualquier caso, al pasar el cursor sobre la imagen muestra en tooltip la fuente de la imagen y al hacer click sobre ella se abre la imagen en su máximo tamaño en una ventana del navegador. Algunas imágenes no presentan numeración debido a que su función es de amenizar el entorno, las imágenes numeradas y con texto son complemento importante del contenido curricular.

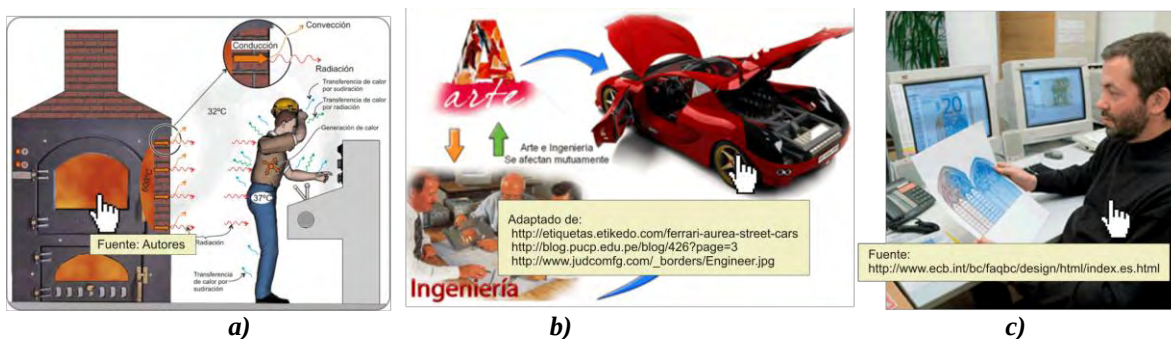


Figura 3-15 Tipos de imágenes utilizadas en el EEHM-DB a) Creadas por los autores b) Editadas y adaptadas de otras fuentes c) Tomadas de otras fuentes sin modificaciones

4. Hipervínculos a biografías

Cuando se hace mención de un personaje importante, su nombre aparece con un hipervínculo, que al hacer click sobre él se abre una ventana de navegador con la

biografía del personaje, debido a que todas las biografías vinculadas en el presente trabajo son a páginas web externas, es probable que no existan o que su contenido haya sido modificado.

5. *Hipervínculos externos*

Para dar mayor profundidad a ciertos temas relevantes, las palabras clave tienen un hipervínculo a otra fuente de la web, donde se profundiza más el tema. Es probable que no existan o que su contenido haya sido modificado.

6. *Hipervínculos a contenidos adicionales*

Todos los capítulos tienen contenidos adicionales, estos se presentaron en la Tabla 3-2.

7. *Hipervínculo videos*

Los videos se anuncian con el texto “Video” el cual tiene un hipervínculo que llevará al usuario al video seleccionado.

8. *Animaciones y aplicaciones Flash*

Los hipervínculos de las animaciones están tienen la palabra “animación” antecediendo el título.

4. AUTOEVALUACIONES

Al iniciar la autoevaluación se presenta una pantalla de bienvenida (ver Figura 4-1) en la que se hace una breve descripción de los tipos de preguntas que se presentaran, adicionalmente se presenta un cuadro para que el estudiante seleccione el número de preguntas que desee responder, de un total de 50 preguntas, que se presentaran en forma aleatoria.

En el campo “**Nombre**” se debe digitar el nombre del estudiante y en el campo “**Código**” su respectivo código.

Al completar la información se pincha sobre la flecha negra para iniciar la autoevaluación.

Capítulo 1
Autoevaluación

Bienvenido

Se presentan cinco tipos de preguntas:

- Tipo I.** Selección múltiple con única respuesta.
- Tipo III.** Falso o Verdadero.
- Tipo IV.** Apareamiento, seleccionar, arrastrar un concepto y soltar en su definición.
- Tipo V.** Apareamiento, seleccionar un concepto y relacionar con una definición.
- Tipo VI.** Completar campos de texto.

Seleccione el número de preguntas que desea resolver, por defecto, se seleccionaran 5 de un total de 50 preguntas. Para iniciar la autoevaluación, haga click en el botón de la flecha negra.

Seleccione cuantas preguntas desea responder: 5

Continuar

Nombre: Digite su nombre.
Código: Código

Figura 4-1 Pantalla de Bienvenida de la autoevaluación del capítulo 1

4.1. Tipos de preguntas:

Tipo I. Selección múltiple con única respuesta.

Se presenta una pregunta y cinco opciones, de las cuales, el estudiante, debe seleccionar la que responda correctamente dicha afirmación, ver Figura 4-2.

Capítulo 1
Autoevaluación

Tipo I

En las diferentes áreas del diseño, ¿quién podría diseñar con entera libertad?

- 1) ☐ El diseñador de aviones.
- 2) ☐ El ingeniero.
- 3) ☐ El artista.
- 4) ☐ El arquitecto.
- 5) ☐ El publicista.

Nombre: Digite su nombre
Código: Código

Continuar

Figura 4-2 Pantalla de preguntas Tipo I

Tipo II. Selección múltiple con múltiple respuesta.

Se presenta una afirmación y cinco opciones, el estudiante, debe seleccionar todas la que hacen que la afirmación se verdadera, ver Figura 4-3.

The screenshot shows a web interface for a self-evaluation test. At the top, it says 'Capítulo 2 Autoevaluación'. Below that, 'Tipo II' is highlighted in green. The question text is 'De la siguiente lista seleccione las herramientas para la innovación:'. There are five options, each with a checkbox: 'La previsión tecnológica.', 'La creatividad.', 'La inteligencia.', 'Despliegue de la Función de Calidad (QFD).', and 'Teoría de la Resolución de Problemas de Inventiva (TRIZ)'. At the bottom, there are input fields for 'Nombre: Digite su nombre' and 'Código: Código', a 'Confirmar' button, and a right arrow icon.

Figura 4-3 Pantalla de preguntas Tipo II

Tipo III. Falso o Verdadero.

Se presenta una afirmación, el estudiante debe marcar si es falsa o verdadera, ver Figura 4-4.

The screenshot shows a web interface for a self-evaluation test. At the top, it says 'Capítulo 3 Autoevaluación'. Below that, 'Tipo III' is highlighted in green. The question text is 'El proceso de diseño tiene una única combinación de pasos.'. At the bottom, there are two radio button options: 'Verdadero' and 'Falso'. Below the options, there are input fields for 'Nombre: Digite su nombre' and 'Código: Código', a 'Confirmar' button, and a right arrow icon.

Figura 4-4 Pantalla de preguntas Tipo III

Tipo IV. Apareamiento: Seleccionar, arrastrar un concepto y soltar en su ubicación correcta.

Se presenta una afirmación relacionada con una figura o una lista de conceptos y una lista enmarcada en recuadros, que el estudiante debe seleccionar, pinchar, arrastrar y soltar en la ubicación correcta. La lista puede ser de tres a 6 conceptos.

Capítulo 6
Autoevaluación

Tipo IV

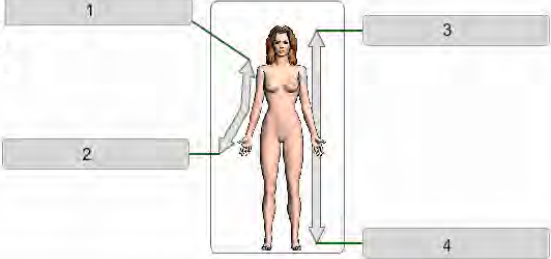
Se han desarrollado una serie de términos específicos que ayudan a identificar más efectivamente las estructuras del organismo. Completar la gráfica, con los nombres adecuados.

A. Caudal

B. Coronal

C. Proximal

D. Distal



Nombre: Digite su nombre

Código: Código

Figura 4-5 Pantalla de preguntas Tipo IV

Tipo V. Apareamiento, seleccionar un concepto y relacionar con una definición.

Se presenta una afirmación relacionada con una lista de definiciones, y una lista de conceptos, enmarcados en un recuadro, el estudiante debe picar sobre el concepto, y aparecerá una línea que debe aparear con la definición correcta.

Capítulo 1
Autoevaluación

Tipo V

Como en todo, en el diseño, hay algunas personas que son mejores que otras, pero al final todos pueden aprender el arte de diseñar. Para lo anterior, se requieren algunos de los requisitos. En la siguiente tabla se presentan algunos requisitos y sus aplicaciones en el diseño, se pide relacionarlos correctamente.

1. Mentalidad de diseñador	Esto quiere decir tener conocimientos sobre su área.
2. La creatividad	Sirve para plasmar nuestras ideas en el papel y así podremos entender y hacer entender lo que deseamos crear.
3. La representación gráfica	Todo diseñador debe tener claro que todo no está hecho, y todo lo hecho se puede mejorar.
4. Dominio completo de su campo	Permite al diseñador proyectar ideas nuevas, que ayuden a innovar los productos o la manera de hacerlos.

Nombre: Digite su nombre

Código: Código

Figura 4-6 Pantalla de preguntas Tipo V

Tipo VI. Completar campos de texto.

Se presenta una afirmación o lista de definiciones con uno o más campos de texto en blanco para que el estudiante seleccione una de las palabras clave y la digite o copie en el campo de texto adecuado. Las preguntas tienen de uno a tres campos de texto que se deben completar.

Capítulo 4
Autoevaluación

Tipo VI

Completar los espacios en blanco, con las palabras adecuadas, que haga que la afirmación sea verdadera.

Los procesos de manufactura se dividen en dos tipos básicos:

a) Operaciones de

b) Operaciones de

Palabras clave : Diseño Ensamblado Montaje Procesamiento

Nombre: Digite su nombre

Código: Código

Confirmar

Progress bar: 0/100

Figura 4-7 Pantalla de preguntas Tipo VI

Al concluir la autoevaluación se presenta la pantalla mostrada en la Figura 4-8, con el nombre digitado por el estudiante, su código, el número de respuestas correctas e incorrectas y su puntuación final, además se presenta un botón que genera un reporte impreso.

Capítulo 1
Autoevaluación

Resultados del cuestionario de:

Pedro Diaz
200600

Total de respuestas correctas: 3

Total de respuestas incorrectas: 2

Puntuación total: 60

Imprimir reporte de resultados

Pregunta 5 / 5

Progress bar: 5/5

Figura 4-8 Pantalla de fin de autoevaluación

En la Figura 4-9, se muestra un reporte impreso en formato PDF, con los datos ingresados por el estudiante y con la siguiente información adicional:

Nro.: Corresponde al número de preguntas seleccionadas y el orden presentado.

ID: Identificación interna de la pregunta presentada

Selección: Corresponde a las acciones realizadas por el estudiante

Correcto: Si las acciones realizadas son correctas o incorrectas

Puntos: Valoración en puntos de la acción, corresponde al número de respuestas correctas dividido por el número total preguntas seleccionas por 100.

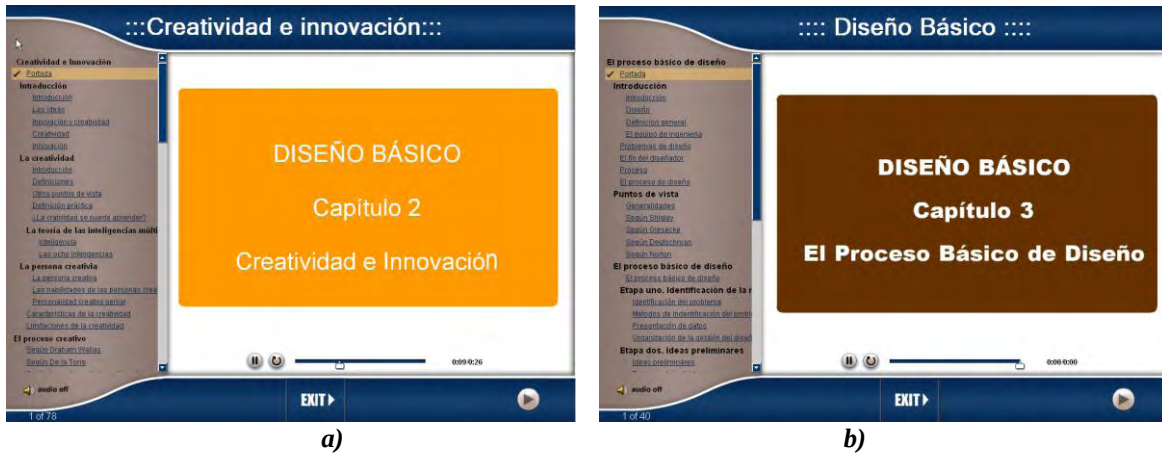
El **color** indica que corresponde a la autoevaluación del capítulo 2.



Figura 4-9 Reporte de la autoevaluación del Capítulo 2 de Pedro Díaz

5. CAPÍTULO EN FORMATO MULTIMEDIA

Para los capítulos 2 (Figura 5-1 a)) y 3 (Figura 5-1 b)) se desarrollaron ambientes multimedia, que son una combinación del contenido de las presentaciones PowerPoint, archivos de audio animaciones y videos.



a) b)
Figura 5-1 Ambiente multimedia a) Capítulo 2 b) Capítulo

6. SOFTWARE MATRIZ DE CONTRADICCIONES

Una vez que usted instala el programa maTriz de contradicciones (mTc) tiene a su disposición la matriz de que Altshuller desarrolló para solucionar las contradicciones que se pueden presentar en el proceso de innovación tecnológica.

El objetivo principal de programa mTc es familiarizar al estudiante con la matriz de Althsuller, tanto con los 39 parámetros como con los 40 principios inventivos propuestos por G. Alshuller como la principal herramienta de la metodología TRIZ

Cuando usted inicia el programa aparece una pantalla como la presentada en la Figura 6-1.



Figura 6-1 Primera pantalla del programa maTriz de contradicciones

El programa se divide en 7 zonas visibles, además en la zona 6 y 7 también se puede mostrar la matriz de Altshuller como se muestra en la Figura 6-2.



Figura 6-2 Visualización de la matriz de Altsuller

6.1. Menú ayuda

Este menú (ver Figura 6-3) tiene cuatro acciones que son:

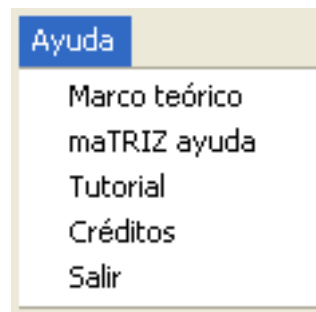


Figura 6-3 Menú de ayuda

1. Marco teórico

Al ser seleccionada se obtiene el marco teórico sobre la metodología TRIZ

2. maTRIZ ayuda

Presenta la ayuda que esta consultado

3. Tutorial

Se presentan 3 ejercicios que se resuelven con **mTc**, además de dos problemas reales que se solucionan con las herramientas TRIZ

4. Créditos

Créditos al autor

5. Salir

Sale de **mTc**

6.2. Parámetros a mejorar

Sirve para seleccionar alguno de los 39 parámetros que se quieren mejorar, se selecciona haciendo clic en la flecha de la derecha.

Los parámetros a mejorar están ubicados en las filas en la matriz de contradicciones.

En la Figura 6-4 muestra que se seleccionó el parámetro número 17 temperatura.

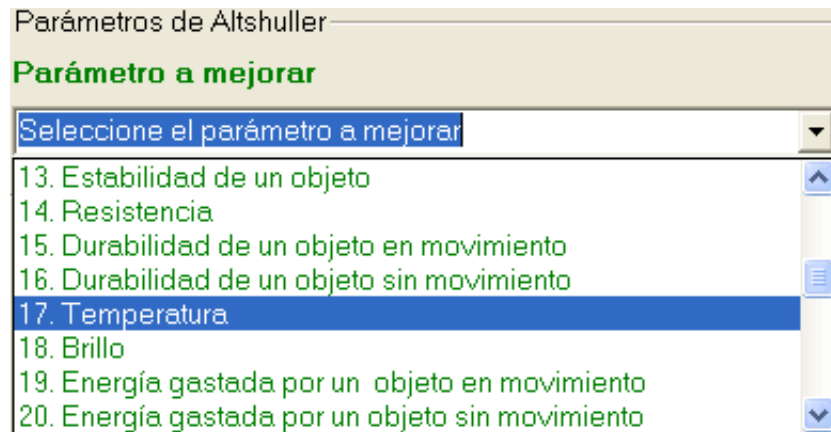


Figura 6-4 Selección de los parámetros a mejorar

6.3. Parámetro que se deteriora

La selección de los parámetros que se deterioran o que causan la contradicción se hace desde la flecha de la derecha, estos parámetros se ubican en las columnas de la matriz de contradicciones.

En la Figura 6-5 se seleccionó el parámetro número 22. Desperdicio de energía.

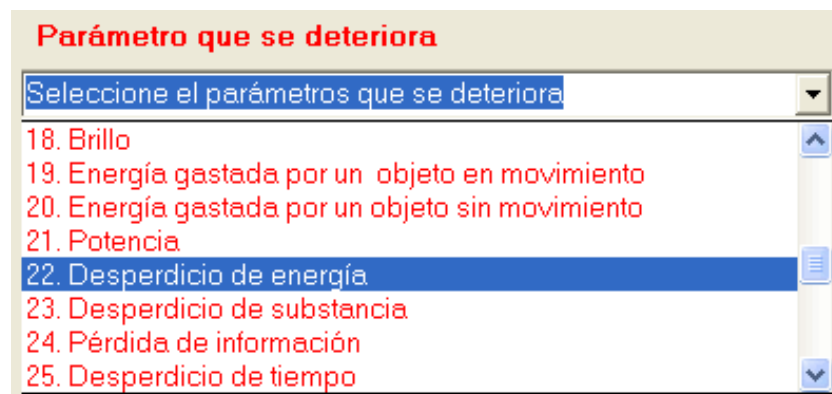


Figura 6-5 Selección de los parámetros que se deterioran

6.4. Principios inventivos

Los 40 principios inventivos están disponibles al iniciar el programa, como se muestra en la Figura 6-2, pero cuando se selecciona los parámetros que generan contradicción se desactivan los parámetros que no presenta solución a la contradicción, como lo muestra la Figura 6-6.



Figura 6-6 Los 40 principios inventivos

6.5. La matriz de Altshuller

Al presionar el botón mostrado en la Figura 6-7, las zonas 6 y 7 son reemplazadas por la matriz de Altshuller en su forma general, como se aprecia en la Figura 6-8.

Desde esta matriz se puede seleccionar las contradicciones, la Figura 6-8 se seleccionó la celda 17/22.



Figura 6-7 Botón para visualizar la matriz de Altshuller en su forma general

Matriz de Altshuller

Parámetros que se deterioran

	17	18	19	20	21	22	23
7	4. 39. 10. 18	10. 13. 2	35		35. 6. 13. 18	7. 15. 13. 16	16. 39. 34. 10
8	35. 6. 4				30. 6		0. 39. 35. 34
9	28. 30. 36. 2	10. 13. 19	8. 15. 35. 38		19. 35. 38. 2	4. 20. 19. 35	0. 13. 28. 38
10	35. 10. 21		19. 17. 10	1. 16. 36. 37	9. 35. 18. 37	14. 15	8. 35. 40. 5
11	35. 39. 19. 2		4. 24. 10. 37		10. 35. 14	2. 36. 25	10. 36. 37
12	2. 14. 19. 32	13. 15. 32	2. 6. 34. 14		4. 6. 2	14	35. 29. 3. 5
13	35. 1. 32	32. 3. 27. 15	13. 19	27. 4. 29. 18	12. 35. 27. 31	14. 2. 39. 6	2. 14. 30. 40
14	30. 10. 40	35. 19	19. 35. 10	35	0. 26. 35. 28	35	15. 28. 31. 40
15	19. 35. 39	2. 19. 4. 35	28. 6. 35. 18		9. 10. 35. 38		28. 27. 3. 18
16	9. 18. 36. 40				16		17. 16. 18. 38
17		12. 30. 21. 16	19. 15. 3. 17		2. 14. 17. 25	21. 17. 35. 38	1. 36. 29. 31
18	32. 35. 19		32. 1. 19	32. 35. 1. 15	32	19. 16. 1. 6	13. 1
19	19. 24. 3. 14	2. 15. 19			6. 19. 37. 18	2. 22. 15. 24	35. 24. 18. 5
20		19. 2. 35. 32					18. 27. 18. 31
21	2. 14. 17. 25	16. 6. 19	16. 6. 19. 37			10. 35. 38	18. 27. 18. 38
22	19. 38. 7	1. 13. 32. 15			3. 38		35. 27. 2. 37
23	1. 36. 39. 31	1. 6. 13	35. 18. 24. 5	18. 27. 12. 31	18. 27. 18. 38	35. 27. 2. 31	
24		19			10. 19	19. 10	

Figura 6-8 Matriz de Altshuller

6.6. Descripción

En esta zona se muestra una descripción del principio inventivo seleccionado, en la zona 4, a demás de la descripción se presentan ejemplos, en la Figura 6-9 se muestra la descripción del principio número 38 Usar fuertes oxidantes.

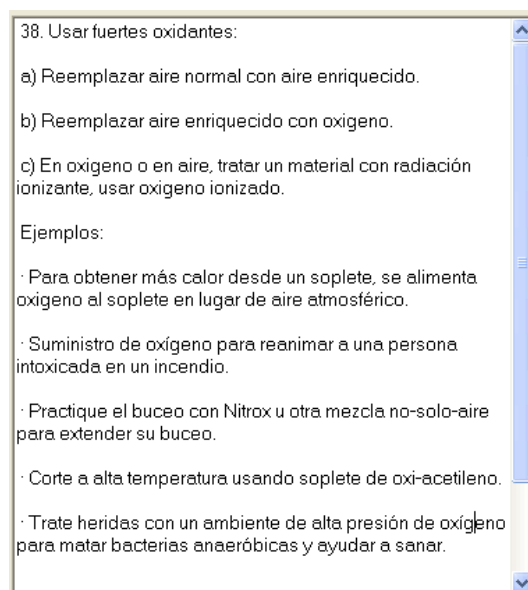


Figura 6-9 Zona de descripción de cada Principio inventivo

6.7. Zona gráfica

En esta zona se presenta una imagen relacionado con el principio inventivo seleccionado. Figura 6-10.



Figura 6-10 Zona gráfica

7. ACCESO AL CONTENIDO DESDE INTERNET

El contenido del EEHM-DB está disponible a través de la red, en el sitio <https://disenobasico.diinoweb.com/files/DSB/index.html>. Para tener acceso se requiere nombre de usuario y contraseña, estas serán administradas por el profesor de la asignatura.

Una limitación de esta presentación es que en el navegador de Mozilla Fire Fox no funciona correctamente, por lo tanto se hace indispensable que se navegue con Internet Explorer 7 o superiores.

ANEXO D

DISEÑO BÁSICO

Manual de Administrador

Manual de Administrador

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.1. HARDWARE REQUERIDO	4
1.2. SOFTWARE REQUERIDO.....	4
2. CREACIÓN DEL SITIO DISEÑO BÁSICO EN DREAMWEAVER.....	6
3. DESCRIPCIÓN DEL SITIO.....	8
3.1. CONTENIDO DEL MARCO TOPFRAME.....	10
3.1.1. Imágenes de fondo	10
3.1.2. Colores	11
3.1.3. Código adicional	12
3.2. MARCO LEFTFRAME.....	13
3.2.1. Contenido de cada capítulo	14
3.2.2. Imágenes de fondo	17
3.2.3. Colores	17
3.2.4. Código adicional	18
3.3. MARCO MAINFRAME	18
3.3.1. Contenido que se visualizará en mainFrame	20
3.3.2. Imágenes de fondo	21
3.3.3. Código adicional	21
3.3.4. Características adicionales de los archivos que abren en mainframe.	23
3.4. PROTECCIÓN DE CONTENIDOS	27
4. EDICIÓN DE CONTENIDOS.....	28
4.1. AGREGAR O ELIMINAR CONTENIDO EN UNA PÁGINA.....	28
4.1.1. Edición de texto	28
4.2. ELIMINAR, CAMBIAR O AGREGAR IMÁGENES.....	29
4.2.1. Eliminar una imagen.....	31
4.2.2. Cambiar una imagen	31
4.2.3. Agregar una nueva imagen	32
4.3. MODIFICAR O AGREGAR HIPERVÍNCULOS	32
4.4. AGREGAR O ELIMINAR UNA PÁGINA.....	32
5. DIFUSIÓN DEL CONTENIDO.....	36

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este manual es servir de guía para que el administrador del Entorno Educativo Hipermedia para la Enseñanza y Aprendizaje de la asignatura Diseño Básico (EEHM-DB) (al cual nos referiremos como el sitio), pueda editar el contenido del sitio.

El sitio se desarrollo en lenguaje HTML, con aplicaciones Flash y otros recursos, que se detallan más adelante, por lo tanto para poder editar se debe contar con los siguientes recursos:

1.1. Hardware requerido

Se requiere siguiente equipo:

- Procesador Pentium 4 o superior
- Memoria RAM de 1 GB o superior
- Tarjeta de video
- Tarjeta de sonido
- Monitor 1024 x 768 o superior
- Parlantes

1.2. Software requerido

Para editar el contenido del sitio, debe tener instalado y conocimientos básicos en los siguientes programas:

- **Adobe DreamWeaver SC3:** Creación del entorno en HTML.
- **Adobe Flash SC3:** Para la creación de animaciones y aplicaciones Flash.
- **Adobe PhotoShop SC3:** Edición y montaje de imágenes.
- **Adobe FireWorks SC3:** Redimensionamiento de imágenes
- **SodelsCot:** Digitalización de texto a formato de Audio en MP3.
- **3DStudioMax 9:** Creación y animación de personajes.
- **Poser 7:** Creación de personajes
- **MS Word 2007:** Creación de documentos de texto y PDF.
- **MS PowerPoint 2007:** Creación de presentaciones.
- **MS Acces 2007:** Creación de la base de datos.
- **MS VisualBasic 6:** Creación software MaTriz de contradicciones.
- **Corel Draw 14:** Creación de imágenes.

- **AutoCad 2008:** Creación de dibujos.
- **FlashForm:** Creación ambiente multimedia.
- **Zoom Indexer:** Creación del buscador local

2. CREACIÓN DEL SITIO DISEÑO BÁSICO EN DREAMWEAVER¹

Un sitio Web es un conjunto de documentos y activos vinculados con atributos compartidos, como temas relacionados, un diseño similar o un objetivo común. Dreamweaver es una herramienta de creación y administración de sitios, por lo que puede utilizarlo para crear documentos individuales y sitios Web completos. En Dreamweaver, el término “sitio” se emplea para referirse a una ubicación de almacenamiento local o remota de los documentos que pertenecen a un sitio Web. Un sitio de Dreamweaver permite organizar y administrar todos los documentos Web, cargar el sitio en un servidor Web, controlar y mantener vínculos y administrar y compartir archivos.

El contenido del EEHM-DB se organizó en el sitio Diseño Básico, como se muestra en la Figura 2-1.

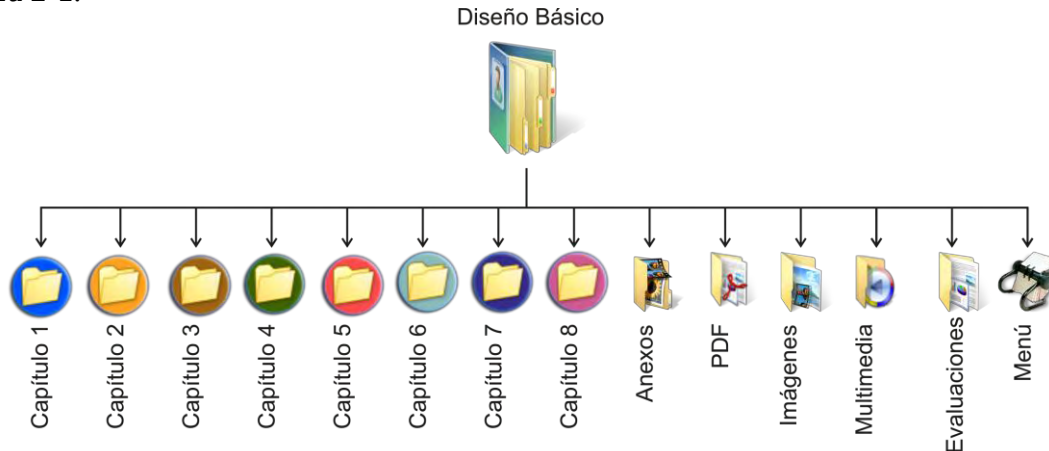


Figura 2-1 Mapa general del sitio Diseño Básico

1. Las carpetas con el nombre **Capítulo X**, contienen todos los documentos referentes a cada capítulo, cada archivo corresponde a un título o subtítulo del capítulo y los archivos se nombran con el número correspondiente al título o subtítulo a que hace referencia de esta manera se facilita la ubicación de cada archivo. En la Figura 2-2 se muestran las características de los nombres.

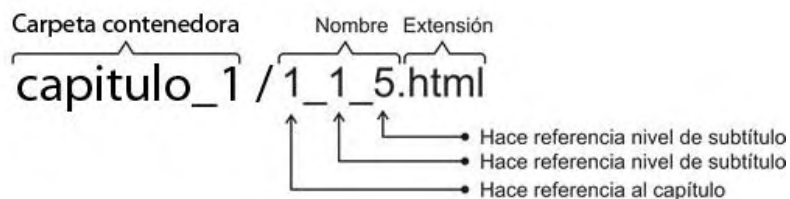


Figura 2-2 Características de los nombres de los archivos.

¹ Consultar Manua Dreamweaver pag.37 “Capítulo 3: Utilización de los sitios de Dreamweaver”

2. La carpeta **anexos** contiene los anexos de cada uno de los capítulos, organizados en subcarpetas con el nombre del capítulo a que hace referencia. Los anexos pueden ser lecturas, documentos PDF y enlaces a videos y a animaciones.
3. Carpeta **PDF** contiene los capítulos de Diseño Básico en formato PDF para visualización en el navegador y los PDF en formato RAR, para descarga.
4. Carpeta **Imágenes**, están organizadas todas las imágenes del sitio, en subcarpetas para cada capítulo y una carpeta adicional con las imágenes de fondo del sitio.
5. En la carpeta **Multimedia** se organizó todo el material multimedia, como videos, animaciones, audios, además de los capítulos de Diseño Básico en presentaciones PowerPoint, comprimidas para descarga.
6. En la carpeta **Evaluaciones**, se encuentran las autoevaluaciones de cada capítulo en formato SWF.
7. El título **Menú**, no es una carpeta, es un conjunto de archivos que se encuentran en el mismo nivel de las carpetas, antes mencionadas, y hace referencia a todos los archivos que contienen las barras de título y los menús de navegación del sitio Diseño Básico.

A continuación se hace una descripción detallada del diseño del sitio Diseño Básico.

3. DESCRIPCIÓN DEL SITIO

Las páginas que componen el sitio se diseñaron utilizando frames o marcos², un marco es una zona de una ventana de navegador que puede mostrar un documento HTML independiente de lo que se muestra en el resto de la ventana. Los marcos permiten dividir la ventana de un navegador en varias regiones, cada una las cuales puede mostrar un documento HTML diferente. Por lo general, un marco muestra un documento que contiene controles de navegación, mientras que otro muestra un documento con contenido.

En la Figura 3-1, a) muestra el entorno DreamWeaver con el diseño original de la página principal del sitio, distribuido en tres marcos *topFrame*, *leftFrame* y *mainFrame* y b) los tres marcos con su contenido respectivo.

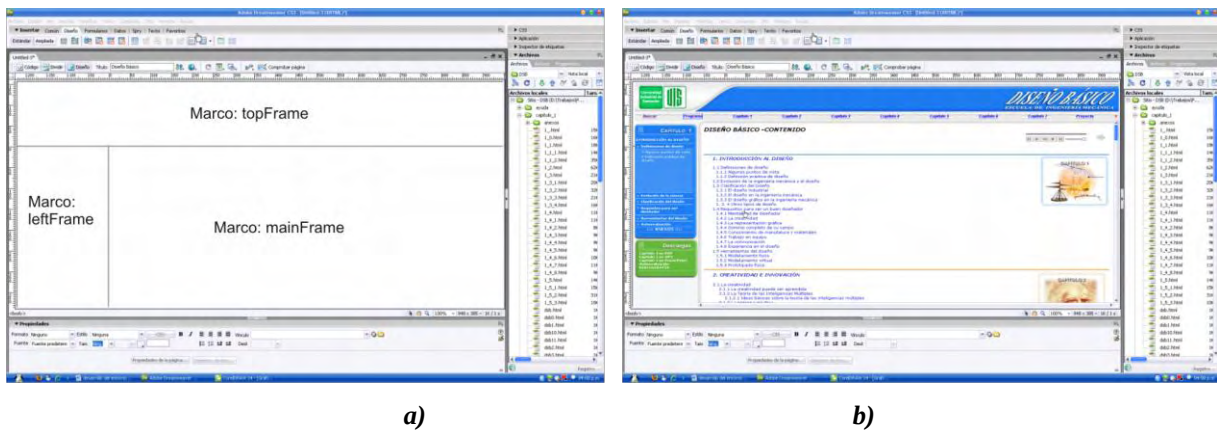


Figura 3-1 a) Distribución de los marcos en el EEHM-DB. b) Contenido dentro de los marcos

Fuente: Autores

En la Figura 3-2 muestra el mapa general del sitio de Diseño Básico

² Consultar manual DWSC3 pag. 190 “Utilización de Marcos”

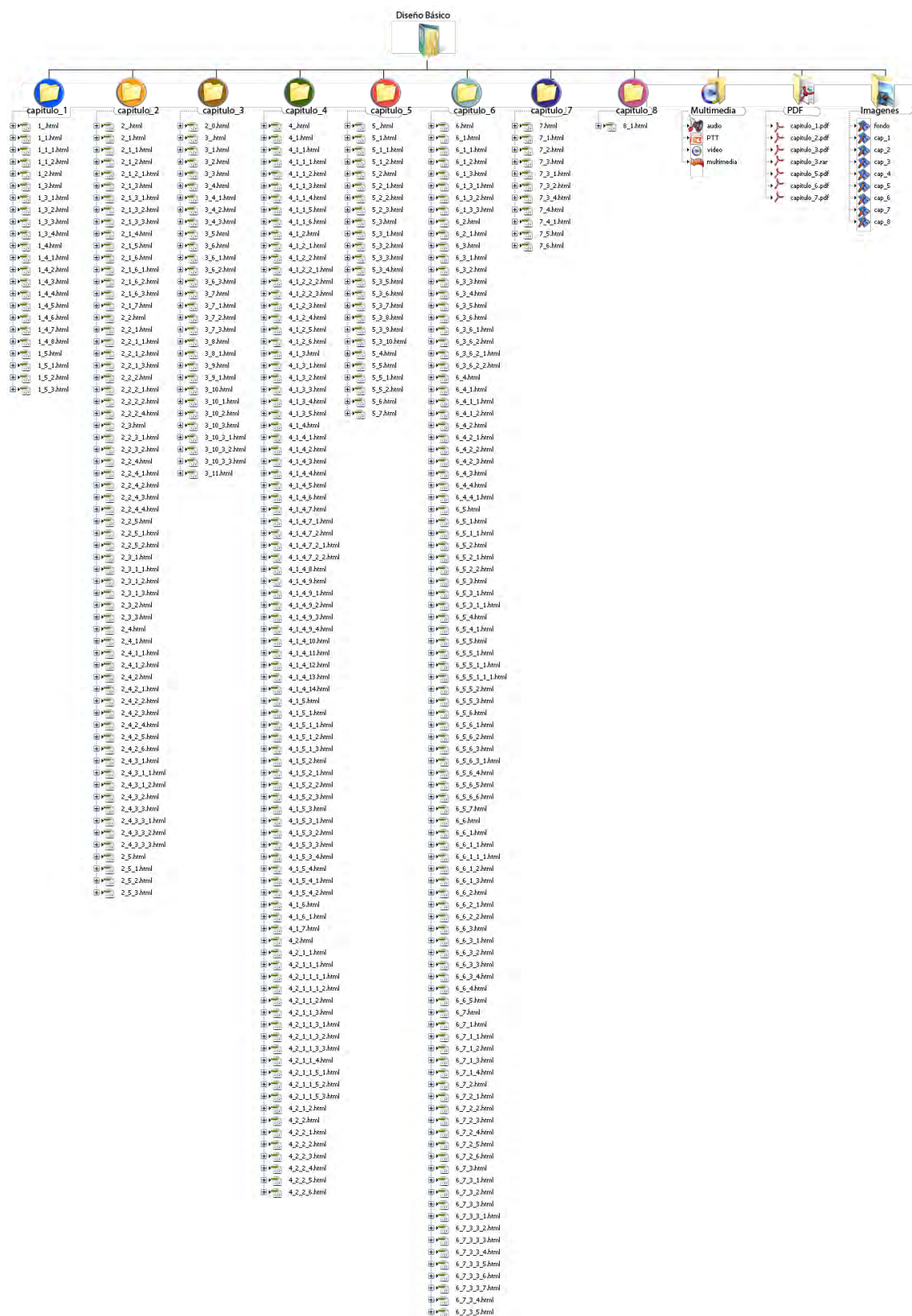


Figura 3-2 Mapa del sitio Diseño Básico
Fuente: Autores

3.1. Contenido del Marco topFrame

Este marco está destinado a contener el título y la barra de navegación principal, que sirve para ir de capítulo a capítulo, la apariencia final del título del capítulo 1, se muestra en la Figura 3-3.

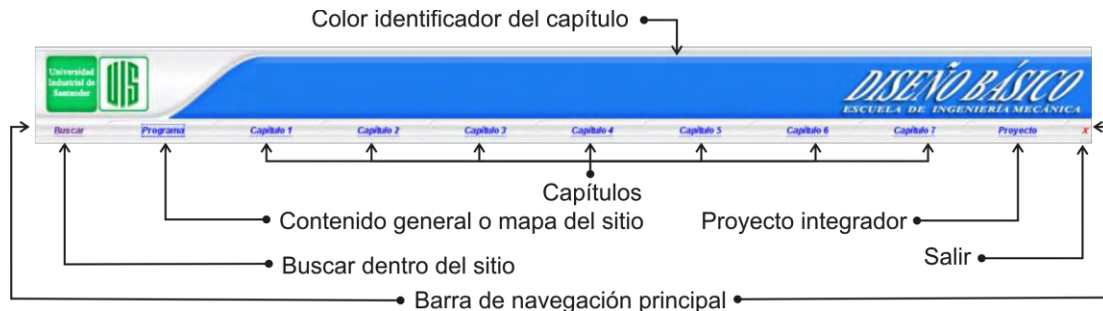


Figura 3-3 Contenido del topFrame

Fuente: Autores

Los archivos que se visualizarán en este marco son:

- **cap_1_titulo.html:** Titulo capítulo 1 Introducción al diseño
- **cap_2_titulo.html:** Titulo capítulo 2 Creatividad e innovación
- **cap_3_titulo.html:** Titulo capítulo 3 El proceso básico de diseño
- **cap_4_titulo.html:** Titulo capítulo 4 Recomendaciones de forma, dimensiones ...
- **cap_5_titulo.html:** Titulo capítulo 5 Análisis funcional de mecanismos
- **cap_6_titulo.html:** Titulo capítulo 6 Aspectos ergonómicos en el diseño mecánico
- **cap_7_titulo.html:** Titulo capítulo 7 Aspectos fundamentales en el diseño mecatrónico
- **cap_8_titulo.html:** Titulo proyecto integrador

Los archivos están elaborados partiendo de una tabla³ de ancho libre y alto de 123 pixeles, se divide y se insertan las imágenes⁴ que servirán de fondo e identificación de cada capítulo, como se muestra en la Figura 3-4.

3.1.1. Imágenes de fondo

Las imágenes *fondo_1.jpg*, *fondo_2.jpg*, *fondo_3.jpg* y *fondo_4.jpg* son comunes en todos los capítulos, pero las imágenes *fondo_1_1.jpg*, *fondo_2_1.jpg* y *fondo_3_1.jpg* son

³ Consultar manual DWSC3 pag 18 "Introducción a la barra insertar"

⁴ Consultar manual DWSC3 pag 231 "Inserción de una imagen"

diferentes para cada capítulo, el último dígito identifica el capítulo al que corresponde, en este caso al capítulo 1.

La ruta completa de cada figura es *imagenes / fondo / nombre figura.jpg*

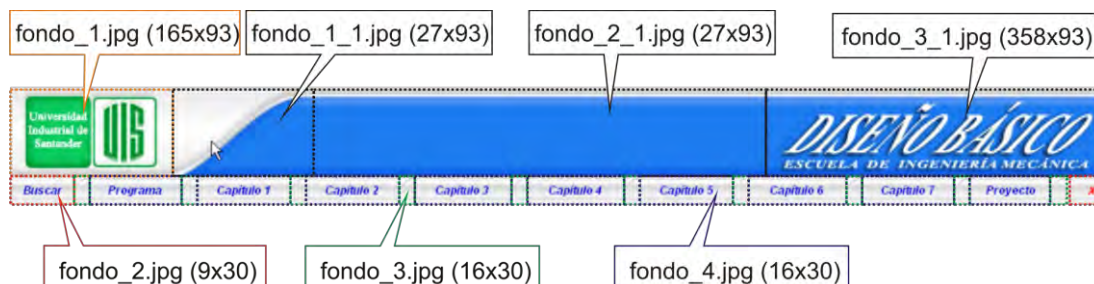
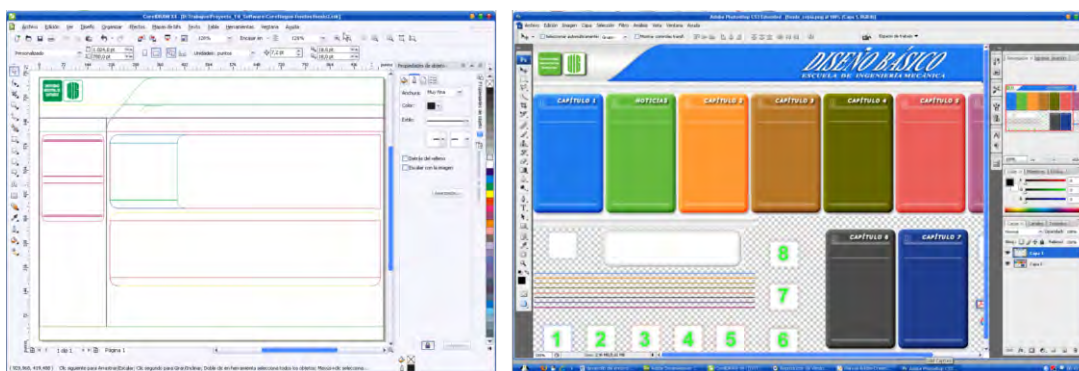


Figura 3-4 Figuras y tamaño en pixeles del marco topFrame

Fuente: Autores

Estas imágenes se crearon con CorelDraw 13, se editaron y recortaron con Adobe PhotoShop SC3, (todo este material se incluye en el DVD anexo), en la Figura 3-5 se muestran estas etapas del proceso de diseño del EEHM-DB.



b)

Figura 3-5 Diseño EEHM-DB a) Diseño en CorelDraw b) Adición de color y textura en PhotoShop

Fuente: Autores

3.1.2. Colores

Cada capítulo se identificará con un color característico mostrado en la Tabla 3-1.

Capítulo	Color	Código		
		R	G	B
Introducción al Diseño		30	123	239
Creatividad e Innovación		255	153	51
El proceso básico de diseño		183	119	41
Recomendaciones de forma, dimensiones y materiales para la manufactura		102	102	0
Análisis funcional de mecanismos		235	96	90
Aspectos ergonómicos en el diseño mecánico		94	130	130
Conceptos generales del diseño mecatrónico		33	62	143
Proyecto integrador		181	99	138

Tabla 3-1 Colores identificadores de cada capítulo

Fuente: Autores

3.1.3. Código adicional

Debido a que los vínculos de los archivos que se visualizan en este marco están dirigidos a abrir contenidos en otros marcos, *leftFrame* y *mainFrame*, se debe incluir el siguiente código en el body⁵:

<BODY>

```
<script LANGUAGE = "JavaScript">
  function multicarga ( documento1, documento2, documento3)
  {
    parent.leftFrame.location.href = documento1;
    parent.mainFrame.location.href = documento2;
    parent.topFrame.location.href = documento3;
  }
</script>
```

</BODY>

Donde:

documento1 es el documento que se abrirá en **leftFrame**

documento2 es el documento que se abrirá en **mainFrame**

documento3 es el documento que se abrirá en **topFrame**

El vínculo, en este caso del capítulo 1, debe ser:

javascript: multicarga('cap_1_menu.html','capitulo_1/1_0.html','cap_1_titulo.html')

donde:

'cap_1_menu.html': Ruta y nombre completo del archivo que se abrirá en leftFrame, en este caso el menú del capítulo 1, que se encuentra en el mismo nivel del archivo contenedor del vínculo.

'capitulo_1/1_0.html': Ruta y nombre completo del archivo que se abrirá en mainFrame, en este caso la primera página del capítulo 1, que se encuentra en la carpeta capitulo_1 ubicada en el mismo nivel del archivo que contiene el vínculo.

'cap_1_titulo.html': Ruta y nombre completo del archivo que se abrirá en topFrame, en este caso el mismo.

Los nombres de los archivos tienen las características mostradas en la Figura 3-6, las variaciones para cada capítulo sólo se harán en el numeral que hace referencia al capítulo,

⁵ BODY: <BODY> Es un tag que encierra el contenido del documento HTML</BODY>

por ejemplo, “*cap_2_titulo.html*”, es el título del capítulo 2 y abrirá el *topFrame*, el archivo “*2_1_1.html*” corresponde al subtítulo 2.1.1 del capítulo 2 y abrirá en el *mainFrame* y se ubicará en la carpeta “*capitulo_2*”.

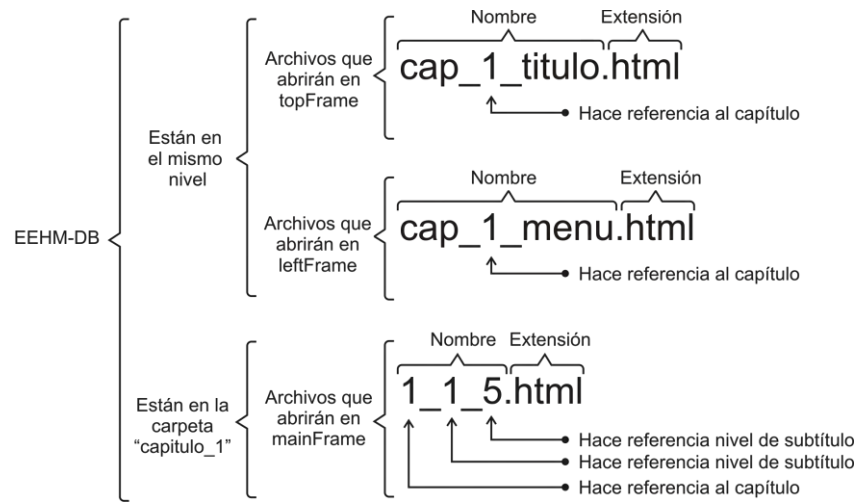


Figura 3-6 Estructura y jerarquización de los nombres y del contenido del EEHM-DB
Fuente: Autores

3.2. Marco leftFrame

Está destinado a contener el menú de navegación de cada capítulo, los archivos que se visualizan en este marco son:

- **cap_1_menu.html:** Menú capítulo 1 Introducción al diseño
- **cap_2_menu.html:** Menú capítulo 2 Creatividad e innovación
- **cap_3_menu.html:** Menú capítulo 3 El proceso básico de diseño
- **cap_4_menu.html:** Menú capítulo 4 Recomendaciones de forma, dimensiones ...
- **cap_5_menu.html:** Menú capítulo 5 Análisis funcional de mecanismos
- **cap_6_menu.html:** Menú capítulo 6 Aspectos ergonómicos en el diseño mecánico
- **cap_7_menu.html:** Menú capítulo 7 Conceptos fundamentales en el diseño mecatrónico
- **cap_8_menu.html:** Menú proyecto integrador

Los archivos se elaboran partiendo de dos tablas,⁶ de ancho 222 pixeles y alto libre cada una, se dividen y se insertan las imágenes⁷ que servirán de fondo e identificación del capítulo al que corresponden, y su apariencia general es el mostrado en la Figura 3-7.

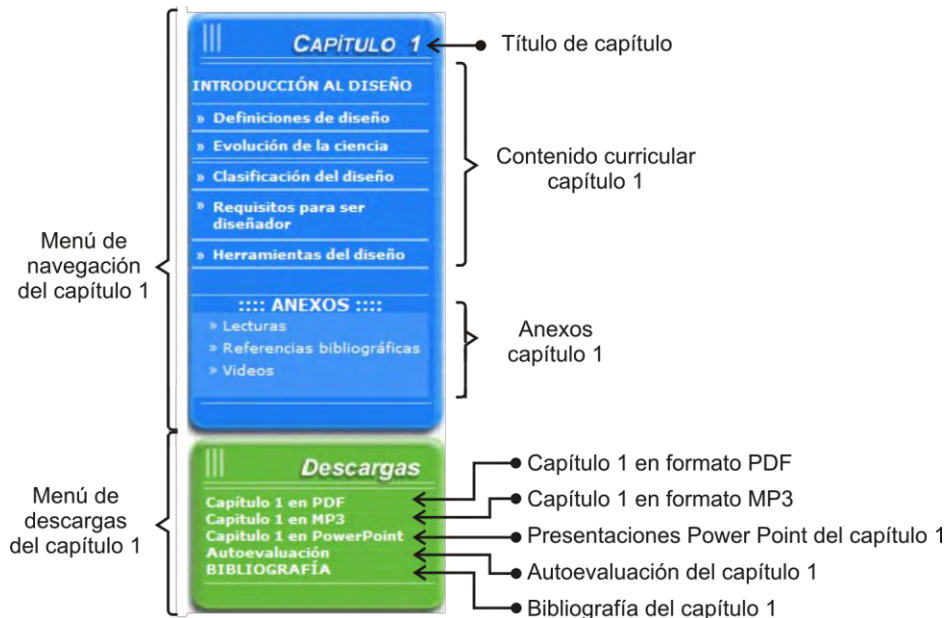


Figura 3-7 Apariencia del contenido del marco leftFrame

Fuente: Autores

3.2.1. Contenido de cada capítulo

En el menú de navegación del capítulo está dividido en dos partes:

1. **La primera parte** está destinada al menú de navegación del capítulo, que corresponde al contenido curricular de cada capítulo (ver anexo 4, Lista de anexos del EEHM-DB) y la además contiene los anexos del capítulo, cada capítulo tiene una lista de anexos diferente, en la Tabla 3-2 se muestran los anexos de cada capítulo.

Capítulo	Anexos
Capítulo1: Introducción al diseño	3 Lecturas 22 Videos Referencias bibliográficas 2 Libros 2 Paper 1 Páginas Internet 1 Proyecto de grado

⁶ Consultar manual DWSC3 pag 18 “Introducción a la barra insertar”

⁷ Consultar manual DWSC3 pag 231 “Inserción de una imagen”

Capítulo 2: Creatividad e innovación	23 Lecturas 6 Animaciones 1 Software maTriz de Contradicciones <i>Referencias bibliográficas</i> 11 Libros 13 Paper 31 Páginas Internet 2 Proyecto de grado Capítulo en formato Multimedia ⁸
Capítulo 3: El proceso básico de diseño	2 Plantillas de presentación de proyectos <i>Referencias bibliográficas</i> 5 Libros 4 Páginas Internet Capítulo en formato Multimedia ⁸
Capítulo 4: Recomendaciones de forma, dimensiones y materiales	132 Tablas 51 Videos <i>Referencias bibliográficas</i> 1 Libro 1 Proyecto de grado
Capítulo 5: Análisis funcional de mecanismos	<i>Referencias bibliográficas</i> 1 Libros 12 Páginas Internet
Capítulo 6: Aspectos ergonómicos en el diseño mecánico	8 Animaciones 23 Tablas 54 Videos <i>Referencias bibliográficas</i> 31 Libros 9 Paper 25 Páginas Internet 1 Proyecto de grado
Capítulo 7: Conceptos básicos de mecatrónica	<i>Referencias bibliográficas</i> 2 Libros

Tabla 3-2 Lista de anexos por capítulo

Fuente: Autores

2. **La segunda parte** corresponde al menú descargas permite descargar el contenido de cada capítulo en las siguientes presentaciones:

- **Contenido en PDF:** Contenido curricular en formato PDF
- **Contenido en MP3:** Digitalización del texto y convertido en formato de audio MP3
- **Presentaciones PowerPoint:** Contenido curricular en presentaciones PowerPoint

⁸ Es una versión, de los capítulos 2 y 3, que combina los contenidos de las presentaciones PowerPoint, adicionando audio, animaciones y video.

- Además desde el hipervínculo **autoevaluación** permite realizar la autoevaluación correspondiente al capítulo.

Al iniciar la autoevaluación el estudiante debe digitar su nombre y código, y seleccionar el número de preguntas que desea sean presentadas, de una lista de 50 preguntas, la lista seleccionada será presentada en forma aleatoria y contendrá los siguientes tipos de preguntas:

Tipo I. Selección múltiple con única respuesta.

Tipo II. Selección múltiple con múltiple respuesta.

Tipo III. Falso y Verdadero.

Tipo IV. Apareamiento, seleccionar, arrastrar un concepto y soltar en su definición.

Tipo V. Apareamiento, seleccionar un concepto y relacionar con una definición.

Tipo VI. Completar campos de texto.

Al concluir la autoevaluación se genera un reporte, como el mostrado en la mostrada en la Figura 3-8, que se puede imprimir, con los datos ingresados por el estudiante y con la siguiente información adicional:

Nro.: Corresponde al número de preguntas seleccionadas y el orden presentado.

ID: Identificación interna de la pregunta presentada

Selección: Corresponde a las acciones realizadas por el estudiante

Correcto: Si las acciones realizadas son correctas o incorrectas

Puntos: Valoración en puntos de la acción, corresponde al número de respuestas correctas dividido por el número total preguntas seleccionas por 100.

El **color** indica que corresponde a la autoevaluación del capítulo 2.



Figura 3-8 Reporte de la autoevaluación del Capítulo 2 de Pedro Diaz

Fuente: Autores

3.2.2. Imágenes de fondo

Las imágenes *menu_d1.jpg*, *menu_d2.jpg*, *menu_d3.jpg* y *menu_d4.jpg* son comunes en todos los capítulos, pero las imágenes *menu_1_1.jpg*, *menu_2_1.jpg* y *menu_3_1.jpg* son diferentes para cada capítulo, el último dígito identifica el capítulo al que corresponde, en este caso al capítulo 1.

La ruta completa de cada figura es *imagenes / fondo / nombra figura.jpg*

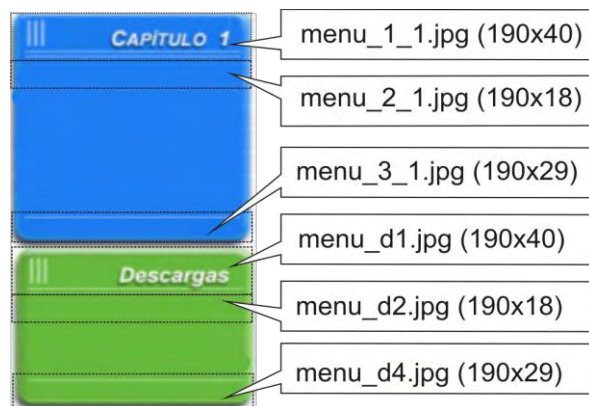


Figura 3-9 imágenes de fondo del menú capítulo 1

Fuente: Autores

3.2.3. Colores

Se utilizan los colores mostrados en la Tabla 3-1.

3.2.4. Código adicional

El código adicional para este marco, está destinado a la elaboración del menú, y se utilizó el widget de acordeón⁹, incluido en DreamWeaver SC3. Un widget de acordeón es un conjunto de paneles que pueden contraerse y que tienen capacidad para almacenar una gran cantidad de contenido en un espacio reducido. Los estudiantes pueden hacer clic en la ficha del panel para mostrar u ocultar el contenido almacenado en el acordeón. Los paneles del acordeón se amplían o contraen en función de las fichas que elijan los estudiantes. Solamente puede haber un panel de contenido abierto y visible en un acordeón en cada momento.

El título del panel corresponde al nombre del subtítulo del capítulo y el contenido de cada panel se compone de los subtemas de cada subtítulo, todos se vinculan¹⁰ a las páginas a que hacen referencia, indicando que deben abrir en *mainframe*.

3.3. Marco mainFrame

Está destinado a ser el contenedor de la información, y se divide en dos partes, cabecera ver Figura 3-10 a) y cuerpo, ver Figura 3-10 b).

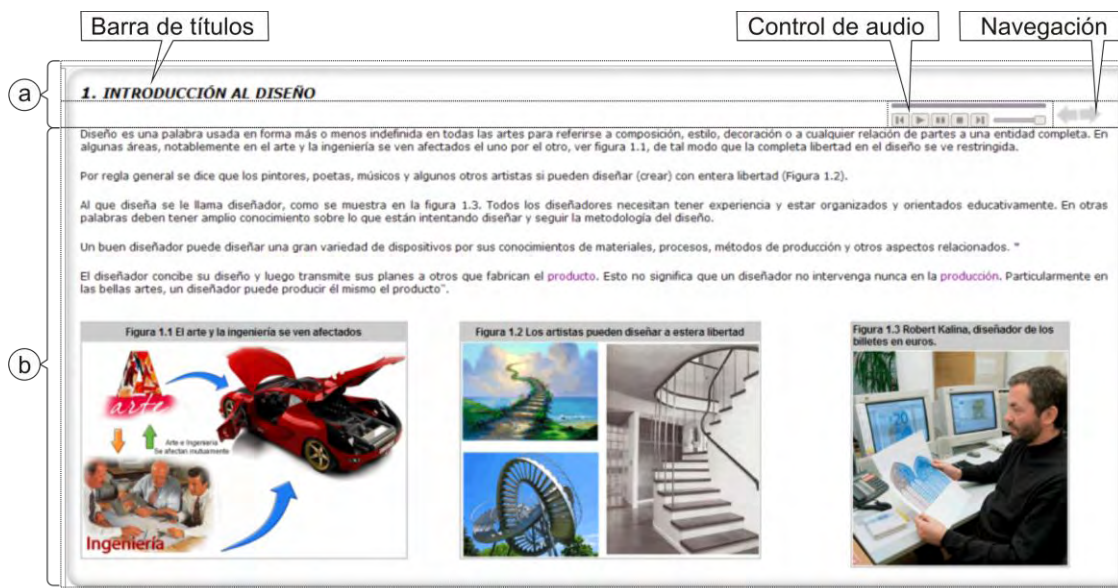


Figura 3-10 Aspecto general del marco mainframe a) Cabecera b) Cuerpo
Fuente: Autores

1. **Cabecera** contendrá el título o subtítulo del contenido, el control de audio y las flechas de navegación que permiten avanzar y retroceder secuencialmente en el

⁹ Consultar manual DWCS3 pag 425 "Utilización del widget acordeón"

¹⁰ Consultar manual DWCS3 pag 264 "Establecimiento de vínculos de navegación"

capítulo ver Figura 3-10 a). Su código se describe en el numeral 3.3.3 Código adicional.

a. Barra títulos:

Identifica el contenido de la página actual, mediante el número de jerárquico que ocupa dentro del contenido general (este número es el nombre del archivo), y el nombre del título o subtítulo.

b. Control de audio

El control de audio es una aplicación desarrollada con flash y sus funciones se muestran en la Figura 3-11, su código se describe en el numeral 3.3.3 Código adicional.

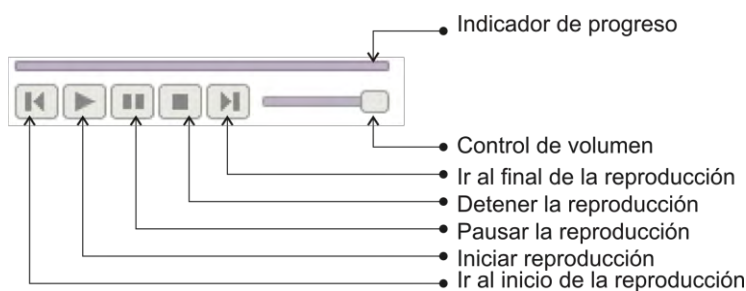


Figura 3-11 Funciones del reproductor de audio

Fuente: Autores

c. Navegación

La navegación secuencial se elaboró con imágenes de sustitución¹¹, las imágenes empleadas y sus nombres se muestran en la Tabla 3-3:

Imagen	Nombre	Ruta
	flecha_1.jpg	imágenes / fondo / nombre.jpg
	flecha_1a.jpg	
	flecha_2.jpg	
	flecha_2a.jpg	

Tabla 3-3 Imágenes de sustitución y ruta para las flechas de navegación

Fuente: Autores

¹¹ Consultar manual DWSC3 pag 239 “Creación de imágenes de sustitución”

2. **Cuerpo** donde se alojará el contenido, representado en texto, imágenes, hipervínculos y definiciones, que se detallan en el numeral 3.3.4 Características adicionales de los archivos que abren en mainframe.

El texto se digita directamente, y su aspecto (tamaño, color entre otros) es determinado por una hoja de estilos en cascada¹² (CSS, Cascading Style Sheets) almacenada en el archivo “*estilo_1.CSS*”

3.3.1. Contenido que se visualizará en mainFrame

Los archivos que se visualizaran en este marco tienen las características mostradas en la Figura 3-12.

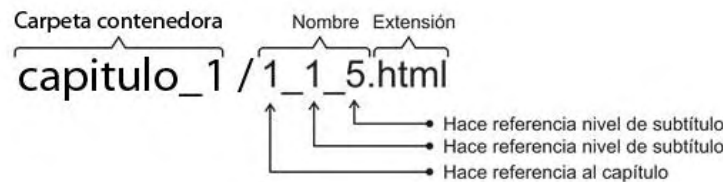


Figura 3-12 Características de identificación de los archivos que se visualizarán en mainframe
Fuente: Autores

Los contenidos de cada capítulo se organizaron en una carpeta con los siguientes nombres.

- **capitulo_1** /: Contenido del capítulo 1 Introducción al diseño
- **capitulo_2** /: Contenido del capítulo 2 Creatividad e innovación
- **capitulo_3** /: Contenido del capítulo 3 El proceso básico de diseño
- **capitulo_4** /: Contenido del capítulo 4 Recomendaciones de forma, dimensiones ...
- **capitulo_5** /: Contenido del capítulo 5 Análisis funcional de mecanismos
- **capitulo_6** /: Contenido del capítulo 6 Aspectos ergonómicos en el diseño mecánico
- **capitulo_7** /: Contenido del capítulo 7 Aspectos fundamentales en el diseño mecatrónico
- **capitulo_8** /: Contenido del proyecto integrador

Dentro de estas carpetas se aloja el contenido curricular de cada capítulo y sus correspondientes anexos.

¹² Consultar manual DWSC3 pag 114 “Creación de páginas con CSS”

3.3.2. Imágenes de fondo

Todos los archivos que abren en el marco mainFrame utilizan las imágenes de fondo mostradas en la Figura 3-13, que se encuentran en la carpeta *imagenes / fondo / recuadroX.jpg*.



Figura 3-13 Imágenes de fondo del marco mainframe

Fuente: Autores

3.3.3. Código adicional

El código adicional está dirigido a mantener la cabecera fija mientras el cuerpo se desplaza con el scroll o barra de desplazamiento y para controlar el reproductor de audio.

1. Código para mantener fija la cabecera

- a. Abrir en el archivo “estilo_1.SCC” y digitar el siguiente código:

```
html>body #Fija { position:fixed}
```

- b. En el archivo que abrirá el marco mainFrame crear Div¹³ y asignar la propiedad “Fija”, desde el inspector de propiedades¹⁴. El Div creado será la cabecera en la cual se insertará una tabla que contendrá el título, el reproductor de audio y las flechas de navegación, además el aspecto final estará determinado por las imágenes *recuadro1.jpg* y *recuadro2.jpg* mostradas en la Figura 3-13.

2. Código controlar el reproductor de Audio

- a. El reproductor es una aplicación flash, el archivo original se incluye en el DVD anexo, en la ruta *DVD/Originales/AplicacionesFlash/ mp3player fla*

¹³ Consultar manual DWSC3 pag 143 “Inserción de una Div PA”

¹⁴ Consultar manual DWSC3 pag 13 “Introducción al espacio de trabajo”

- b. Al insertar una aplicación con contenido flash¹⁵ DreamWeaver crea un código automáticamente, pero es necesario adicionar el siguiente código en la línea inmediatamente anterior al código agregado por DreamWeaver:

1. `<script type="text/javascript">AC_FL_RunContent(`
2. `'width','200',` → *Ancho en pixeles*
3. `'height','31',` → *Alto en pixeles*
4. `'align','right',` → *Alineación*
5. `'src','../multimedia/playermp3',` → *Ruta y nombre del reproductor*
6. `'quality','high',` → *Calidad de visualización de la aplicación flash*
7. `'../multimedia/playermp3?src=` → *Ruta y nombre del reproductor*
8. `../multimedia/audio/cap_1/1.mp3'` → *Ruta y nombre del archivo a reproducir*
9. `);` `</script>`

Al insertar el código eliminar las observaciones hechas al igual que las flechas.

El código será igual para todos los archivos excepto por el código de la línea 9 que indica la ruta y el nombre de los archivos de audio, que están ubicados en:

- **multimedia/audio/cap_1/**: Audio del capítulo 1 Introducción al diseño
- **multimedia/audio/cap_2/**: Audio del capítulo 2 Creatividad e innovación
- **multimedia/audio/cap_3 /**: Audio del capítulo 3 El proceso básico de diseño
- **multimedia/audio/cap_4/**: Audio del capítulo 4 Recomendaciones de forma, ...
- **multimedia/audio/cap_5/**: Audio del capítulo 5 Análisis funcional de mecanismos
- **multimedia/audio/cap_6/**: Audio del capítulo 6 Aspectos ergonómicos en el diseño ...
- **multimedia/audio/cap_7/**: Audio del capítulo 7 Aspectos fundamentales en el diseño ...

Todos los audios tienen el mismo nombre de las páginas a que se vinculan, por ejemplo:

¹⁵ Consultar manual DWSC3 pag 242 “Inserción de contenido Flash”

El audio de la página: **1_1_1.html**

Se encuentra en: **multimedia / audio / cap_1 / 1_1_1.mp3**

3.3.4. Características adicionales de los archivos que abren en mainframe.

Las páginas que se visualizan en mainFrame tienen las siguientes características adicionales, algunas de ellas se muestran en la Figura 3-14.

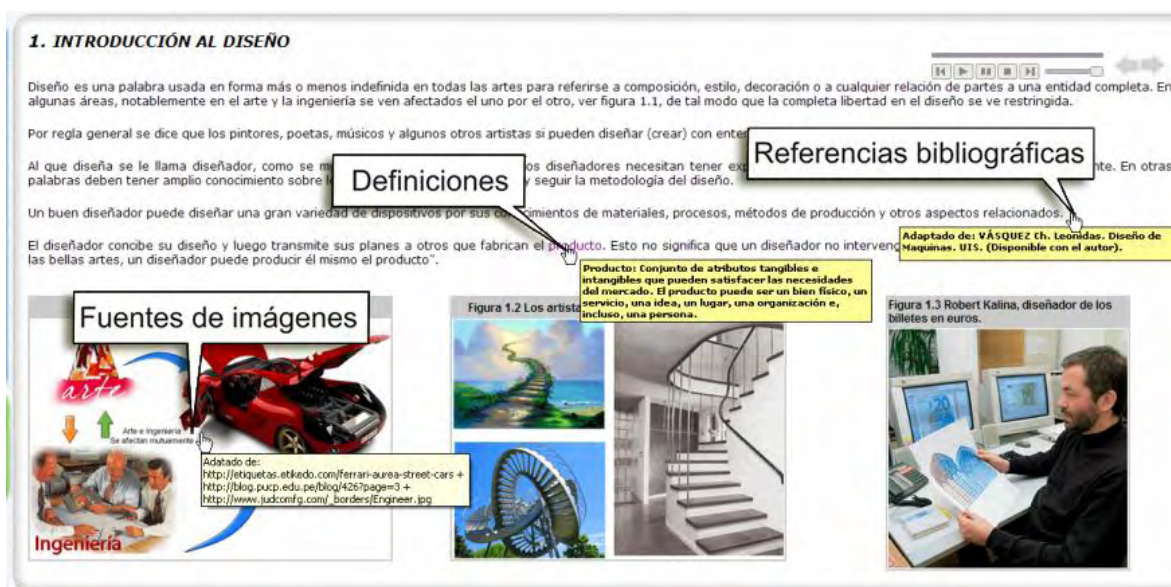


Figura 3-14 Algunas de las características del contenido de las páginas del EEHM-DB

Fuente: Autores

1. Definiciones

Para facilitar la comprensión de lectura, se adicionan definiciones a algunas palabras mediante tooltips. Las palabras que tienen definiciones están marcadas y su definición se muestra al pasar el puntero sobre ella.

2. Referencias bibliográficas

Todos los conceptos referenciados están marcados con un asterisco (*), las referencias bibliográficas son de dos tipos:

a) Libros comerciales

Cuando la referencia es un libro comercial, se muestra en un tooltip el nombre del autor, el título y adicionalmente una nota sobre la disponibilidad del libro, como se muestra en la Figura 3-15, donde la disponibilidad del libro se debe consultar

en la biblioteca central de la UIS, haciendo click sobre el asterisco (*), se abre una ventana del navegador¹⁶ direccionada a la biblioteca central.

Fuente:
DEUTSCHMAN Aaron D. DISEÑO DE MÁQUINAS TEORÍA Y PRÁCTICA.
Click para consultar Biblioteca Central UIS.

Figura 3-15 Tooltip referencia bibliográfica para libros

b) Conferencias o libros sin edición comercial

Este material es producido y elaborado por profesores de la UIS, como el caso mostrado en la Figura 3-16, donde el libro referencia es una compilación de varias obras, elaborado por el profesor Alfredo Parada Corrales, y la disponibilidad actual es con el autor.

Fuente:
PARADA C- Alfredo. EL PROCESO BÁSICO DE DISEÑO. Compilación.
Disponible con el Autor

Figura 3-16 Tooltip referencia bibliográfica para conferencia o libros sin editar

c) Paper en PDF

Este material estará disponible en todos los casos, en algunos casos estará disponible en otras ubicaciones de la red y en otros es anexo al presente trabajo.

Fuente:
RODRÍGUEZ Devis, Julio Mario. FUNDAMENTOS DE GERENCIA
DE LOS PROYECTOS DE INNOVACIÓN.
PDF. Click para abrir

Figura 3-17 Tooltip referencia bibliográfica paper en formato PDF

d) Páginas Web

Las páginas web se identifican sólo con el nombre que aparece después del protocolo y antes del .com, ya que algunos nombres son demasiado largos, pero en todos los casos al hacer click sobre el asterisco (*) se abre una ventana de navegador mostrando el sitio de la referencia. Todos los sitios consultados tenían la información de referenciada en la fecha mostrada entre los corchetes, es probable que alguno de los sitios referenciados no existan o hayan modificado la información en fechas posteriores a la fecha mostrada entre corchetes en el tooltip.

Fuente:
<http://revista.robotiker.com>
[06-02-2008].
Click para abrir

Figura 3-18 Tooltip referencia bibliográfica de páginas web consultadas

¹⁶ Consultar manual DWSC3 pag 338 “Aplicación del comportamiento Abrir ventana del navegador”

e) Proyectos de grado

La disponibilidad de los proyectos de grado se puede consultar haciendo click en el asterisco (*), que lo llevará a la página de consulta de la biblioteca central de la UIS.

Fuente:
Leonardo Acevedo y Gerardo Aponte. ANÁLISIS DE LOS
PROCESOS DE MANUFACTURA ENFOCADO AL DISEÑO DE
PARTES. Proyecto de grado UIS
Click para consultar Biblioteca Central UIS

Figura 3-19 Tooltip referencia bibliográfica de proyectos de grado

f) Libros comerciales que no están disponibles

Algunos libros no están disponibles ni en biblioteca ni en el centro de estudios, debido a que fueron obras prestadas por familiares y amigos de los autores.

Fuente:
SINGLETON, W.T. Introduction to ERGONOMICS. GENEVA:
WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1972.

Figura 3-20 Tooltip referencia bibliográfica de libros no disponibles

3. Fuentes de imágenes

Las imágenes tienen tres características principales, ver Figura 3-21, están las imágenes creadas por los autores, las imágenes editadas y las imágenes todas de otras fuentes sin modificación. En cualquier caso, al pasar el cursor sobre la imagen muestra en tooltip¹⁷ la fuente de la imagen y al hacer click sobre ella se abre la imagen en su máximo tamaño en una ventana del navegador¹⁸. Algunas imágenes no presentan numeración debido a que su función es de amenizar el entorno, las imágenes numeradas y con texto son complemento importante del contenido curricular.

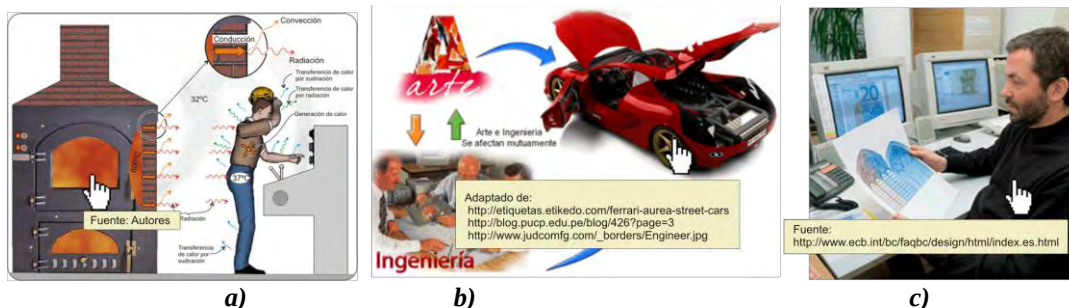


Figura 3-21 Tipos de imágenes utilizadas en el EEHM-DB a) Creadas por los autores b) Editadas y adaptadas de otras fuentes c) Tomadas de otras fuentes sin modificaciones
Fuente: Autores

¹⁷ Tooltip: Es una herramienta de ayuda visual en la que se presenta información, los tooltips mostrados en este trabajo se realizaron con la extensión ToolTips FX para DreamWeaver.

¹⁸ Consultar manual DWSC3 pag 338 “Aplicación del comportamiento Abrir ventana del navegador”

La ruta de las imágenes es:

- **imagenes / cap_1** /: Imágenes capítulo 1 Introducción al diseño
- **imagenes / cap_2** /: Imágenes capítulo 2 Creatividad e innovación
- **imagenes / cap_3** /: Imágenes capítulo 3 El proceso básico de diseño
- **imagenes / cap_4** /: Imágenes capítulo 4 Recomendaciones de forma, dimensiones..
- **imagenes / cap_5** /: Imágenes capítulo 5 Análisis funcional de mecanismos
- **imagenes / cap_6** /: Imágenes capítulo 6 Aspectos ergonómicos en el diseño ...
- **imagenes / cap_7** /: Imágenes capítulo 7 Conceptos fundamentales en el diseño ...
- **imagenes / cap_8** /: Imágenes proyecto integrador

4. Hipervínculos a videos

Los videos se anuncian con el texto “Video” el cual tiene un hipervínculo que llevará al usuario al video seleccionado.

5. Hipervínculos a biografías

Cuando se hace mención de un personaje importante, su nombre aparece con un hipervínculo, que al hacer click sobre él se abre una ventana de navegador con la biografía del personaje, debido a que todas las biografías vinculadas en el presente trabajo son a páginas web externas, es probable que no existan o que su contenido haya sido modificado.

6. Hipervínculos externos

Para dar mayor profundidad a ciertos temas relevantes, las palabras clave tienen un hipervínculo a otra fuente de la web, donde se profundiza más el tema. Es probable que no existan o que su contenido haya sido modificado.

7. Hipervínculos a contenidos adicionales

Todos los capítulos tienen contenidos adicionales, estos se presentaron en la Tabla 3-2.

3.4. Protección de contenidos

Con el fin de brindar medios de seguridad de protección del contenido se utilizan las siguientes aplicaciones de JavaScript¹⁹;

1. Pantalla a fullscreen:

El modo fullscreen o pantalla completa habilita la visualización de la ventana utilizando toda la pantalla, y deshabilitando la barra de navegación y la barra menú, impidiendo utilizar el comando guardar como.... Hay varias formas de programar esta aplicación, la utilizada es la mostrada a continuación:

```
<script language='javascript'>
window.open("dsb.html","type=fullWindow, fullscreen=yes, resizable=yes").focus();
</script>
```

Este código debe estar entre el <head> y en una página que puede no tener contenido, ya que solo se usara como “puente” que redireccionará a la página que aparecerá en pantalla completa, en este caso es *dsb.html*. El principal inconveniente que presenta esta opción es que esta página, la página “puente”, permanecerá abierta en el navegador.

2. Desactivación del teclado y el botón derecho del mouse

Al desactivar el teclado se imposibilita la opción de copiar el contenido mediante Ctrl+C, PrinScreen o cualquier interacción con el teclado y al desactivar el botón derecho del mouse se inhabilitan las funciones que pueda controlar, como por ejemplo “copiar”, “copiar imagen” entre otras. El código utilizado es el siguiente:

```
<script language="JavaScript" type="text/javascript">
document.oncontextmenu = function(){return false}
function click() {if (event.button==2) {alert('© 2008 UIS, Escuela de Ingeniería Mecánica. Todos los derechos reservados');}}
function keypresed() {alert('© 2008 UIS, Escuela de Ingeniería Mecánica. Todos los derechos reservados');}
document.onkeydown=keypresed;
document.onmousedown=click;
</script>
```

Este código se debe insertar en el <head> de todas las páginas que se quiera proteger.

¹⁹ JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente para crear aplicaciones en páginas web.

4. EDICIÓN DE CONTENIDOS

La edición de contenidos del sitio Diseño Básico, puede ir desde una simple corrección ortográfica hasta la modificación de un capítulo completo, pero en cualquier caso, lo primero que se debe tener en cuenta es la ubicación de los archivos y los recursos necesarios. Los nombres de los archivos son los números de título o subtítulo, por ejemplo, en la Figura 4-1 se visualiza una página, cuyo nombre de archivo es *1_3_4.html* y se encuentra en la carpeta *capitulo_1*.

A continuación se presentan algunas de las posibilidades de edición, en cada una de ellas se realizará un ejemplo paso a paso.

4.1. Agregar o eliminar contenido en una página

Este ejemplo está destinado a explicar cómo editar el contenido incluido en una página, este contenido puede ser:

1. Texto
2. Imágenes
3. Hipervínculos

4.1.1. Edición de texto

El texto del sitio Diseño Básico está formateado y controlado por una hoja de estilos CSS²⁰, ubicada en la raíz del sitio con el nombre “*estilo_1.SCC*”.

Todos los textos están formateados desde el archivo *estilo_1.SCC*, por eso cuando la edición de texto se debe dar el formato adecuado a cada título, subtítulo, párrafo etc. En la Figura 4-1, se muestran algunos de los nombres de los formatos utilizados en el sitio diseño básico.



Figura 4-1 Nombres de algunos tipos de texto del sitio Diseño Básico

²⁰ Consultar manual DWSC3 pag 114 “Creación de páginas con CSS”

La aplicación de estilos se realiza de la siguiente manera:

1. Vincular la página de estilos a la página.
 - a. Abrir el panel CSS, ver Figura 4-2.
 - b. Pinchar el icono de vinculación
 - c. Se abre la ventana vincular hoja de estilos y se busca el archivo estilo.SCC en la raíz del sitio Diseño Básico.
 - d. Aceptar
2. Seleccionar el texto al que se desea aplicar el estilo
3. En el panel estilos se selecciona el estilo que se desee aplicar, ver Figura 4-2.

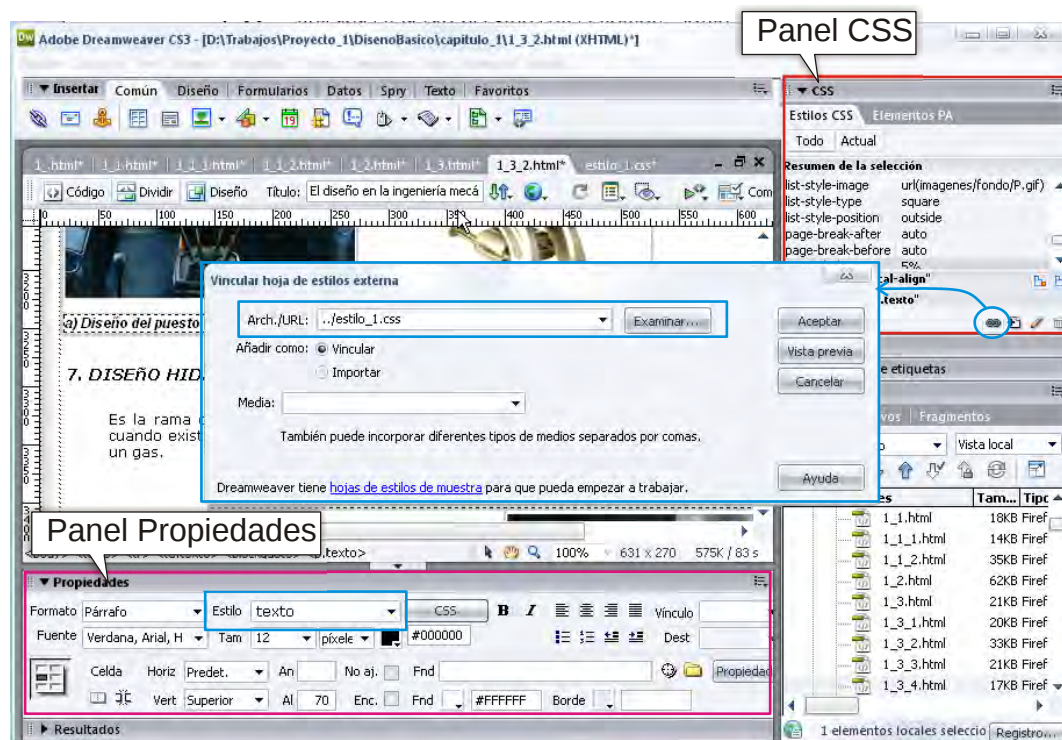


Figura 4-2 Vinculación y aplicación de estilos

4.2. Eliminar, cambiar o agregar imágenes

Las propiedades de una imagen se pueden ver en el “Panel propiedades”, como se muestra en la Figura 4-3.

A continuación se describen las características mostradas.

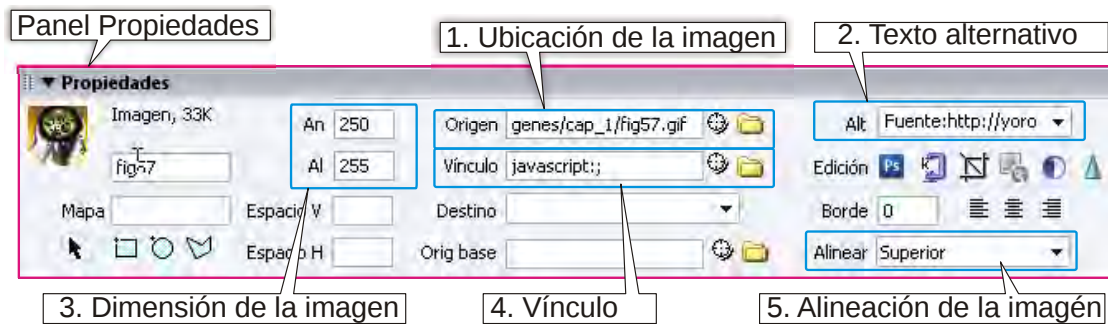


Figura 4-3 Propiedades de imagen

1. Ubicación de la imagen

Hace referencia a la ubicación de la imagen en el sitio Diseño Básico. Todas las imágenes están en la carpeta “*imagenes*” y en la subcarpeta del capítulo correspondiente. Los nombres de las imágenes empiezan con el prefijo “*fig*” y luego un número de secuencia. El formato de imagen o extensión es de dos tipos “*jpg*” o “*gif*”. Esta ruta aparece automáticamente después de insertar la imagen (menú Insertar/Imagen).

2. Texto alternativo

Es el texto que se visualiza cuando se pasa el puntero sobre la imagen, este texto se inserta manualmente, y el sitio Diseño Básico el texto alternativo hace referencia a la fuente de la imagen.

3. Dimensión de la imagen

Es el tamaño en pixeles de la imagen. Si estos números están en negrita quiere decir que la imagen no se está mostrando en su tamaño real y se verá distorsionada, para corregir esto se pica en el símbolo que aparece y une las dos dimensiones.

4. Vínculo

Una imagen puede servir como un hipervínculo, en el sitio Diseño Básico se utiliza en las imágenes como vínculo el código “*javascript:;*”, es tipo de vínculo, por sí sólo, no abre ninguna página, se utiliza para aplicar comportamiento a la imagen o texto marcado con este vínculo. En el sitio Diseño Básico, todas las imágenes el comportamiento aplicado es “Abrir ventana de navegador” en la que se visualiza la imagen en su máximo tamaño. Todas las imágenes tienen un duplicado de mayor tamaño que se encuentra en la carpeta “*big*” dentro de la carpeta de las imágenes de cada capítulo.

Para agregar un comportamiento²¹ “Abrir ventana de navegador”, siga los siguientes pasos, mostrados en la Figura 4-4

²¹ Consultar manual DWSC3 pag 329 “Capítulo 12: Como añadir comportamientos JavaScript ”

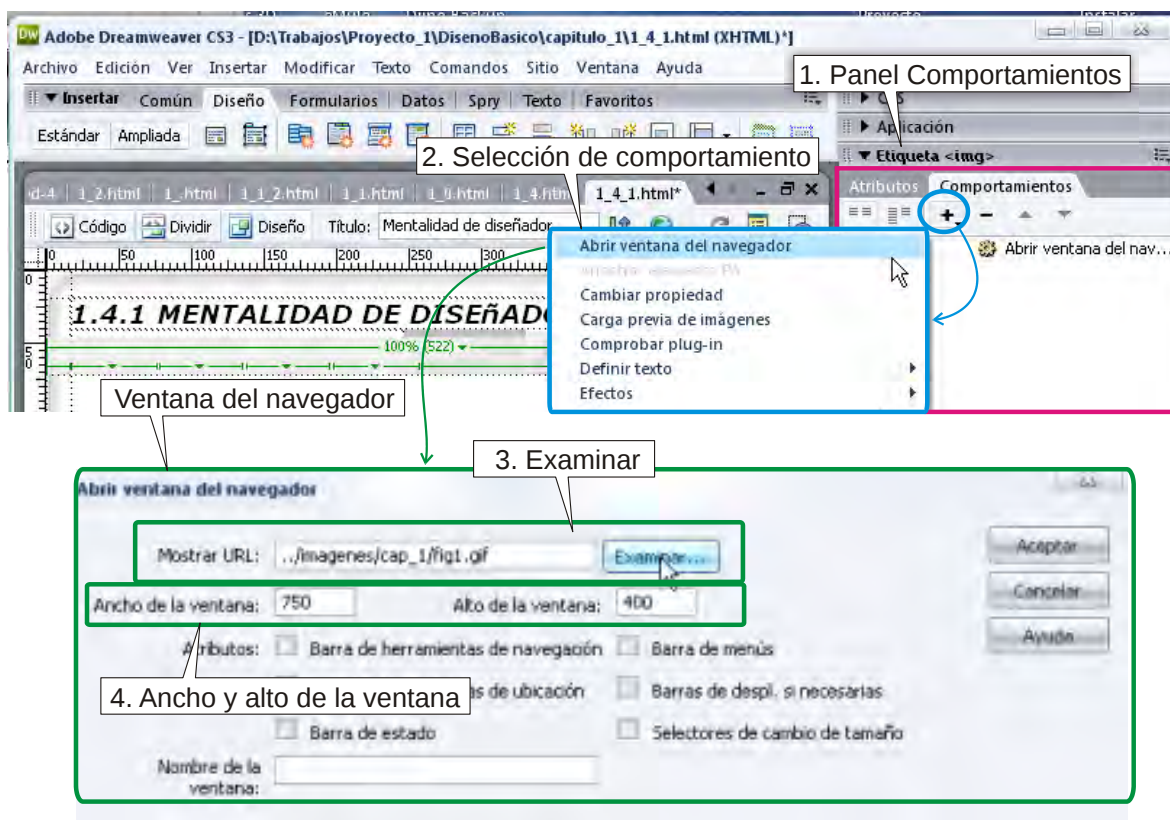


Figura 4-4 Añadir comportamiento "Abrir ventana del navegador"

1. En el panel "Comportamientos" haga click sobre el símbolo +.
2. En la ventana que se abre, seleccione "Abrir ventana del navegador".
3. En la ventana "Abrir ventana de navegador" haga click en el botón examinar, y busque la imagen que desea que se muestre en la ventana de navegador.
4. El tamaño corresponde al tamaño de la imagen en pixeles, adicionando 20 pixeles a cada dimensión.
5. Aceptar.

4.2.1. Eliminar una imagen

Para eliminar una imagen basta con identificar la página que la contiene y eliminar la imagen.

4.2.2. Cambiar una imagen

Para cambiar la imagen, siga los siguientes pasos:

1. Identificar la página que la contiene

2. Identificar el nombre y extensión de la de la imagen, esto se hace desde el panel “Propiedades”, mostrado en la Figura 4-3
3. La nueva imagen debe tener el mismo nombre y extensión, así como las dimensiones, si la nueva imagen tiene otras dimensiones, es recomendable redimensionarla con un editor de imágenes.
4. Modificar la imagen duplicada de mayor tamaño en la carpeta “big”

4.2.3. Agregar una nueva imagen

Para agregar una nueva imagen, hágalo desde el menú Insertar/Imagen...

La imagen nueva debe estar en la carpeta *imágenes/cap_x/figXX.gif*, y en la carpeta *imágenes/cap_x/big/figXX.gif*.

Al insertar la nueva imagen debe agregarle todas las características descritas anteriormente.

4.3. Modificar o agregar hipervínculos

Todos los hipervínculos dentro de las páginas del sitio Diseño Básico, son elaborados mediante el comportamiento “Abrir ventana de navegador”, mostrado en la Figura 4-4. La diferencia es archivo vinculado.

4.4. Agregar o eliminar una página

Para agregar o eliminar una página, hay que tener en cuenta que la página eliminada está vinculada, con una o más páginas, estos vínculos se deben agregar o eliminar manualmente para evitar interrupciones o errores en la navegación. En general hay dos tipos de páginas, las páginas de capítulo y las páginas de anexos.

Una página de capítulo es una página contenida en una carpeta *capitulo_X*, como la mostrada en la Figura 4-1, Estas páginas tienen vínculos cinco páginas más, que se deben agregar o eliminar.

En el caso de agregar una página nueva:

1. En el menú Archivo/Nuevo..
2. Abre la ventana “Nuevo documento” seleccionar Página de Plantilla
3. Oprimir botón “crear”, al finalizar se visualizará la página con la apariencia mostrada en la Figura 4-5. Sólo se puede modificar los campos marcados como “*EditRegion*”.

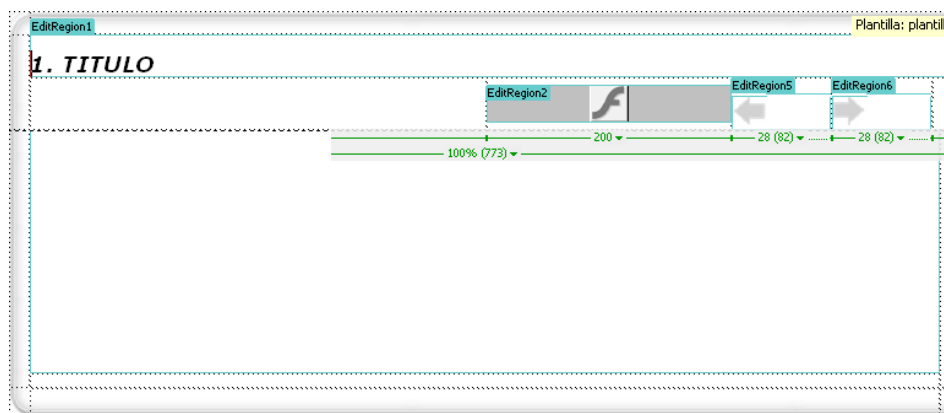


Figura 4-5 Página nueva basada en la plantilla

Una vez creada la página se le debe asignar un nombre, teniendo en cuenta la jerarquía dentro del contenido del general y numerarla jerárquicamente para asignar el nombre, la numeración hace referencia al capítulo al nivel del título o subtítulo, por ejemplo, en el nombre de archivo, *1_3_4.html* el número **1_** hace referencia al número del capítulo, en este caso el capítulo 1; el número **3_** corresponde al nivel de jerarquía del subtítulo y así sucesivamente.

Para el caso de la página mostrada en la Figura 4-1, el nombre del archivo es *1_3_4.html* y primer número, el **1_** indica que se encuentra en la carpeta *capitulo_1*, y está vinculada con:

1. El primer vínculo que se debe agregar o eliminar es el del menú de capítulo.

Para ubicar agregar o eliminar un vínculo proceda de la siguiente manera:

- Abrir el archivo *cap_1_menu.html*, en la raíz del sitio, la apariencia general de los menús es la mostrada en la Figura 4-6. En todos los casos tienen las siguientes características:

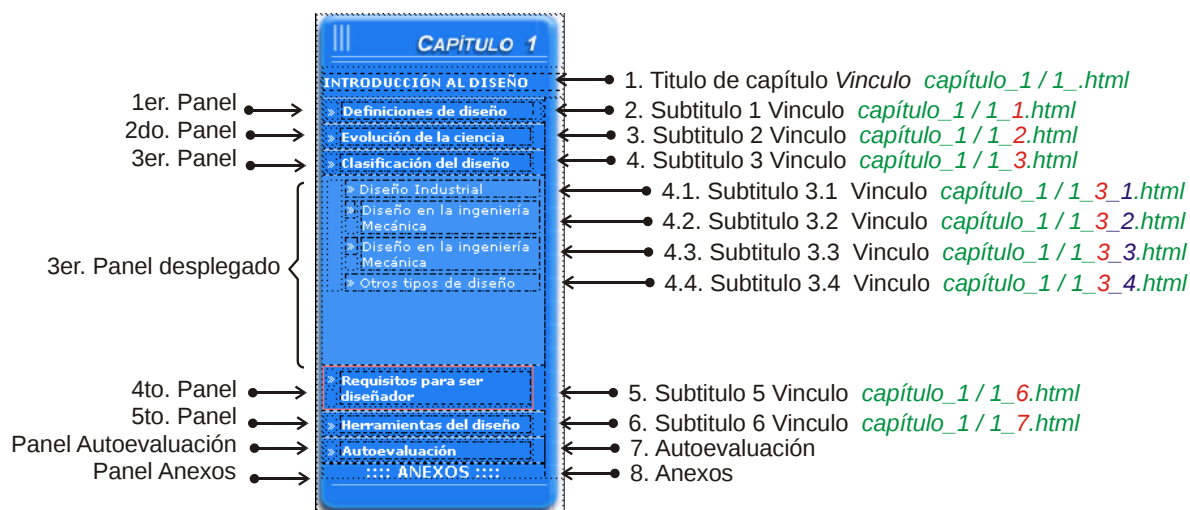


Figura 4-6 Organización y vinculación del menú del capítulo 1

Por ejemplo el nombre de archivo *1_3_4.html* está vinculado en la línea 4 del **3er.** panel del menú del capítulo 1.

- Al abrir un archivo de menú, por defecto sólo está desplegado el primer panel, para desplegar otro panel, deslice el puntero hacia el lado derecho del título del panel, cuando aparezca un icono con la figura de un ojo, se debe hacer doble click en dicho icono, esto desplegará el panel.
 - Ubicar la línea correspondiente al subtítulo, en este caso la cuarta línea, que corresponde al nombre del subtítulo de referencia “*otros tipos de diseño*”.
 - Al posar el cursor sobre el vínculo, se muestra en el panel de propiedades en campo “Vínculo” el nombre del archivo al cual está vinculado, ver Figura 4-7.
- Para borrar el vínculo se debe borrar la línea 4 del tercer panel.
 - Para agregar un nuevo vínculo se debe dividir la celda, en la ubicación adecuada, con “*Dividir celda*” se digita el nombre del título en la nueva celda, se aplica el estilo “*menu_2*” y se digita el vínculo en el “*campo vínculo*” de la nueva página, ver Figura 4-7.



Figura 4-7 Organización y vinculación del menú del capítulo 1

- El segundo** vínculo que se debe agregar o eliminar es en el archivo “*programa.html*”, que se encuentra en la raíz del sitio Diseño Básico. Al abrir el archivo se presenta la tabla de contenido de el sitio Diseño Básico, basta con buscar el número de título o subtítulo dentro de la tabla de contenido y proceder como el numeral anterior en el literal d, sólo que el estilo a aplicar es “*texto*”
- El Tercer** vínculo a agregar o eliminar es el de la tabla de contenido del capítulo, en general, este archivo se encuentra en la carpeta de capítulo, el nombre está dado por el número de capítulo y el número cero (_0), para el caso del ejemplo este archivo se encuentra en la carpeta *capitulo_1*, y el nombre del archivo es *1_0.html*, al abrir este archivo se procede como en el numeral anterior.
- El cuarto y quinto** vínculo que se deben modificar son los correspondientes a los vínculos de las flechas de navegación secuencial de la página anterior y siguiente a

la página agregada o eliminada, para el caso del ejemplo *1_3_4.html*, la página anterior es el archivo *1_3_3.html* y la siguiente *1_4.html*.

En el caso de agregar una página nueva en el vínculo se hace a la página nueva, en el caso de eliminar una página la página “anterior” se vincula con la “siguiente” y la “siguiente” a la “anterior”, como se muestra Figura 4-8.

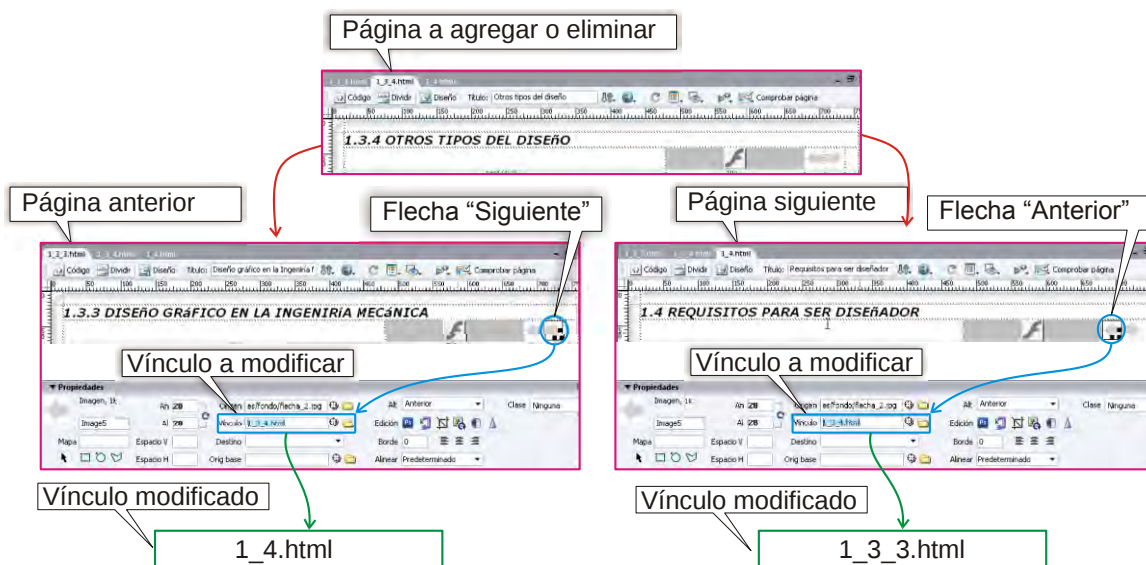


Figura 4-8 Vínculos de navegación secuencial

5. DIFUSIÓN DEL CONTENIDO

La difusión del contenido del sitio Diseño Básico se hace de dos maneras:

1. La primera forma, desde la sala CAD de la escuela de Ingeniería Mecánica. Esta se puede hacer utilizando un computador como servidor y alojar en el disco duro de este el material, o simplemente copiando directamente el contenido en uno o varios computadores que estarán conectados en red local.

La mejor opción es la de utilizar un computador como servidor, pero esta decisión la toma el auxiliar de la sala CAD.

2. La segunda forma, se hace desde el sitio Diino, que es un sitio de web gratuito para almacenamiento, administración y publicación de información.

Para ingresar al contenido del sitio Diseño Básico en Diino, se hace mediante el software Diino, que se puede descargar desde el siguiente vínculo <http://www.diino.com.mx/>. La apariencia de la primera pantalla del software se muestra en la Figura 5-1, en la que se debe digitar el nombre de usuario: **disenobasico** y la contraseña **diseño**.

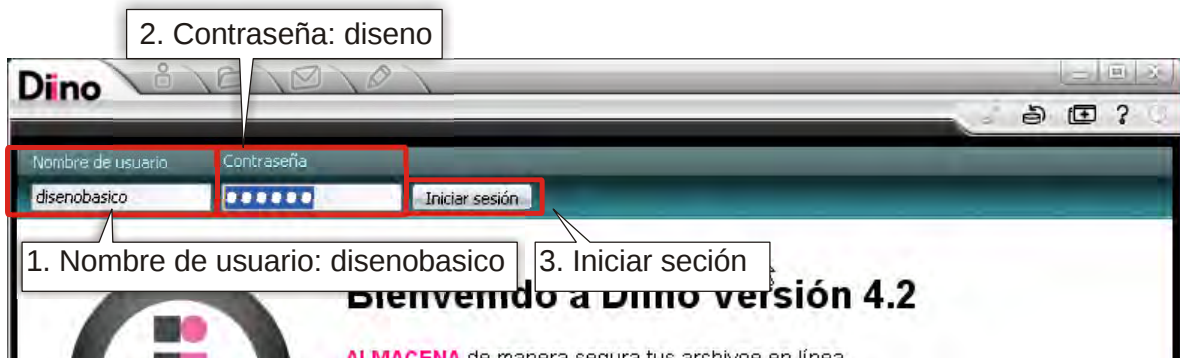


Figura 5-1 Pantalla inicial del software Diino.

Al validar los datos, se abre la segunda pantalla, mostrada en la Figura 5-2. Para visualizar los archivos del sitio Diseño Básico, haga click sobre el icono señalado con “2. Archivos”, los archivos mostrados en la parte inferior son los últimos archivos subidos al sitio.

Si desea profundizar sobre las funciones Diino, descargue el manual de usuario disponible en la página oficial de Diino.



Figura 5-2 Segunda pantalla de Diino.

Al pinchar en archivos, se abre el directorio del sitio, ver Figura 5-3, el cual contiene organizada la información en carpetas. La primera carpeta, **DSB**, contiene los documentos del sitio Diseño Básico, las demás carpetas son creadas por Diino y su contenido no se relaciona con el sitio Diseño Básico.

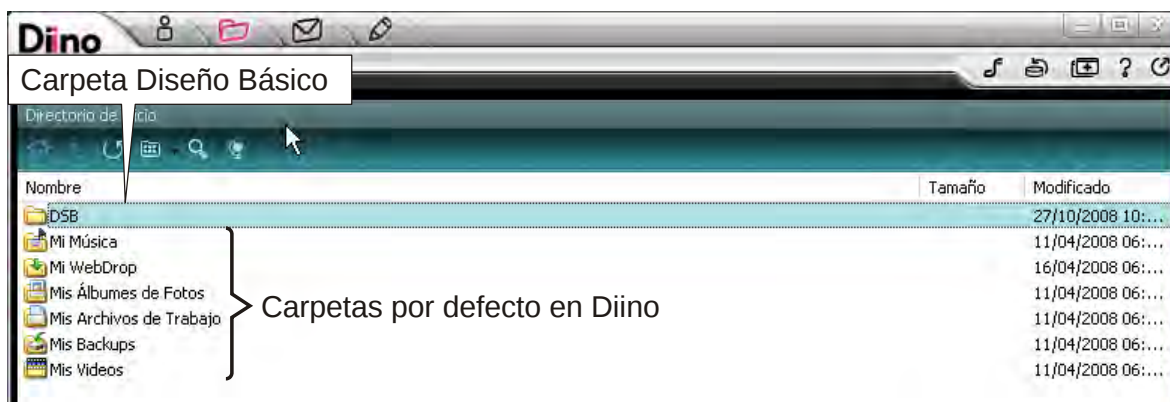


Figura 5-3 Tercera pantalla de Diino.

Al abrir la carpeta DSB, se tiene acceso a todos los archivos del sitio Diseño Básico, ver Figura 5-4, para eliminar, agregar o reemplazar se hace click con el botón derecho del mouse, sobre el área activa de la ventana. Esta acción despliega un menú con las opciones posibles para el sitio.

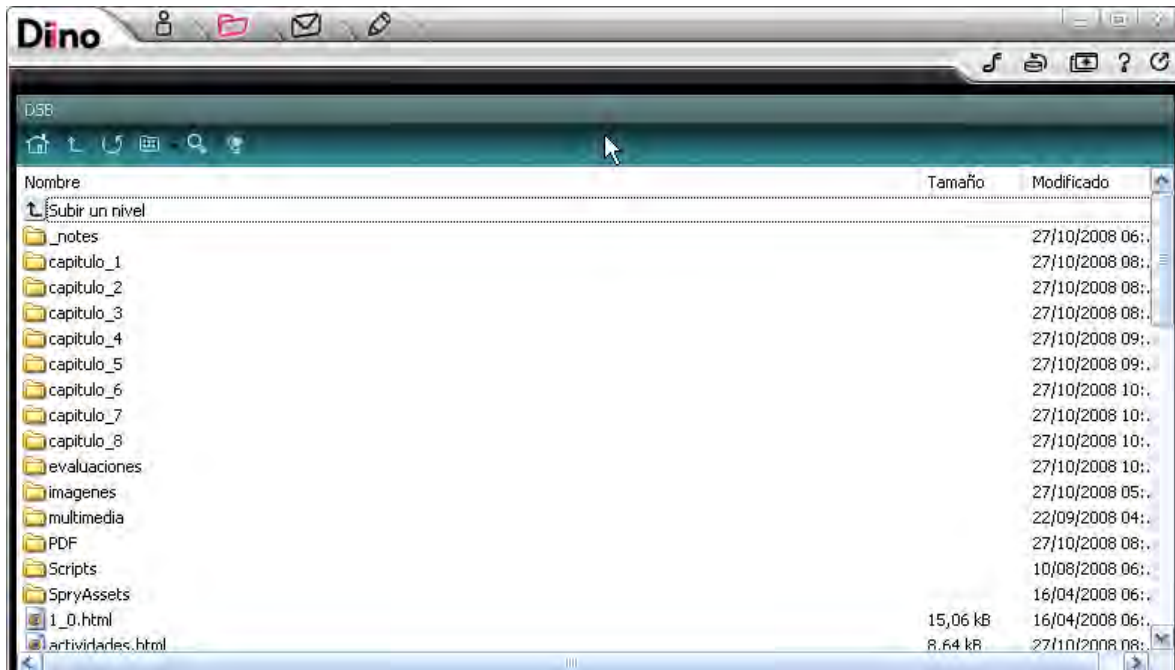


Figura 5-4 Cuarta pantalla de Diino.

El acceso al sitio Diseño Básico desde internet, se mediante la siguiente dirección: <https://disenobasico.diinoweb.com/files/DSB/index.html> y se debe utilizar:

Nombre de usuario : **disenobasico**

Contraseña : **diseno_2008**

El nombre de usuario es el mismo nombre de usuario de la cuenta Diino, pero las contraseñas son diferentes, ambas se pueden cambiar en cualquier momento. Para más información consultar el manual Diino desde el sitio oficial.

ANEXO E

DISEÑO BÁSICO

Lista de Anexos por Capítulo

Lista de Anexos por Capítulo

LISTA DE ANEXOS POR CAPÍTULO

Capítulo 1. Introducción al diseño

Lecturas:

Lectura 1.1 Evolución histórica del CAD/CAE

Lectura 1.2 Utilidad del CAD en función del tipo de diseño

Lectura 1.3 Aplicaciones de los sistemas CAD Ventajas de los sistemas CAD

Videos:

Video 1.1 El modelo T

Video 1.2 Henry Ford

Video 1.3 Réplica del primer Mercedes Benz

Video 1.4 Réplica del primer Mercedes

Video 1.5 Henry Ford

Video 1.6 La revolución industrial

Video 1.7 Leonardo 1

Video 1.8 Leonardo 2

Video 1.9 Leonardo 3

Video 1.10 Galileo Galilei

Video 1.11 Newton

Video 1.12 Leibneiz

Video 1.13 Principio de Bernoulli

Video 1.14 La máquina de vapor

Video 1.15 La revolución industrial 2

Video 1.16 Thomas A. Edinson

Video 1.17 Los hermanos Wraighth

Video 1.18 Henry Ford 2

Video 1.19 La primera guerra mundial

Video 1.20 Segunda guerra mundial

Video 1.21 El primer IBM

Video 1.22 Túnel de viento

Video 1.23 Túnel de agua

Referencias bibliográficas

Libros

CAPUZ R. Salvador. Introducción al proyecto de producción, Editorial Alfaomega.

SHIGLEY Joseph E. Diseño en Ingeniería Mecánica, quinta edición, Mc GRAW-HILL. Maquinas. UIS

PDF

BARAJAS P. Oscar Breve historia de la Ingeniería Mecánica
ALTEMIR Grasa José M, El Diseño Mecánico

Internet

<http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia><http://www.arqhys.com/> [07-02-08]

Proyectos de grado

CELIS S, Jhon F.; VANEGAS H, Jesus H. Multimedia Educativo para la enseñanza y el aprendizaje del Diseño Mecánico

Capítulo 2. Creatividad e innovación

Lecturas:

- Lectura 2.1 Ingeniería Mecánica, la profesión
- Lectura 2.2 La creatividad se puede aprender
- Lectura 2.3 Salomón Ortiz Gómez
- Lectura 2.4 El reloj Swatch
- Lectura 2.5 Inteligencias Múltiples
- Lectura 2.6 Inteligencia lógico-matemática
- Lectura 2.7 Inteligencia lingüística
- Lectura 2.8 Inteligencia espacial
- Lectura 2.9 Inteligencia interpersonal
- Lectura 2.10 Inteligencia intrapersonal
- Lectura 2.11 Inteligencia Corporal-cinestésica
- Lectura 2.12 Inteligencia musical
- Lectura 2.13 Soluciones creativas
- Lectura 2.14 Arquímedes y la corona
- Lectura 2.15 La estructura del Benceno
- Lectura 2.16 Algunos rasgos de la personalidad de Newton
- Lectura 2.17 Leonardo y Miguel Ángel
- Lectura 2.18 La fórmula secreta de la Coca-Cola
- Lectura 2.19 El litigio Polaroid-Kodak
- Lectura 2.20 Gracias Tagamet, gracias Zantac
- Lectura 2.21 El onco-ratón y la ingeniería genética

Lectura 2.22 Nike contra Nike

Lectura 2.23 Un proyecto Eureka: SPEEDRAIL

Animaciones:

Animación 2.1 Alternativas ¿Cómo puede definirse la figura?

Animación 2.2 Alternativas ¿Cómo puede definirse la figura?

Animación 2.3 Revisión de supuestos.

Animación 2.3 Revisión de supuestos.

Animación 2.5 Fraccionamiento o división.

Animación 2.6 Aplazamiento de juicios y opiniones

Referencias bibliográficas

Libros

CAPUZ R. Salvador. Introducción al proyecto de producción, Editorial Alfaomega

DE BONO Edgard. El pensamiento lateral: manual de creatividad. Editorial Paidós

GARDNER, Howard. Inteligencias Múltiples : la teoría en la práctica. Editorial Paidós.

ALTSHULLER, Genrich. And suddenly- the inventor Appeared, TRIZ

GORDON, William JJ. Sinéctica: historia, evolución y métodos, Editorial Paidós 1992

LARIOS Sant, Francisco. Innovación, ¿Factor de competitividad?

MENCHEN, Francisco; DADAMIA, Oscar Miguel; MARTINEZ, José, 1984: La creatividad en la educación; Madrid. ED. Escuela Española

PENAGOS, Julio César. APROXIMACIONES A LA CREATIVIDAD. UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS, México.

RODRÍGUEZ D. Julio Mario. Fundamentos de gerencia de los proyectos de innovación. Universidad Nacional de Colombia

RODRÍGUEZ Devis, Julio Mario. FUNDAMENTOS DE GERENCIA DE LOS WAISBURD, G. Creatividad y transformaciones. Trillas, 1996, México

YOUNG, James Webb. A Technique for Producing Ideas, NTC Business Books, Lincolnwood

PDF

CÓRDOVA L, Edgardo. TRIZ y su impacto en la innovación industrial en México.

DE BONO Edgard. Aprender a pensar.

- DE BONO Edgard. El pensamiento lateral: manual de creatividad..
- DEVIA P, Jorge E. Innovar o Perecer: El Gran Dilema de Nuestras Empresas
- Edicions UPC . Tecnología e innovación en la empresa. Dirección y gestión.
- Fundación española de ciencia y tecnología. El manual de Frascatti.
- INSTITUTO DE INNOVACIÓN Y CALIDAD GUBERNAMENTAL. QFD. México
- LANDAU, Erika, "El vivir creativo" Barcelona, Editorial Herder.
- RODRÍGUEZ D. Julio M. Gerencia de los proyectos de innovación. Universidad Nacional Colombia.
- TOBON. José Iganacio. Caja de Herramientas para la creatividad.
- VELASCO Eva, ZAMANILLO Ivón. Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación.
- YACUZZI, Enrique y MARTÍN Fernando QFD: Conceptos, aplicaciones y nuevos desarrollos.
- YOUNG, James Webb. Una técnica para producir ideas.

Internet

- | | |
|---|------------|
| http://auriol.free.fr/yogathera | [07-02-08] |
| http://bizkaiaingenieria/ | [01-03-08] |
| http://crea.uniacc.cl/ | [29-02-08] |
| http://html.rincondelvago.com/l | [07-02-08] |
| http://micarreralaboralenit.com/ | [07-20-08] |
| http://revista.robotiker.com | [07-20-08] |
| http://secretosenred.com/articles/ | [07-02-08] |
| http://sepiensa.org.mx/ | [08-02-08] |
| http://web.jet.es/amozarrain/ | [08-02-08] |
| http://www.apocatastasis.com/ | [08-02-08] |
| http://www.cidse.itcr.ac.cr/ | [07-06-08] |
| http://www.cienciasaplicadas.mx/ | [03-03-08] |
| http://www.eca.usp.br/nucleos | [08-02-08] |
| http://www.economicasunp.edu.ar/ | [29-02-08] |
| http://www.gestiopolis.com/ | [29-02-08] |
| http://www.gratisweb.com/ | [06-02-08] |
| http://www.indecopi.gob.pe/ | [04-03-08] |
| http://www.infogreta.org/ | [07-02-08] |
| http://www.itescam.edu.mx/ | [07-02-08] |
| http://www.juran.es/qer/3-6/ | [01-03-08] |
| http://www.lausina.com.ar/ | [07-02-08] |
| http://www.mat.puc.cl/~rrebolle/ | [29-02-08] |
| http://www.microsoft.com/spain/ | [08-02-08] |
| http://www.mitecnologico.com/ | [07-02-08] |

http://www.neuronilla.com/pags	[06-02-08]
http://www.revista.unam.mx/vol.5	[06-02-08]
http://www.slideshare.net/	[08-02-08]
http://www.tecnicas.org/	[02-02-08]
http://www.triz.net	[03-03-08]
http://www.tumundomusica/	[29-02-08]
http://www.triz-journal.com/	[29-02-08]

Proyectos de grado

JAIMES R. Ricardo A. Problemática del pensamiento

GARCIA T. William, PUELLO L. Reynaldo Desarrollo de la metodología QFD como herramienta de apoyo al ingeniero en el diseño mecánico de un producto

Capítulo 3. El proceso básico de diseño

Plantillas de presentación de proyectos

Referencias bibliográficas

Libros

GRESECKE Mitchell et al. Dibujo y comunicación gráfica. Pearson

NORTON L, Robert. Diseño de Máquinas. Pearson Editores

ROBERT L. Norton. Diseño de Máquinas, Pearson 1999.

SHIGLEY y MISCHKE: Diseño en Ingeniería Mecánica, quinta edición, Mc. Graw Hill.

PARADA C- Alfredo. El Proceso Básico de Diseño. Compilación

Internet

http://es.wikipedia.org	[12-02-08]
http://www.businesscol.com	[01/02/08]
http://www.elprisma.com	[12-03-08]
http://www.portalcalidad	[20-03-08]

Capítulo 4. Recomendaciones de forma, dimensiones y materiales para la manufactura

Tablas:

Tabla 4-1 Tolerancia de contracción para metales que se suelen fundir en moldes de arena

- Tabla 4-2 Ángulos de conicidad para superficies externas de piezas moldeadas con arena
- Tabla 4-3 Espesor de sección mínimo económico para piezas fundidas en arena verde
- Tabla 4-4 Tolerancias para maquinado, cada lado.
- Tabla 4-5 Tolerancia para maquinar cilindros; maquinado del interior del cilindro
- Tabla 4-6 Tolerancias típicas para piezas fundidas con arena verde y con arenisca
- Tabla 4-7 Dimensiones recomendadas para piezas fundidas en molde permanente.
- Tabla 4-8 Dimensiones recomendadas para piezas fundidas en molde permanente
- Tabla 4-9. Dimensiones recomendadas para piezas fundidas en molde permanente
- Tabla 4-10 Tolerancias recomendadas para piezas fundidas en molde permanente
- Tabla 4-11 Tolerancias típicas para piezas de fundición centrífuga
- Tabla 4-12 Tolerancias recomendadas para piezas fundidas en moldes de yeso
- Tabla 4-13 Espesor de pared para piezas fundidas a presión
- Tabla 4-14 Conicidad requerida para piezas fundidas a presión
- Tabla 4-15 Profundidad máxima óptima de agujeros moldeados en relación con el diámetro
- Tabla 4-16 Conicidad requerida en agujeros moldeados en piezas fundidas a presión
- Tabla 4-17 Tolerancias recomendadas en las dimensiones para piezas fundidas a presión determinadas por las dimensiones de la cavidad en cualquier mitad de la matriz
- Tabla 4-18 Tolerancias para la línea divisoria, adicionales a las tolerancias para dimensiones lineales (basadas en matrices de una sola cavidad).
- Tabla 4-19 Tolerancias por parte movable de la matriz, además de las tolerancias en las dimensiones lineales
- Tabla 4-20 Tolerancias recomendadas para concentricidad
- Tabla 4-21. Ángulos habituales de conicidad.
- Tabla 4-22. Radios mínimos para forjas
- Tabla 4-23 Tolerancias para alturas y diámetros de cabezas recaladas
- Tabla 4-24 Tolerancias para diámetros de hombros (redondos, cuadrados y hexagonales), in
- Tabla 4-25 Tolerancias para diámetros de collarines hexagonales, redondos y cuadrados, in
- Tabla 4-26 Tolerancias en el espesor de collarines, in
- Tabla 4-27 Tolerancias en longitud para piezas recaladas.
- Tabla 4-28 Tolerancias recomendadas para secciones laminadas con rodillos.
- Tabla 4-29 Características de algunas aleaciones de aluminio para extrusión
- Tabla 4-30 Radio mínimo recomendable en secciones extruidas
- Tabla 4-31 Tolerancias dimensionales recomendadas para extrusiones ferrosas
- Tabla 4-32 Tolerancias dimensionales recomendadas para extrusiones de aluminio, cobre y bronce.
- Tabla 4-33 Relaciones prácticas longitud/diámetro para la extrusión indirecta.
- Tabla 4-34 Tolerancias típicas para formas regulares en aleaciones de aluminio en extrusión indirecta
- Tabla 4-35 Tolerancias típicas en piezas de magnesio extruidas indirectamente.

Tabla 4-36 Tolerancias para extrusión indirecta en frío de aceros.

Tabla 4-37. Tolerancias para extrusión directa en frío de aceros.

Tabla 4-38 Acabados superficiales obtenidos por extrusión indirecta en frío, para varios metales

Tabla 4-39 Porcentaje de elongación de varios metales

Tabla 4-40 Radio mínimo a la línea de centro para doblado de tubos de acero sin usar mandril

Tabla 4-41 Radio mínimo de doblado para varios métodos: tubería de acero bajo en carbono doblada a 45° o más

Tabla 4-42 Radio mínimo de doblado recomendado: doblado de tubos por arrastre

Tabla 4-43 Tolerancias recomendadas en el ángulo de doblado en tubos y otros perfiles.

Tabla 4-44 Tolerancias recomendadas en capa envolvente para dobleces en tubos compuestos y perfiles.

Tabla 4-45 Tolerancias dimensionales recomendadas para plantillas de lámina fabricadas con troqueles recortadores.

Tabla 4-46 Tolerancias recomendadas para dimensiones de dobleces

Tabla 4-47 Tolerancias recomendadas para piezas hechas por troquelado fino

Tabla 4-48 Formabilidad relativa con explosivos de materiales seleccionados

Tabla 4-49 Tolerancias recomendadas para piezas formadas con explosivos

Tabla 4-50 Formabilidad relativa con explosivos (aplicable también al formado electrohidráulico) de materiales seleccionados

Tabla 4-51 Clasificación de facilidad de maquinado de diversos materiales cuando se tornean con buril

Tabla 4-52 Efectos de las propiedades de los materiales

Tabla 4-53 Tolerancias recomendadas para piezas hechas en tornos de taller, tornos revolver (de torreta) y máquinas con plato, mm.

Tabla 4-54 Clasificaciones de facilidad de maquinado de diversos materiales cuando se trabajan con fresas de corte lateral.

Tabla 4-55 Tolerancias dimensionales recomendadas para operaciones con fresadoras (variaciones en las dimensiones básicas).

Tabla 4-56 Tolerancias recomendadas para diámetros de agujeros taladrados.

Tabla 4-57 Tolerancias recomendadas para diámetros de agujeros rimados

Tabla 4-58 Tolerancias recomendadas para diámetros y profundidades de agujeros ensanchados.

Tabla 4-59 Relaciones de facilidad de rectificado de aceros inoxidables.

Tabla 4-60 Relaciones de facilidad de rectificado de varias aleaciones resistentes al calor en una sola prueba.

Tabla 4-61 Facilidad relativa de rectificado de varios aceros para herramientas.

Tabla 4-62 Tolerancias recomendadas para piezas planas rectificadas.

Tabla 4-63 Relaciones de facilidad de rectificado de aceros inoxidables.

Tabla 4-64 Relaciones de facilidad de rectificado de varias aleaciones resistentes al calor en una sola prueba.

Tabla 4-65 Facilidad relativa de rectificado de varios aceros para herramientas.

Tabla 4-66 Tolerancias recomendadas para agujeros con rectificado interno.

Tabla 4-67 Relaciones de facilidad de rectificado de aceros inoxidables.

Tabla 4-68 Relaciones de facilidad de rectificado de varias aleaciones resistentes al calor en una sola prueba.

Tabla 4-69 Facilidad relativa de rectificado de varios aceros para herramientas.

Tabla 4-70 Tolerancias dimensionales recomendadas para piezas rectificadas con centros.

Tabla 4-71 Relaciones de facilidad de rectificado de aceros inoxidables.

Tabla 4-72 Relaciones de facilidad de rectificado de varias aleaciones resistentes al calor en una sola prueba.

Tabla 4-73 Facilidad relativa de rectificado de varios aceros para herramientas.

Tabla 4-74 Tolerancias dimensionales recomendadas para piezas rectificadas sin centros.

Tabla 4-75 Geometría usual de las partes para varios procesos de acabado.

Tabla 4-76 Tolerancias dimensionales recomendadas para piezas pulidas con piedras.

Tabla 4-77 Tolerancias dimensionales recomendadas para superficies asentadas.

Tabla 4-78 Tabla de tolerancias de material para acabado de superficies.

Tabla 4-79 Resultados típicos del maquinado con matrices comunes para brochar.

Tabla 4-80 Profundidad máxima recomendada para agujeros de diversos diámetros.

Tabla 4-81 Tamaños de cuñeros (chaveteros) estándares, in.

Tabla 4-82 Resultados típicos del maquinado con matrices comunes para brochar.

Tabla 4-83 Facilidad relativa de maquinado de diversos materiales utilizados en cepilladoras y limadoras (basada en la velocidad recomendada para corte con herramientas de acero de alta velocidad).

Tabla 4-84 Tolerancias dimensionales recomendadas para piezas producidas con cepillado, limado horizontal y vertical.

Tabla 4-85 Facilidad relativa de maquinado de materiales adecuados para piezas aserradas en contorno.

Tabla 4-86 Tolerancias recomendadas para piezas aserradas en contorno.

Tabla 4-87 Tolerancias recomendadas para piezas cortadas a cierta longitud.

Tabla 4-88 Facilidad relativa de maquinado de diversos materiales utilizados en cepilladoras y limadoras (basada en la velocidad recomendada para corte con herramientas de acero de alta velocidad).

Tabla 4-89 Tolerancias dimensionales recomendadas para piezas producidas con cepillado, limado horizontal y vertical.

Tabla 4-90 Roscas métricas. Norma DIN 336 para diámetro de agujero previo en roscas métricas.

Tabla 4-91 Roscas Whitworth. Norma DIN 336 para diámetro de agujero previo en roscas Whitworth.

Tabla 4-92 Velocidades típicas de eliminación de materiales con maquinado con ultrasonido.

Tabla 4-93 Tolerancias recomendadas para profundidad de corte para fresado químico.

Tabla 4-94 Gamas normales de acabado de superficie después del maquinado químico.

Tabla 4-95 Gamas normales de acabado de superficie después del maquinado químico.

Tabla 4-96 Tolerancias recomendadas de longitud y anchura para piezas de punzonado fotoquímico.

Tabla 4-97 Gamas normales de acabado de superficie después del maquinado químico.

Tabla 4-98 Tolerancias dimensionales recomendadas para superficies hechas con maquinado electroquímico (ECM).

Tabla 4-99 Comparación de ECG con fresado y esmerilado.

Tabla 4-100 Tolerancias recomendadas para superficies de rectificado electroquímico.

Tabla 4-101 Propiedades físicas típicas de los materiales porosos sinterizados.

Tabla 4-102 Propiedades físicas típicas de los materiales para forjas de polvo de metal

Tabla 4-103 Tolerancias dimensionales típicas para piezas de polvo de metal.

Tabla 4-104 Tolerancias dimensionales típicas para piezas de polvo de metal

Tabla 4-105 Aceros de aleación (normas SAE)

Tabla 4-106 Facilidad para soldar aluminio con procesos mig y tig

Tabla 4-107 Facilidad de soldadura de cobre y aleaciones seleccionadas de cobre

Tabla 4-108 Facilidad de soldadura de aleaciones de magnesio

Tabla 4-109 Facilidad de soldadura con rayo láser de combinaciones de metales binarios

Tabla 4-110 Tolerancias dimensionales recomendadas para conjuntos soldados por arco y por gas.

Tabla 4-111 Clasificaciones de facilidad de soldadura para diversos metales

Tabla 4-112 Dimensiones mínimas para soldadura por puntos de un solo impulso en acero al bajo carbono

Tabla 4-113 Traslado mínimo recomendado para lámina de acero al bajo carbono soldada por costura.

Tabla 4-114 Dimensiones recomendadas para proyecciones de soldadura en láminas de calibre 5 a 12 in.

Tabla 4-115 Dimensiones recomendadas para proyecciones de soldadura en láminas de calibres 13 a 24 in.

Tabla 4-116 Espaciamiento y traslapeo recomendados para soldadura por proyección

Tabla 4-117 Diámetro máximo recomendado para tubo que se va a soldar a tope o por arco de presión.

Tabla 4-118 Longitud máxima recomendada para uniones a tope o por arco de presión en lámina.

Tabla 4-119 Algunas propiedades de gases para soldadura.

Tabla 4-120 Aleaciones comerciales comunes para soldadura blanda.

Tabla 4-121 Aleaciones comerciales comunes para soldadura fuerte

Tabla 4-122 Aleaciones comerciales comunes para soldadura blanda

Tabla 4-123 Aleaciones comerciales comunes para soldadura fuerte

Tabla 4-124 Radios mínimos para diversos espesores de placa.

Tabla 4-125 Tamaños mínimos de ranuras y agujeros para piezas cortadas con llama

Tabla 4-126 Tolerancias dimensionales recomendadas para piezas cortadas con llama o plasma.

Tabla 4-127 Tolerancias dimensionales recomendadas para piezas cortadas con llama o plasma.

Tabla 4-128 Adhesivos de empleo común para ligar diversos materiales

Tabla 4-129 Características de adhesivos de uso común

Tabla 4-130 Tolerancias dimensionales recomendadas para ensamblajes mecánicos.

Tabla 4-131 Espesor máximo recomendado para ensamblar dos piezas con grapas

Tabla 4-132 Tolerancias comerciales de espesor y tolerancias recomendadas en tamaño de las plantillas para materiales comunes en hojas para juntas

Videos:

Video 4.1 Fundición de metales

Video 4.2 Forjado libre

Video 4.3 Forjado en matriz abierta

Video 4.4 Doblado de tubos redondo

Video 4.5 Doblado de tubos cuadrado

Video 4.6 Punzonado

Video 4.7 Doblado

Video 4.8 Rechazado manual

Video 4.9 Rechazado CNC

Video 4.10 Torneado

Video 4.11 Cilindrado

Video 4.12 Torneado fundición

Video 4.13 Refrentado

Video 4.14 Refrentado y taladrado

Video 4.15 Desbaste y chaflanado

Video 4.16 Fresado 1

Video 4.17 Fresado 2

Video 4.18 Planeado

Video 4.19 Rectificado

Video 4.20 Escariado

Video 4.21 Taladrado

Video 4.22 Brochado

Video 4.23 Aserrado

Video 4.24 Maquinado ultrasónico

Video 4.25 Proceso con chorro de agua

Video 4.26 Maquinado con haz de electrones

Video 4.27 Maquinado con rayo láser

Video 4.28 Tratamientos térmicos

Video 4.29 Soldadura por arco metal y gas inerte (MIG) 1

Video 4.30 Soldadura por arco metal y gas inerte (MIG) 2

Video 4.31 Soldadura por arco tungsteno y gas inerte (TIG)

Video 4.32 Soldadura por arco con plasma

Video 4.33 Soldadura con haz de electrones 1

Video 4.34 Soldadura con haz de electrones 2

Video 4.35 Soldadura con haz de electrones 3

Video 4.36 Soldadura con rayo láser 1

Video 4.37 Soldadura con rayo láser 2

Video 4.38 Soldadura por resistencia 1

Video 4.39 Soldadura por resistencia 2

Video 4.40 Soldadura por fricción 1

Video 4.41 Soldadura por fricción 2

Video 4.42 Soldadura por fricción 3
Video 4.43 Soldadura ultrasónica
Video 4.44 Soldadura fuerte y blanda
Video 4.45 Procesos de corte con oxígeno y gas
Video 4.46 Procesos de corte con plasma
Video 4.47 Pegado con adhesivos 1
Video 4.48 Pegado con adhesivos 2
Video 4.49 Pegado con adhesivos 3
Video 4.50 Pegado con adhesivos 4
Video 4.51 Ensamble mecánico

Referencias bibliográficas

Libros

Mikell P. Groover. Fundamentos Manufactura Moderna. Prentice Hall

Proyectos de grado

ACEVEDO Leonardo y APONTE Luis G. Análisis de los procesos de manufactura enfocados al diseño de partes. Multimedia de capacitación UIS.

Capítulo 5. Análisis funcional de mecanismos

Lecturas

Lectura 5.1 Desarrollo de la bicicleta
Lectura 5.2 Disección de una bicicleta
Lectura 5.3 Disección de un taladro eléctrico
Lectura 5.4 Disección de una bomba centrífuga
Lectura 5.5 Disección mecánica
Lectura 5.6 Ingeniería Inversa

Referencias bibliográficas

Proyecto de Grado

RAMÍREZ Gustavo y NAVARRO Henry, Diseño Y Construcción de un Tribómetro para la Realización de Pruebas de Desgaste y Corrosión en Biomateriales

Internet

<http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/complab/xxxx/esp/viii.htm#1>

<http://platea.pntic.mec.es/~lgonzale/mecanismos/mecanismos.html>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia>

www.proyectosfindecarrera.com/planos-proyecto.htm

<http://www.dibujotecnico.com/saladeestudios/teoria/normalizacion/Introducci%F3n/introducci%F3n.asp>

<http://www.slideshare.net/avacara/tecnologa-55698/>

<http://www.mne.psu.edu/lamancusa/html/ProdDiss.htm>

<http://tar5.eup.us.es/master/formacion/documentacion/cursodebombas.pdf>

<http://www.alegsa.com.ar/Dic/ingenieria%20inversa.php>

<http://www.profisica.cl/comofuncionan/como.php?id=22>

<http://www.eweek.org/site/pdfs/Spanish/DISECCI%C3%93N%20DE%20PRODUCTO S.pdf>

http://www.arikah.net/enciclopedia-espanola/An%C3%A1lisis_funcional

Capítulo 6. Aspectos ergonómicos en el diseño mecánico

Animaciones:

Animación 6.1 Planos de orientación y movimientos en estos planos.

Animación 6.2 Tipos de movimiento

Animación 6.3 Movimientos básicos del cuerpo humano

Animación 6.4 Articulaciones sinoviales

Animación 6.5: Estructura muscular

Animación 6.6: Acción del sarcómero

Animación 6.7: Esquema de los componentes de la unidad muscular

Animación 6.8: Enciclopedia muscular

Tablas:

Tabla 6-1 Comparación de las capacidades de las personas & máquinas

Tabla 6-2 Esfuerzos de referencia para el hueso y otros materiales

Tabla 6-3 Dimensiones antropométricas para el hombre

Tabla 6-4 Dimensiones antropométricas para la mujer

Tabla 6-5 Definiciones de las dimensiones antropométricas en posición de pie

Tabla 6-6 Definiciones de las dimensiones antropométricas en posición de sentado

Tabla 6-7 Dimensiones antropométricas de la cabeza

Tabla 6-8 Dimensiones antropométricas de la mano

Tabla 6-9 Dimensiones antropométricas del pie

Tabla 6-10 Datos antropométricos de la mano (medidas en cm)

Tabla 6-11 Medidas antropométricas del agarre

Tabla 6-12 Fuerza de torsión para la pronación

Tabla 6-13 Fuerza de torsión según el tipo de mango

Tabla 6-14 Parámetros inerciales aportados por de Leva

Tabla 6-15 Localización del centro de gravedad corporal en los tres ejes coordenados

Tabla 6-16 Escala de la temperatura interna y sus repercusiones en el hombre

Tabla 6-17 Ejemplos de producción de calor metabólico para diversas actividades

Tabla 6-18 Correcciones de la presión sonora según las curvas de valoración de la frecuencia

Tabla 6-19 Niveles de confort acústico según el ambiente de trabajo

Tabla 6-20 Niveles recomendados según el tipo de fuentes sonoras

Tabla 6-21 Niveles de daño

Tabla 6-22 Resumen de las magnitudes y sus características

Tabla 6-23 Ejemplos de Nivel de iluminación en función de tareas

Videos:

Video 6-1. Cerrar correctamente los sitios en donde se están construyendo

Video 6-2. Comprar productos no tóxicos y amigables con el ambiente

Video 6-3. Correcta altura de puesto de trabajo de pie

Video 6-4. Crear lugares de descanso para los obreros en la construcción

Video 6-5. Crear senderos peatonales en la construcción

Video 6-6. Cuidar las señales de precaución

Video 6-7. Dividir cargas pesadas en varias cargas livianas

Video 6-8. Efectos de la sordera

Video 6-9. El uso de andamios en la construcción

Video 6-10. Elementos de protección en la construcción

Video 6-11. Embarazada en el trabajo

Video 6-12. Ergonomía

Video 6-13. Ergonomía 2

Video 6-14. Estiramientos en el trabajo estático

Video 6-15. Etiquetar correctamente el contenido de los frascos

Video 6-16. Evitar esfuerzos repetitivos, mejor utilizar ayudas mecánicas

Video 6-17. Forma correcta de llevar la carga

Video 6-18. Hacerle caso a las señales

Video 6-19. Importancia de leer los manuales de funcionamiento de las máquinas

Video 6-20. Intro de las aventuras de napo señal de piso húmedo

Video 6-21. La importancia de conocer el significado de los símbolos de precaución

Video 6-22. Las consecuencias de transportarse en el platón una camioneta

Video 6-23. Las vibraciones en el trabajo

Video 6-24. Leer los símbolos de alerta en los frascos

Video 6-25. Leer los símbolos de precaución de los productos químicos

Video 6-26. Los montacarga

- Video 6-27. Mallas de seguridad en la construcción
- Video 6-28. Mantener el sitio de trabajo en orden en la construcción
- Video 6-29. Mujer se resbala porque napo no limpia una salsa que rego en el piso
- Video 6-30. Napo cargando un yunque que aumenta su tamaño
- Video 6-31. Napo distracción en la moto y no presta atención a las señales
- Video 6-32. Napo le dice a su amigo como transitar correctamente con la moto
- Video 6-33. Napo limpiando las ventanas usando escalera
- Video 6-34. Napo no le presta atención a la persona que explica la ruta de evacuación de emergencia
- Video 6-35. Napo se ríe de la protección auditiva
- Video 6-36. Napo tiene problemas con la grúa por que no leyó el manual de funcionamiento
- Video 6-37. Poner pasamanos en escaleras empinadas
- Video 6-38. Protección auditiva
- Video 6-39. Rotación del tronco
- Video 6-40. Señales de precaución
- Video 6-41. Señales de urgencia
- Video 6-42. Señales de protección auditiva
- Video 6-43. Señales para incendio
- Video 6-44. Silla para trabajo en centrales de computo
- Video 6-45. Símbolo de corrosivo
- Video 6-46. Símbolo de inflamable
- Video 6-47. Símbolo de tóxico
- Video 6-48. Símbolo prohibido botar al medio ambiente
- Video 6-49. Sobrecarga laboral
- Video 6-50. Stress auditivo en el trabajo
- Video 6-51. Tener a la mano la escalera para llegar a los lugares más altos
- Video 6-52. Usar correctamente herramientas
- Video 6-53. Usar dispositivos de carga
- Video 6-54. Utilizar protección auditiva

Referencias bibliográficas

Libros

ANTHONY, C. P. & Thibodeau, G. A. (1983). Anatomía y Fisiología. México: Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V.

CAPPOZZO, A. Y BERME, N. (1990). Subject-specific segmental inertia parameter determination. Bertec Corporation, Worthington, Ohio.

CAVANAUGH y Wilkes, 1999./ Organización Mundial de la Salud (OMS)

CAZAMIAN, P. Tratado de Ergonomía. Madrid: Octarés, 1986.

CHANDLER, R. F.; CLAUSER, C.E.; MCCONVILLE, J.T.; REYNOLDS, H.M. Y YOUNG, J.W. (1975). Investigation of inertial properties of the human body.

DOT-HS-801-430. Aerospace Medical Research Laboratories, Wright-Patterson Air Force Base, Ohio.

DE LEVA, P. (1996). Adjustments to Zatsiorsky-Seluyanov's segment inertia parameters. *Journal of Biomechanics*. (en prensa).

DE LEVA, P. (1993). Validity and accuracy of four methods for locating the center of mass of young male and female athletes. *International Society of Biomechanics, XIVth Congress. Abstracts*, 1, 318-319.

GRANDJEAN, E. (1988). *Fitting the Task to the Man*. Londres: Taylor & Francis.

HANAVAN, E.P. (1964). A mathematical model of the human body. AMRL-TR-64-102, AD-608-463. Aerospace Medical Research Laboratories, Wright-Patterson Air Force Base, Ohio.

HATZE, H. Y BACA, A. (1992). Contact-free determination of human body segment parameters by means of videometric image processing of an anthropomorphic body model. En *Applications of Digital Image Processing XV, SPIE-P-Vol*.

JENSEN, R.K. Y FLETCHER, P. (1994). Distribution of mass to the segments of elderly males and females. *Journal of Biomechanics*.

KEELE, C.A., NEIL E. *Muscle and the nervous system*. Oxford: Oxford University Press. 1982

MARGARETA Nordin, VICTOR H. Frankel. *Biomecánica Básica del sistema musculoesquelético*. McGraw-Hill. 2004

MCDONALD, C. Y DAPENA, J. (1991). Linear kinematics of the men's 110-m and women's 100-m hurdles races. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 23, 12, 1382-1391.

MIRALLES MARRERO Rodrigo C. *Biomecánica clínica del aparato locomotor*. MASSON S.A.

Mosteller RD, "Simplified Calculation of Body Surface Area", *N Engl J Med*, 1987, 317:1098.

MURRELL, K.F.H. (1965). *Ergonomic*. London. Chapman and Hall.

NORTON Kevin y OLDS Tim. *ANTROPOMETRICA*, Un libro de referencia sobre mediciones corporales humanas para la Educación en Deportes y Salud. BIOSYSTEM, Argentina

PHILIP J. Rasch, ROGER K. Burke: *Kinesiología y Anatomía Aplicada*. El Ateneo, 1985

RUTENFRANZ, J, J Ilmarinen, F Klimmer, H Kylian. 1990. Work load and demanded physical performance capacity under different industrial working conditions. En Fitness for Aged, Disabled, and Industrial Workers, dirigido por M Kaneko. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books.

SABOTA, Atlas de Anatomía Humana

SARFATY, O. Y LADIN,Z. (1993). A video-based system for the estimation of the inertial properties of body segments. Journal of Biomechanics.

SINGLETON, W.T. Introduction to Ergonomics. Geneva: World Health Organization, 1972.

SOTO,V.M. (1995). Desarrollo de un sistema para el análisis biomecánico tridimensional del deporte y la representación gráfica realista del cuerpo humano. Tesis Doctoral (microfichas). Universidad de Granada.

TEEPLE, John B., Work of Carrylin Loads. Percept. Mot. Skills.

VERA, P. (1988). Técnicas biomecánicas para el análisis de los movimientos deportivos

VERA, P. HOYOS,J.V.; RAMIRO,J. Y PRAT,J. (1987). Tecnología aplicada al análisis biomecánico en el deporte. Educación Física y Deporte de Base.

WHITSETT,C.E. (1963). Some dynamic response characteristics of weightless man. AMRL-TDR-63-18, AD-412-541. Aerospace Medical Research Laboratories, Wright-Patterson Air Force Base, Ohio.

WISNER, A. Ergonomía y Condiciones de Trabajo. Buenos Aires: Humanitas, 1988.

YEADON,M.R. (1990A). The simulation of aerial movement-I. The determination of

ZATSIORSKY,V.M.; (1990a). In vivo body segment inertial parameters determination using a gamma-scanner method. Biomechanics of human movement: applications in rehabilitation, sports and ergonomics. (editado por Berme,N. y Cappozzo,A.). 186-202. Bertec Corporation, Worthington, Ohio.

PDF

Antropometría. Un libro de referencia sobre las medidas humanas

Biomecánica clínica del aparato locomotor

Criterios de ergonomía

Ergonomía 1. Fundamentos

Ergonomía 3. Diseños de puestos de trabajo

Ergonomía, herramientas y enfoques

La estatura de los colombianos

Parámetros antropométricos de la población laboral colombiana

Parámetros inerciales para el modelado biomecánico del cuerpo humano

Internet

http://peleteiro.es/	[25-03-08]
http://training.itcilot/	[15-02-08]
http://enbuenasman/	[28-03-08]
http://www.ruidos/	[25-03-08]
http://www.softplatz/	[25-03-08]
http://www.gamers/	[15-02-08]
http://metodopilates/	[25-03-08]
http://algodeergono/	[5-02-08]
http://arqhys/	[15-02-08]
http://www.ist.c/	[15-02-08]
http://saludmed/	[20-02-08]
http://saludmed/	[22-03-08]
http://curlygirl/	[25-03-08]
http://bubble/	[25-03-08]
http://wordpress/	[25-03-08]
http://magisnef/	[25-03-08]
http://belt/	[25-03-08]
http://estudiomarha/	[25-03-08]
http://www.mtas.es/	[25-03-08]
http://saludmed/	[25-03-08]
http://theodora/	[25-03-08]
http://frontier/	[25-03-08]
http://cienciadelmov/	[25-03-08]
http://saludmed/	[25-03-08]
http://mtas/	[28-03-08]

Proyectos de grado

RODRIGUEZ R., Olga y MASSEY Jenny. Proyecto de Grado MULTIMEDIA DE ERGONOMÍA. UIS 2008.

Capítulo 7. Conceptos generales de diseño mecatrónico***Referencias bibliográficas*****Libros**

GELVEZ Omar, MENESES Jorge, Introducción a la Ingeniería Mecatrónica.

ALCIATORE David, HISTAND Michael, Introducción a la Mecatrónica y los Sistemas de Medición, tercera edición, editorial MC GRAW HILL.