

Capítulo 3

Implementación tecnológica del Prototipo de Curso de Ingeniería de Sonido en Línea

En este capítulo...

Una vez consultada la información adecuada en el primer capítulo de esta tesis (“Conceptos y Fundamentos”) y después de sentar las bases de la metodología de trabajo en el segundo capítulo (“Documentación de las metodologías propuestas”).

En este tercer capítulo se procederá a aplicar la forma de trabajo planteada anteriormente con el objetivo de implementar un prototipo de curso en línea que nos permita crear la estructura necesaria para desarrollarlo y perfeccionarlo hasta obtener el curso de “Ingeniería de Sonido en línea”.

En las siguientes páginas se presentará el desarrollo e implementación de la parte tecnológica correspondiente a la “Metodología para la creación de prototipos de cursos en línea” presentada en el capítulo 2. Se realizó de esta manera porque el autor representa al experto en tecnología dentro del equipo multidisciplinario de trabajo.

Con respecto a la implementación de la parte pedagógica de la metodología, el autor únicamente presenta la información a su disposición relacionada con el contenido del curso y en ningún momento pretende incursionar en un ámbito que se encuentra fuera de su campo de trabajo.

3.1 Fase 1: Requerimientos técnicos

3.1.1 Características:

Las características técnicas del sitio web se mencionan a continuación de manera general:

- El prototipo del curso de Ingeniería de Sonido en Línea estará orientado a usuarios finales con bases en el campo de la Ingeniería, Ingeniería de Sonido, Audio y experiencia tanto teórica como práctica con sistemas de Refuerzo Sonoro.
- Los docentes que asesoren a los usuarios finales del curso en línea deberán ser expertos en contenidos y cubrir las habilidades definidas por el equipo multidisciplinario.
- La proyección del sitio web en esta fase de prototipo es establecer la estructura final del sitio tomando en cuenta que en una segunda etapa se terminará de desarrollar los contenidos, recursos de aprendizaje, etc. presentes en el curso en línea.
- Estructura bien definida de la organización de contenidos (carpetas y subcarpetas bien definidas para el contenido del sitio. Carpetas y archivos HTML con nombres cortos y numeración sucesiva para su fácil localización y manipulación)
- Uniformidad en la presentación del contenido y en su diseño (las páginas web no rebasen pantalla y media de largo tomando en cuenta una configuración recomendada para la resolución de monitor estándar 1024 por 768 pixeles con calidad de color de 32 bits), letra (Tahoma 8.5pt) e imágenes (ancho y alto máximo recomendado 500 pixeles, formato de compresión jpg)
- Interactividad con la plataforma Moodle a través de ejercicios base de datos de alumnos, registros de avances y calificaciones, cuestionarios y demás elementos de evaluación de avance, etc.
- Diseño estético agradable a la vista elegante, sobrio y práctico enfocado a presentar información consecutiva (no debe cansar la vista, los colores recomendados son el blanco y rojo, no debe contener elementos animados innecesarios que afecten la experiencia del usuario final con el sitio web)
- Navegabilidad práctica y sencilla (menú principal, menú de herramientas y presentación lineal de los contenidos en cada uno de los temas)
- El tamaño de cada una de las páginas web debe ser máximo de 10Kb para que no tenga problemas de ser resuelta por el respectivo explorador web
- Robusto a posibles fallas técnicas (cuidar los enlaces de los sitios, validar la codificación de las páginas web y revisar constantemente las interacciones con los instrumentos virtuales)
- Posibilidad para realizar ajustes y/o expansiones de contenido, escalabilidad

- Que contenga instrumentos virtuales sencillos de ejecutar, manipular y entender, intuitivos (desarrollados en LabVIEW versión 8.2)
- Información técnica, y ejercicios de evaluación al nivel de dificultad adecuado para el alumno, revisada constantemente por los expertos en contenidos
- Que tenga acceso a herramientas que apoyen al alumno en cualquier momento como tutoriales, documentación informativa, recursos multimedia, etc.
- Que sea visible en los dos principales exploradores web comerciales: Internet Explorer de Microsoft© (versión 6, mínimo) y Firefox 3.5 de Mozilla© (versión 3.5, mínimo)
- Como el tipo de curso no requiere de una actualización constante de contenidos ni tampoco de una presentación tan llamativa y compleja puede estar programada en lenguaje HTML con elementos interactivos como los instrumentos virtuales para web desarrollados en Labview 8.2© así como recursos desarrollados en la plataforma Moodle© como ejercicios, actividades integradoras, cuestionarios de evaluación, etc.
- Diseñar el sitio con la posibilidad de implementar un laboratorio virtual para las prácticas de aprendizaje dentro de los contenidos del curso en línea donde sea necesario.*

* El laboratorio virtual permitirá realizar las acciones de ajuste, control y enrutamiento de la señal o señales de audio de diferentes fuentes sonoras para lograr el control de los equipos de audio comúnmente empleados en las actividades de refuerzo sonoro. Dicho laboratorio debe emular, en la medida de lo posible, el comportamiento de los equipos físicos y además debe transmitirse señales multicanal a través de Internet.

La propuesta debe incluir un rider del equipo de audio mínimo requerido para la implementación del laboratorio y la construcción de las interfaces necesarias para la transmisión y recepción de las señales de audio multicanal (8 señales de mezcla principal + MASTER y 4 envíos de retorno, además de salidas de auxiliares). [1]

¹ Información proporcionada por el experto en contenidos.

3.1.2 Infraestructura y Tecnologías

Para el estudio de viabilidad de tiempo y costos de implementación del proyecto es necesario iniciar con la infraestructura en equipo de cómputo y redes de telecomunicaciones con la que cuenta la institución educativa. [2]

La Facultad de Ingeniería en los últimos años ha emprendido un programa de modernización y actualización de su mobiliario e infraestructura con recursos propios y extraordinarios; sin embargo, el equipo de cómputo se vuelve obsoleto en poco tiempo y en los laboratorios no se ha logrado un avance significativo, por lo que queda mucho por hacer al respecto.

La Facultad cuenta con redes de cómputo divididas en cinco áreas en algunas de las cuales se requiere una reestructuración; el año 2006 significó un incremento considerable de incidentes de seguridad en cómputo, se contabilizaron 148 de ellos frente a los 116 que se registraron en 2005; además de ello existe el esquema de Seguridad en Cómputo Perimetral Institucional, al cual faltan de integrarse algunas áreas y zonas específicas.

La Facultad de Ingeniería de la UNAM cuenta con la infraestructura tecnológica necesaria para que los alumnos puedan tomar el curso en línea ahí en las instalaciones o proveer el curso a quien lo desee tomar desde alguna otra ubicación.

Dispositivo de usuario

Dentro de la amplia gama de dispositivos existentes en el mercado actualmente, cada uno con hardware y software específicos, la más recomendada para llevar a cabo el curso en línea es la PC (Personal Computer), conocida como computadora personal o de escritorio y principal herramienta utilizada en e-Learning.

A continuación se mencionan las características técnicas básicas que debe presentar una PC o Mac© para que la experiencia del usuario este asegurada con un desempeño recomendable:

Hardware:

- Procesador a 1.5 GHz
- Memoria RAM de 1 GB
- Disco duro de 40 GB
- Tarjeta de red / Antena de red inalámbrica

² AAVV (2007). "Plan de Desarrollo de la Facultad de Ingeniería 2007-2011" - Facultad de Ingeniería – UNAM

Software:

- Sistema Operativo de 32 bits multitarea
- Flash Player (última versión disponible)
- Explorador web que ejecute aplicaciones en Adobe Flash© y Java© como: Explorer de Microsoft© versión 6, mínimo o Firefox de Mozilla© versión 3.5, mínimo)
- Plugin que le permita ejecutar las aplicaciones de labview

Es importante mencionar que aparte de cualquier dispositivo que el alumno escoja para su estudio es necesario que cuente con conexión a internet, ya sea de manera alámbrica o inalámbrica, a través de un módem o punto de acceso que le proporcione velocidad de transferencia de información mínima aceptable (100Mbps).

Otros dispositivos, que por sus características técnicas, pueden ser empleadas en cursos e-Learning son: Workstation, Laptop, Netbook, Tablet PC.

Existen otros dispositivos móviles que también pueden ser empleados para cursos e-learning pero por sus características técnicas no son recomendables: PDA o Palmtop Computer, Ultra-Mobile PC, Smartbook, Pocket PC, smartphones, etc.

Servidor

Para la implementación del prototipo del curso de Ingeniería de Sonido en Línea se hizo uso del servidor “Davinci” localizado físicamente en el laboratorio del Departamento de Control de la División de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

Se empleó este servidor debido a que en él se encuentran todos los proyectos de educación a distancia del departamento y además cuenta con la infraestructura tanto de hardware como de software necesaria para la implementación del prototipo del curso de Ingeniería de Sonido en Línea.

Las características técnicas del mismo se presentan en la tabla de la figura 3.2. Dichos datos fueron obtenidos de la documentación oficial del producto encontrada en el sitio web de la empresa Dell© realizadas el 1 de julio del 2004:

Modelo: Dell™ PowerEdge™ 1800, Número de inventario: 2201819 [3]

Hardware:

| Processor | |
|--------------------------|--|
| Processor type | up to two Intel® Xeon™ processors with a minimum clock speed of at least 2.8 GHz |
| Front-side bus speed | 800 MHz |
| Internal cache | at least 1 MB |
| Expansion Bus | |
| Bus type | PCI-X, PCI Express, PCI |
| Expansion slots | |
| PCI-X | two full-height, full-length 3.3-V, 64-bit, 100-MHz (slots 5 and 6) NOTE: Slot 6 accepts full-length unless SCSI is used (because of the SCSI cabling). |
| PCI Express | one full-length x4 lane (slot 2) one full-length x8 lane (slot 3) |
| PCI | one full-length 5-V, 32-bit, 33-MHz (slot 4); one half-length 3.3 V, 64-bit, 66-MHz (slot 1) |
| Memory | |
| Architecture | 144-bit ECC registered PC2-3200 DDR2 SDRAM DIMMs, with two-way interleaving, rated for 400-MHz operation |
| Memory module sockets | six 240-pin |
| Memory module capacities | 256 MB, 512 MB, 1 GB, or 2 GB |
| Minimum RAM | 256 MB (one 256-MB module) |
| Maximum RAM | 12 GB |
| Drives | |
| SATA hard drives | up to two 1-inch, internal, using integrated SATA controller up to six 1-inch, internal, using optional SATA controller card |
| SCSI hard drives | up to six optional, 1-inch, internal, hot-plug, U320 SCSI |

³ <http://dell.com>

| | |
|---|---|
| Diskette drive | one optional 3.5-inch, 1.44-MB |
| Optical drive | one optional IDE CD, DVD, or combination CD-RW/DVD drive NOTE: DVD devices are data only. |
| Flash drive | external optional USB |
| Connectors | |
| Externally accesible | |
| Back | |
| NIC | one RJ-45 (for integrated 1-Gb NIC) |
| PS/2-style keyboard | 6-pin mini-DIN |
| PS/2-compatible mouse | 6-pin mini-DIN |
| Parallel | 25-pin |
| Serial | 9-pin, DTE, 16550-compatible |
| USB | Two 4-pin, USB 2.0-compliant |
| Video | 15-pin VGA |
| Front | |
| USB | two 4-pin, USB 2.0 compliant |
| Internally accessible | |
| SCSI channel | one 68-pin U320 SCSI |
| SATA channel | two 7-pin SATA |
| Video | |
| Video type | ATI Radeon 7000-M video controller; VGA connector |
| Video memory | 16 MB |
| Power | |
| AC power supply (per power supply) | |
| Wattage | 675 W |
| Voltage | 100–240 VAC, 50–60 Hz |
| Heat dissipation | 2217 BTU/hr máximo |
| Output hold up time | 20 ms mínimo |
| Maximum inrush current | Under typical line conditions and over the entire system ambient operating range, the inrush current may reach 55 A at 10 ms or less, or 25 A |

| | |
|--|---|
| | at 150 ms or less. |
| Battery | |
| System battery | CR 2032 3.0-V lithium-ion coin cell |
| Physical | |
| Tower with bezel | |
| Height | 45.0 cm (17.7 inches) |
| Width | 21.8 cm (8.6 inches) |
| Width (with feet extended) | 32.9 cm (12.9 inches) |
| Depth | 57.41 cm (22.6 inches) |
| Weight (maximum configuration) | 34.5 kg (76 lb), maximum configuration |
| Rack with bezel | |
| Height | 21.8 cm (8.6 inches) |
| Width (with rack mounts) | 48.02 cm (18.9 inches) |
| Width (without rack mounts) | 43.5 cm (17.1 inches) |
| Depth | 57.41 cm (22.6 inches) |
| Weight (maximum configuration) | 34.5 kg (76 lb), maximum configuration |
| Environmental | |
| NOTE: For additional information about environmental measurements for specific system configurations, go to www.dell.com/environmental_datasheets . | |
| Temperature | |
| Operating | 10° to 35°C (50° to 95°F) |
| Storage | -40° to 65°C (-40° to 149°F) |
| Relative humidity | |
| Operating | 20% to 80% (noncondensing) |
| Storage | 5% to 95% (noncondensing) |
| Maximum vibration | |
| Operating | 0.25 G (half-sine wave) at a sweep of 3 to 200 MHz for 15 minutes |
| Storage | 0.5 G at 3–200 Hz for 15 min |
| Maximum shock | |
| Operating | six consecutively executed shock pulses in the positive and negative x, y, and z axes (one pulse on each side of the system) of 36 G for up to 2.6 ms |

| | |
|-----------------|---|
| Storage | six consecutively executed shock pulses in the positive and negative x, y, and z axes (one pulse on each side of the system) of 71 G for up to 2 ms |
| Altitude | |
| Operating | -16 to 3048 m (-50 to 10,000 ft) |
| Storage | -16 to 10,668 m (-50 to 35,000 ft) |

Fig. 3.1 Características técnicas del servidor davinci

Software:

- Sistema operativo: Debian GNU/Linux 5.0 (versión liberada el 26 de junio de 2010)
- Moodle 1.9.7+ (Build: 20100224) Copyright © 1999 onwards, Martin Dougiamas and many other contributors. GNU Public License. [4]

Es importante que el experto en tecnología este al pendiente del buen funcionamiento del servidor estando en constante comunicación con el encargado de la administración del mismo. También debe conocer su funcionamiento y tener a la mano la documentación necesaria que le permita resolver posibles contingencias si se llegaran a presentar.

Software y Componentes adicionales

a) LabVIEW Browser Plugin y componentes adicionales

Para visualizar adecuadamente los instrumentos virtuales en el explorador web, se debe descargar el archivo **Componentes_adicionales.zip**, de tamaño de 52.3 MB que contiene el Plugin y los componentes necesarios para ser instalados en todos los dispositivos (computadoras) donde se ejecutarán las aplicaciones antes mencionadas por el usuario final para llevar a cabo el curso en línea.

Las instrucciones de instalación se encuentran en el Manual de Referencia del usuario (Primer Draft) en el cuarto capítulo de esta tesis.

⁴ Datos tomados del servidor “Davinci” de la Facultad de Ingeniería de la UNAM el 1 de julio del 2010

b) Sistemas de Administración de Contenido

Un sistema de administración de contenidos es un conjunto de procedimientos empleados para administrar el flujo de trabajo en un ambiente colaborativo; estos procedimientos pueden ser manuales o basados en computadora de manera local o web de manera remota. Los sistemas basados en computadora y web pueden ser considerados como plataformas.

Los procedimientos contenidos en estos sistemas cumplen con ciertas características generales, que comparten con otros sistemas similares, y características específicas que los diferencian del resto dependiendo de su tipo y objetivo de aplicación.

En la actualidad existen muchos tipos de administradores de contenido, en el caso particular de esta tesis, nos competen los sistemas basados en web que estén orientados a e-learning.

Sabine Graf y Beate List [5] realizaron un estudio acerca de las plataformas e-learning de código abierto disponibles en el mercado, se enfocaron en analizar las capacidades de adaptación de cada una de las plataformas. Después de varios filtros analizaron exhaustivamente 9 plataformas:

Moodle©, A Tutor©, Dokeos©, dotLRN©, ILIAS©, LON-CAPA©, OpenUSS©, Sakai© y Spahettilearning©

Las subcategorías que evaluaron fueron las siguientes:

- a) Herramientas de comunicación:
 - a. Foro
 - b. Chat
 - c. Correo / Mensajes
 - d. Anuncios
 - e. Conferencias
 - f. Colaboración
 - g. Herramientas síncronas y asíncronas

⁵ GRAF, Sabine y LIST, Beate "An Evaluation of Open Source E-Learning Platforms Stressing Adaptation Issues**"

- b) Objetos de aprendizaje:
 - a. Pruebas
 - b. Material de aprendizaje
 - c. Ejercicios
 - d. Otros objetos de aprendizaje creables
 - e. Objetos de aprendizaje exportables
- c) Administración y datos de usuario:
 - a. Rastreo
 - b. Estadísticas
 - c. Identificación de usuarios “en línea”
 - d. Perfil personal del usuario
- d) Usabilidad
 - a. “Amabilidad con el usuario”
 - b. Soporte
 - c. Documentación
 - d. Asistencia
- e) Adaptación
 - a. Adaptabilidad
 - b. Personalización
 - c. Extensibilidad
 - d. Adaptividad
- f) Aspectos técnicos
 - a. Estándares
 - b. Requerimientos de sistema
 - c. Seguridad
 - d. Escalabilidad
- g) Administración
 - a. Administración de usuario
 - b. Administración de autorizaciones
 - c. Instalación de la plataforma
- h) Administración del curso
 - a. Administración de los cursos
 - b. Asesoramiento de pruebas
 - c. Organización de los objetos del curso

Después de todas las pruebas realizadas, el estudio obtuvo la conclusión que la plataforma Moodle© sobresalió de todas las demás y es la más adecuada para su implementación con cursos en línea.

No sólo este estudio fue determinante para hacer uso de esta plataforma en particular sino otros dos factores de infraestructura tecnológica:

- 1) La Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED), máximo organismo responsable de la aprobación y monitoreo de los cursos a distancia que se realicen en la UNAM emplea dicha plataforma.
- 2) La Facultad de Ingeniería de la UNAM ya tiene cursos en línea desarrollados en conjunto con la CUAED y la CFE actualmente en marcha que emplean dicha plataforma.

Esta plataforma fungirá como pieza fundamental para el “Prototipo de Curso de Ingeniería de Sonido en Línea” desarrollado en esta tesis.

c) Moodle

“Moodle es un Sistema de Gestión de Cursos de Código Abierto (Open Source Course Management System, CMS), conocido también como Sistema de Gestión del Aprendizaje (Learning Management System, LMS) o como Entorno de Aprendizaje Virtual (Virtual Learning Environment, VLE). Es una aplicación web gratuita que los educadores pueden utilizar para crear sitios de aprendizaje efectivo en línea.” [6]

Dicho sistema se encuentra en constante actualización ya que cuenta con desarrolladores alrededor del mundo, es importante mencionar que no es el único de su especie pero si el más adecuado y empleado a nivel internacional para cursos en línea (la información técnica de la plataforma Moodle© empleada en el desarrollo de esta tesis se encuentra en el apartado Servidor > Hardware de este capítulo).

Como todos los sistemas de administración de contenidos en el mundo Moodle© presenta ventajas y desventajas en su uso. En nuestro caso particular es la plataforma adecuada para administrar todos los recursos presentes dentro del Prototipo de curso de Ingeniería de Sonido en Línea, como base de

⁶ <http://moodle.org>

datos de alumnos, registros de avances y calificaciones, cuestionarios y demás elementos de evaluación de avance, etc.

d) Instrumentos Virtuales vs Java Applets

En noviembre del 2009, mientras se encontraba en desarrollo el “Prototipo de Curso de Ingeniería de Sonido en Línea” se consideraron incluir aplicaciones web desarrolladas en Java© llamadas “Java applets” para apoyar la presentación de los contenidos dentro del curso.

El uso de estas aplicaciones ya desarrolladas y existentes en la web, trajo un sinnúmero de problemas ya que en todos los casos no podían adaptarse adecuadamente al curso, no podían ser modificadas debido a problemas de derechos de autor y se necesita que todos los usuarios cuenten con la versión más reciente de la Máquina Virtual de Java (JVM) instalada en sus dispositivos.

Debido a los problemas anteriores e intentando innovar con el prototipo del curso en línea el Ing. Daniel Martínez, propuso emplear aplicaciones propias desarrolladas en Labview 8.2© llamadas Instrumentos virtuales.

Labview© es un ambiente de programación gráfica, interactivo y fácil de usar que ayuda a los usuarios alrededor del mundo a desarrollar sistemas de medición, prueba y control; es compatible con muchos dispositivos existentes en el mercado y cientos de librerías para análisis y visualización de datos. Tiene la ventaja de ser escalable y adaptable a diferentes sistemas operativos. [7]

Actualmente se encuentra en uso la versión 2009, pero para desarrollar las aplicaciones para el prototipo se empleó la versión 8.2 debido a la experiencia acumulada previamente con otros cursos en línea implementados en la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

Para el final de este trabajo de tesis únicamente se habían desarrollado tres instrumentos virtuales en Labiew, el resto continúan en fase de desarrollo.

⁷ <http://ni.com/labview/whatis/>

Seguridad

En la actualidad la seguridad, tanto en la web como en internet, es un tema muy estudiado y abordado por diversas empresas y personas en todo el mundo. El concepto de seguridad como tal se encuentra presente cuando existe algo que amenaza la estructura, funcionamiento y/o información contenido en un sistema TI.

Existen tantos tipos de amenazas y variantes en la web como recomendaciones para la protección de los mismos. Para este trabajo de tesis haremos referencia a las recomendaciones proporcionadas por el W3C (World Wide Web Consortium).

El 12 de agosto del 2010 se publicó la recomendación W3C: “Web Security Context: User Interface Guidelines”, en dicho documento se presentan las especificaciones, guías y requerimientos para la presentación y comunicación del contexto de la información relacionada con seguridad web a los usuarios finales. [8]

En el documento se presentan recomendaciones para ayudar al usuario final a tomar mejores decisiones en línea, entre ellas se encuentran recomendaciones para:

- Presentación de información de identidad por los WUA
- Situaciones de error en protocolos de seguridad
- Manejo de errores
- Mejores prácticas para robustecer la seguridad contra ataques
- Otras consideraciones de seguridad

En el caso particular del desarrollo e implementación del sitio web del prototipo del curso en línea no es necesario un análisis e implementación robusta de la seguridad, en la continuación del proyecto si tendrán que llevarse a cabo una serie de medidas de seguridad web básicas para que el sitio no vaya a sufrir algún ataque interno y/o externo que provoque daños irreparables en su funcionamiento.

⁸ <http://w3.org/TR/2010/REC-wsc-ui-20100812/>

3.2 Fase 2: Planeación

No se realizó un análisis muy detallado con respecto a la planeación del proyecto. El autor realizó muchas de las actividades relegadas a otros expertos y por ello definió cada uno de los elementos de manera general:

Integración del proyecto

El proyecto fue integrado completamente por el autor de este trabajo de tesis que fungió como el experto en tecnología dentro del mismo.

Alcance del proyecto

La magnitud del proyecto es lo suficientemente grande como para incluir mayor cantidad de recursos humanos profesionales en su elaboración, análisis, desarrollo, implementación, pruebas, etc. incluyendo a organismos e instituciones fuera de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

Tiempo del proyecto

Como todo el prototipo fue desarrollado por el autor de esta tesis (experto en tecnología), él mismo fue estableciendo su forma de trabajo particular con revisiones mensuales por parte del director de tesis (experto en contenidos). El tiempo total de análisis, desarrollo e implementación del prototipo fue de 12 meses aproximadamente.

Costos del proyecto

Los costos del proyecto en su fase de prototipo son los relacionados con el tiempo empleado por el único recurso humano presente, el autor de este trabajo de tesis.

Calidad del proyecto

La calidad es una característica muy importante dentro del proyecto aún en su fase de prototipo, ya que para el desarrollo e implementación de muchos elementos tanto de contenido como del sitio web se emplearon estándares previamente definidos.

Recursos humanos del proyecto

Dos, el autor de este trabajo de tesis que fungió como el experto en tecnología, por ello realizó el análisis, desarrollo e implementación del sitio web del prototipo del curso en línea y el director de tesis quien fungió como el experto en contenidos y supervisor del proyecto en general.

Como el proyecto fue llevado a cabo por el experto en tecnología no hubo necesidad de recurrir a las siguientes elementos de planeación del proyecto:

- Comunicaciones
- Riesgos
- Adquisiciones

3.3 Fase 3: Esquema general

3.3.1 Selección de contenidos

El experto en contenidos realizó la selección, análisis y desarrollo de contenidos del prototipo del curso de Ingeniería de Sonido en línea junto con otro experto en contenidos. A pesar de que todos los contenidos ya están desarrollados para el prototipo únicamente se implementarán los contenidos temáticos resaltados en negritas que se presentan a continuación:

MÓDULO I “PRINCIPIOS BÁSICOS DE ELECTRICIDAD, ELECTRÓNICA, SISTEMAS Y SEÑALES”

1. Electricidad

1.1 Dispositivos eléctricos (resistor, capacitor, inductor) y conductores

1.2 Circuito Eléctrico: Serie y Paralelo.

1.3 Sistemas Eléctricos y Análisis de circuitos (Ley de Ohm, Leyes de Kirchoff)

1.4 Corriente alterna. Valor pico, valor promedio, valor eficaz y factor de forma

1.5 Concepto de Impedancia. Acoplamiento de Impedancias y Fasores

1.6 Máxima Transferencia de Potencia Eléctrica, Potencia Real, Potencia Aparente y Potencia Reactiva

1.7 Aplicación práctica: Diseño de centros de carga

2. Electrónica

2.1 Conductores, semiconductores y aisladores

2.2 Dispositivos electrónicos (Diodo, Transistor, Amplificador Operacional, Amplificador de potencia, circuitos integrados, CAD, CDA, Memorias, Microprocesador, Microcontrolador y DSP)

2.3 Fuentes de alimentación (CD y CA)

2.4 Análisis cualitativo de circuitos electrónicos

2.5 Verificación de los dispositivos electrónicos

2.6 Electrónica Digital

2.7 Aplicación práctica: Operación de un amplificador de potencia

3. Sistemas y Señales

3.1 Sistemas continuos y discretos

3.2 Señales continuas y discretas (Fundamentales)

3.3 Representación de sistemas en tiempo continuo y Análisis con Transformada de Laplace

3.4 Representación de sistemas en tiempo discreto y Análisis con Transformada Z

3.5 Transformada de Fourier en tiempo continuo y discreto: Espectro en Frecuencia

3.6 Ventaneo

3.7 Transformada rápida de Fourier (FFT)

3.8 Teorema de Nyquist: Muestreo, Cuantización, etc.

3.9 Aplicación Práctica: Analizar la respuesta impulso y señal periódica en un sistema dado de 1er y 2do orden.

MÓDULO II “FUNDAMENTOS DE ACÚSTICA Y ELECTROACÚSTICA”

1. Acústica

1.1 Naturaleza y Física del sonido

1.2 Tipos de fuentes sonoras (Voz e Instrumentación Acústica)

1.3 Ondas: amplitud, longitud de onda y frecuencia

1.4 Intensidad y presión sonora. Ley del inverso cuadrado

1.5 Velocidad del sonido

1.6 Energía e intensidad acústica

1.7 Impedancia acústica. Impedancia característica

1.8 Fenómenos Ondulatorios (Reflexión y refracción del sonido, interferencia y difracción del sonido, efecto doppler, onda de choque)

1.9 Aplicación Práctica: Fuentes sonoras

2. Audio y Electroacústica

2.1 Decibeles: dB, dBV, dBu, dBm, dBW, dBFS (Escala)

2.2 Principios de transductores acústicos

2.3 Analogías electroacústicas

2.4 Digitalización de una señal de audio

2.5 Indicadores de nivel. Polaridad

2.6 Aplicación Práctica: Conversión y aritmética de decibeles (Red Resistiva)

MÓDULO III “TEORÍA Y OPERACIÓN DE EQUIPO DE AUDIO PROFESIONAL 1”

1. *Cadena de audio básica*
2. *Cables y conectores; Caja directa y Snake*
3. *Micrófonos*
 - 3.1 *Tipos de micrófonos*
 - 3.2 *Conexión: ¿Balanceada o desbalanceada?*
 - 3.3 *Polarización*
 - 3.4 *Técnicas de microfonéo*
4. *Consola mezcladora*
 - 4.1 *Strip channel*
 - 4.2 *Ruteo de señal: LR, FX, AUX, MATRIX*
 - 4.3 *Ajuste a 0 VU o +4dBu*
 - 4.4 *Diferencias entre mezcladora analógica y mezcladora digital*
 - 4.5 *Mezcladora digital*
 - 4.6 *Aplicación Práctica: operación básica de una consola*
5. *Práctica de sonorización: consola mezcladora análoga y consola mezcladora digital*

MÓDULO IV “TEORÍA Y OPERACIÓN DE EQUIPO DE AUDIO PROFESIONAL 2”

1. *Procesadores*
 - 1.1 *Ecuador gráfico*
 - 1.2 *Ecuador paramétrico*
 - 1.3 *Compuertas, compresores y limitadores*
 - 1.4 *Procesadores de efectos*
 - 1.5 *Crossover*
 - 1.6 *Procesadores de PA*
2. *Amplificadores: Parámetros y ajustes*
3. *Altavoces y Gabinetes: Teoría y Tipos*

4. *Estructura de ganancia*
5. *Feedback y su control*
6. *Práctica de sonorización: Curva de monitores y curva de sala*

MÓDULO V “MEDICIÓN Y ALINEACIÓN DE SISTEMAS DE SONORIZACIÓN”

1. *Operación de un RTA (Real Time Analyzer). Tipos.*
 - 1.1 *Analizador por filtros*
 - 1.2 *Analizador por FFT*
 - 1.3 *Micrófono de medición, preamplificador y polarización*
 - 1.4 *Aplicación Práctica: Operar un RTA*
2. *Software para medición y alineación de sistemas*
 - 2.1 *Respuesta al impulso*
 - 2.2 *Función de transferencia*
 - 2.3 *Espectro en frecuencia*
 - 2.4 *Coherencia*
 - 2.5 *Señales de prueba: ruido o MLS?*
 - 2.6 *Delay*
 - 2.7 *Aplicación Práctica: Alineación de sistemas de sonorización*

MÓDULO VI: “MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL CON EL CRITERIO DE DAÑO AUDITIVO”

1. *Presión e Intensidad Sonora y su medida*
2. *Fisiología Del Oído*
3. *Curvas de igual sonoridad y ponderación*
4. *Nivel equivalente, percentiles y medidas más usuales*
5. *Uso del Sonómetro*
6. *Interpretación de las normatividades*
7. *Dosis de ruido recomendado con el criterio de daño auditivo*
8. *Aplicación Práctica: Medición de ruido ambiental con sonómetro y cuidado auditivo*

MÓDULO VII “TECNOLOGÍAS DE REFUERZO SONORO”

1. *Evolución de los sistemas de refuerzo sonoro*
2. *Arreglos convencionales*
 - 2.1 *Tipos de arreglos*
 - 2.2 *Limitaciones*
3. *Arreglos lineales*
 - 3.1 *Teoría básica de operación*
 - 3.2 *Usos recomendados*
4. *Sistemas de energía reflejada*
 - 4.1 *Teoría básica de operación*
 - 4.2 *Usos recomendados*
5. *Estudios de caso*
 - 5.1 *Arreglos convencionales: locales pequeños y al aire libre*
 - 5.2 *Arreglos lineales: locales medianos o grandes y al aire libre*
 - 5.3 *Sistemas de energía reflejada: locales de acústica variable*

MÓDULO VIII “DISEÑO DE SISTEMAS DE REFUERZO SONORO”

1. *Introducción a la acústica de recintos*
 - 1.1 *Reverberación (Tiempo de reverberación)*
 - 1.2 *Absorción, difusión y transmisión del sonido*
 - 1.3 *Modos normales de un recinto*
2. *Psicoacústica: aspectos básicos*
 - 2.1 *Curvas de Fletcher Munson*
 - 2.2 *Efecto Haas*
 - 2.3 *Espacialidad*
 - 2.4 *Enmascaramiento*
 - 2.5 *Altura, Volumen, Pitch*

3. *Dimensionamiento del sistema*
4. *Esquema general de una cadena básica de Audio*
5. *Ejemplos de diseño*
6. *Aplicación Práctica: Diseñar un sistema de refuerzo sonoro*

MÓDULO IX “ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO DE RECINTOS”

Los temas contenidos en el módulo 9 todavía están por ser definidos por los expertos en contenidos. Para esta tesis, no fueron necesarios para el desarrollo del prototipo del curso.

En las siguientes páginas se presentarán los textos incluidos dentro del sitio web de los temas escogidos para su implementación previamente.

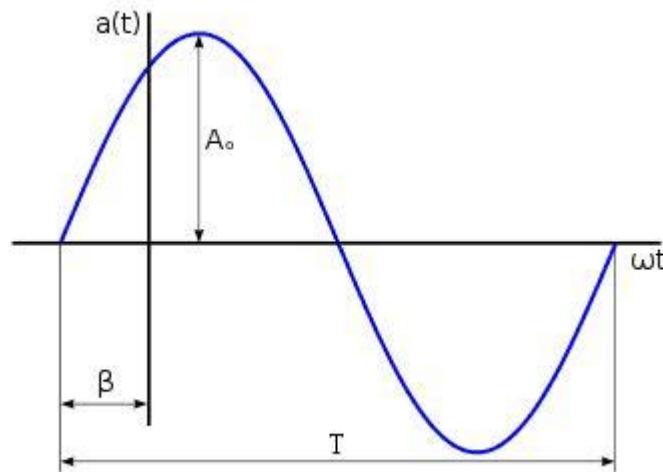
Página ca.html

Corriente Alterna (CA)

Objetivo:

Explicar a los participantes el concepto de Corriente Alterna que emplearán en los módulos subsecuentes durante su instrucción.

Se conoce como corriente alterna (CA) a la corriente eléctrica que varía su magnitud y dirección de manera cíclica durante su transmisión (de adelante hacia atrás y viceversa); normalmente se le representa como una señal senoidal aunque para determinadas aplicaciones se emplean las señales periódicas triangulares y/o cuadradas según sea el caso. El descubridor de esta forma de transmisión de la corriente eléctrica fue Nikola Tesla quién diseñó y construyó el primer motor de inducción de CA en 1882.



Una señal senoidal $a(t)$ se puede expresar matemáticamente según sus parámetros característicos como una función del tiempo por medio de la siguiente ecuación:

$$a(t) = A_0 \cdot \sin(\omega t + \beta)$$

donde:

A_0 es la *amplitud* en volts o amperes,
 ω la velocidad angular en radianes/segundo,
 t el tiempo en segundos, y
 β el ángulo de fase inicial en radianes.

Página ca_valores.html

Valor instantáneo ($a(t)$): Es el que toma la ordenada en un instante t , determinado.

Valor pico a pico (App): Diferencia entre su valor (pico) máximo positivo y negativo. El valor máximo de $\text{sen}(x)$ es $+1$ y el valor mínimo es -1 , todas las señales senoidales oscilan entre esos valores y se les puede denominar como $+A_0$ y $-A_0$. El valor pico a pico, escrito como AP-P, se define como $(+A_0) - (-A_0) = 2 \times A_0$.

Valor medio (Amed): Es el valor del área que forma la onda senoidal con el eje de abscisas en un período, como en una señal senoidal el semiciclo positivo es idéntico al negativo, su valor medio es nulo. Por eso el valor medio de una onda senoidal se refiere a un semiciclo. Mediante cálculo integral se puede demostrar que su expresión es la siguiente:

$$A_{med} = \frac{2A_0}{\pi}$$

Valor eficaz (A): su importancia se debe a que este valor es el que produce el mismo efecto calorífico que su equivalente en corriente continua. Matemáticamente, el valor eficaz de una magnitud variable con el tiempo, se define como la raíz cuadrada de la media de los cuadrados de los valores instantáneos alcanzados durante un período:

$$A = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T a^2(t) dt}$$

En la literatura inglesa este valor se conoce como R.M.S. (*root mean square*, valor cuadrático medio). En el campo industrial, el valor eficaz es de gran importancia ya que casi todas las operaciones con magnitudes energéticas se hacen con dicho valor. Matemáticamente se demuestra que para la corriente alterna ejemplificada con una señal senoidal el valor eficaz viene dado por la expresión:

$$A = \frac{A_0}{\sqrt{2}}$$

Al valor **A**, se le conoce también como factor de forma.

Página fourier.html

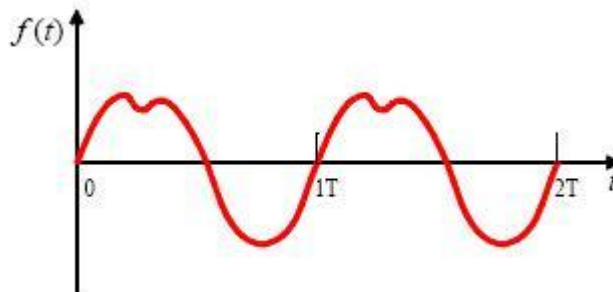
Transformada de Fourier

Objetivo:

Explicar a los participantes el concepto de la Transformada de Fourier que emplearán en los módulos subsecuentes durante su instrucción.

La transformada de Fourier es un operador matemático que se basa en un proceso de descomposición (o recomposición) de una función de variable real en otra compuesta por partes más pequeñas, cada una con información representativa de la función original. El concepto de transformada también nos refiere a obtener una función en otro dominio completamente diferente al de la función original. Tiene ese nombre en honor a Joseph Fourier quien demostró que la representación de una función a través de una serie de funciones trigonométricas simplifica enormemente su estudio.

Por ejemplo:



Una señal periódica $f(t) = f(t+T)$ se puede expresar matemáticamente como la siguiente función empleando el método de la serie de Fourier:

$$f(t) = \frac{1}{2}A_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (A_n \cos n\omega t + B_n \sin n\omega t)$$

donde:

A_0 es el componente DC

$$A_n = \frac{2}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} f(t) \cos n\omega t dt$$

$$B_n = \frac{2}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} f(t) \sin n\omega t dt$$

Página fourier2.html

La transformada de Fourier tiene 4 variantes distintas derivadas de todas las combinaciones posibles entre las funciones expresadas en dominio del tiempo (continuo y discreto) y el dominio de la frecuencia (continuo y discreto). A continuación las mostramos cada una de ellas:

Variante 1:

Se refiere a la transformada de Fourier de una función con argumento real continuo en una función con argumento complejo continuo dada a través de la siguiente expresión:

$$F(\nu) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) \cdot e^{-2\pi \cdot i \cdot \nu \cdot t} dt.$$

Variante 2:

Se refiere a la transformada de Fourier de una función con argumento real discreto en una función con argumento complejo continuo dada a través de la siguiente expresión:

$$S[k] = \sum_{n=0}^{N-1} s[n] \cdot e^{-i2\pi \frac{k}{N} n}$$

Variante 3:

Se refiere a la transformada de Fourier de una función con argumento real continuo en una función con argumento complejo discreto dada a través de la siguiente expresión:

$$F(n) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} f(x) e^{-inx} dx$$

$$f(x) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} F(n) e^{inx}$$

Donde:

Variante 4:

Se refiere a la transformada de Fourier de una función con argumento real discreto en una función con argumento complejo discreto

Página pis.html

Presión e Intensidad Sonora

Objetivo:

Explicar a los participantes el concepto de Intensidad y Presión Sonora que emplearán en los módulos subsecuentes durante su instrucción.

Presión Acústica

Cuando se genera una onda sonora, ésta tiene un impacto directo en la presión, densidad y temperatura que la rodean ocasionando cambios proporcionales en dichas variables.

Estaría definida de la siguiente forma:

$$p = \mathcal{P} - \mathcal{P}_0$$

Para una onda plana armónica simple que se desplaza en el eje de las X su ecuación sería:

$$p(x, t) = P e^{j(\omega t - kx)}$$

donde:

\mathcal{P} = presión instantánea [Pa]

\mathcal{P}_0 = presión ambiente (atmosférica) ($p \ll \mathcal{P}_0$). Al nivel del mar, $\mathcal{P}_0 \approx 101\text{kPa}$

P = Presión acústica pico [Pa]

x = Posición a lo largo del eje de las X [m]

t = Tiempo [t]

Presión Acústica Efectiva

Se conoce como presión acústica efectiva al valor rms de la presión sonora definida de la siguiente forma:

$$P_e = \frac{P}{\sqrt{2}}$$

$$P_e^2 = \langle P^2 \rangle = \int_T p^2 dt$$

O a la suma de valores rms de diversas fuentes acústicas definida de la siguiente forma:

$$P_e = \sqrt{\langle P_1^2 \rangle + \langle P_2^2 \rangle + \langle P_3^2 \rangle + \dots}$$

donde:

P = Presión acústica pico [Pa]

p = Presión acústica [Pa]

Página pis2.html**Nivel de Intensidad (IL)**

Intensidad acústica en decibeles definida de la siguiente forma:

$$IL = 10 \log \left(\frac{I}{I_{ref}} \right)$$

donde:

I = intensidad acústica [W/m^2]

I_{ref} = intensidad de referencia en el aire [W/m^2]

Nivel de Presión Sonora (SPL)

Presión acústica en decibeles definida de la siguiente forma:

$$SPL = 20 \log \left(\frac{P_e}{P_{ref}} \right)$$

Para múltiples fuentes acústicas se define de la siguiente forma:

$$SPL = 10 \log \left[\sum_{i=1}^N \left(\frac{P_{ei}}{P_{ref}} \right)^2 \right] = 10 \log \left(\sum_{i=1}^N 10^{SPL_i/10} \right)$$

Para múltiples fuentes acústicas idénticas se define de la siguiente forma:

$$SPL = SPL_0 + 10 \log N$$

donde:

P_e = presión acústica efectiva [Pa]

P_{ref} = presión de referencia en el aire o en el agua [Pa]

N = Número de fuentes

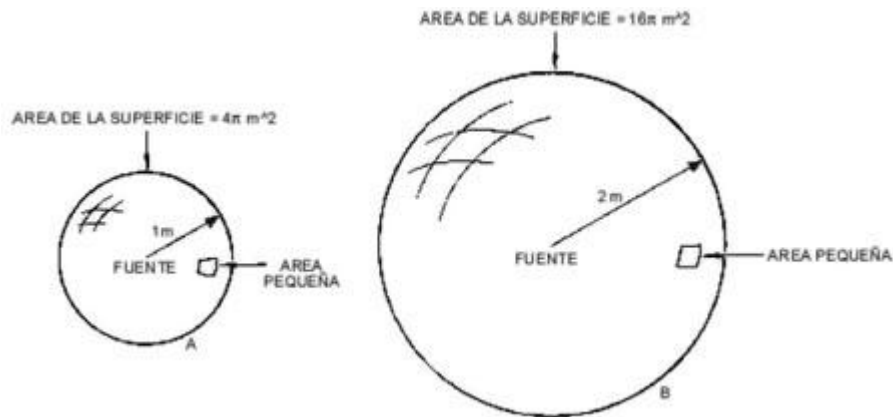
Es importante mencionar que $IL = SPL$ cuando IL está referenciada a 10^{-12} y SPL está referenciada a 20×10^{-6} .

Página pis3.html

Ley del Inverso Cuadrado

Para ejemplificar de manera eficaz la ley del inverso cuadrado supongamos que nos desplazamos fuera de una fuente puntual de sonido, si realizamos mediciones de SPL a diferentes distancias de la misma nos daríamos cuenta de que el nivel de SPL disminuye 6dB cada vez que duplicamos la distancia de la medición anterior.

Supongamos que en la posición A tenemos una esfera de 1m de radio que envuelve a una fuente puntual de sonido representando el SPL de la superficie de la esfera, en la posición B tenemos una esfera de 2m de radio (el doble que la primera) como se muestra en la figura:



El área de la esfera grande es 4 veces mayor que la esfera chica, esto significa que la potencia acústica que pasa a través de un área pequeña atravesando la esfera más grande habrá atravesado $\frac{1}{4}$ en la misma área pequeña de la esfera chica. La relación 4 a 1 de potencia representa una diferencia de nivel de 6 dB, y la relación de presión sonora correspondiente será 2 a 1.

Nivel de Presión Sonora (SPL)

Presión acústica en decibeles definida de la siguiente forma:

$$SPL = 20 \log \left(\frac{P_{\epsilon}}{P_{ref}} \right)$$

3.3.2 Esquema General

Arquitectura de la Información

De acuerdo a la organización de contenidos e información que se presentará dentro del sitio web para esta versión prototipo se presenta a continuación la estructura de la información disponible en el sitio web a través de su árbol:

INICIO - Presentación:

MODULOS

Módulo 1

Electricidad

- Corriente alterna. Valor pico, valor promedio, valor eficaz y factor de forma

Sistemas y Señales

- Transformada de Fourier en tiempo continuo y discreto: Espectro en Frecuencia

Referencias bibliográficas y de consulta

Forma de trabajo y criterio de acreditación

Módulo 2

Acústica

- Intensidad y presión sonora. Ley del inverso cuadrado

Audio y Electroacústica

- Decibelios: dB, dBV, dBu, dBm, dBW, dBFS (Escala)
- Analogías electroacústicas

DATOS

MAPA

TUTORIAL

HERRAMIENTAS

CREDITOS

POLITICAS

La información arriba presentada se encuentra en la página web **mapa.html**, del prototipo del curso en línea.

Administración de contenido

En este proyecto de desarrollo e implementación del prototipo toda la administración del contenido fue llevada a cabo por el experto en tecnología, quien investigó, clasificó, editó, desarrolló e implementó gran parte de los recursos de contenido (documentos, textos, imágenes y archivos multimedia, excepto los instrumentos virtuales que fueron desarrollados por Leonel) presentes tanto en el sitio web del prototipo del curso en línea como los presentes dentro de la plataforma Moodle.

Los procesos de carga y descarga de información en el servidor Da Vinci es tarea del Ing. Jorge Miguel Sánchez Butanda, encargado de la administración de dicho servidor en el Departamento de Control de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

Sistemas híbridos web

El desarrollo e implementación del sitio web del prototipo del curso en línea necesitó la asesoría y supervisión de varios profesionales, quienes hicieron recomendaciones para la solución de problemas que se fueron presentando durante la realización del mismo.

Debido a toda la cantidad de recursos y elementos presentes en el sitio web del prototipo del curso en línea y de las características definidas antes de su realización, se llegó a la conclusión de desarrollar e implementar un sistema híbrido web, ya que el sitio como tal está desarrollado con HTML, los instrumentos virtuales fueron desarrollados con LabVIEW 8.2 y los recursos de evaluación de aprendizaje, base de datos de usuarios y demás recursos educativos son desarrollados y alojados en la plataforma Moodle.

Justamente esa fue la principal labor del experto en tecnología, diseñar el sitio web para que emplee recursos de diferentes sistemas y sean presentados de una manera homogénea y transparente al usuario final.

3.4 Fase 4: Diseño

3.4.1 Diseño de objetivos y situaciones de aprendizaje

Los objetivos de aprendizaje fueron desarrollados por el experto en contenidos así como los recursos desarrollados para las situaciones de aprendizaje y evaluación. Por tal motivo ambas están sujetas a revisión y corrección en un futuro.

Objetivos de aprendizaje

OBJETIVO GENERAL:

Implementar un curso en línea que contenga los aspectos básicos de la Ingeniería de Sonido para que todo aquel interesado en el tema, pueda formalizar sus conceptos empíricos, o bien, le sirva de introducción para iniciarse en el estudio de la Ingeniería Acústica. El curso debe estar orientado a destacar los riesgos del daño auditivo que puede sufrir un músico o técnico que regularmente esté expuesto a niveles de intensidad sonora elevados y a los aspectos técnicos que le ayuden a prevenir y disminuir dichos riesgos.

OBJETIVO MODULO 1: “Principios básicos de electricidad, electrónica, sistemas y señales”

Que el participante refuerce sus conocimientos de matemáticas, electricidad y electrónica para que los aplique tanto al mantenimiento preventivo del equipo, como para adquirir habilidad en la operación del equipo de medición.

OBJETIVO MÓDULO 2: “Fundamentos de acústica y electroacústica”

El participante comprenderá los fundamentos teóricos indispensables que modelan la física del sonido, sus características, unidades de medición y el impacto que causa en nuestro sistema auditivo, para la aplicación correcta de la sonorización en los diferentes eventos y espacios escénicos.

OBJETIVO MÓDULO 3: “Teoría y operación de equipo de audio profesional 1”

El participante comprenderá y analizará los componentes de los sistemas de refuerzo sonoro, que le permitan adquirir habilidad en la operación de los mismos a través de su exploración.

OBJETIVO MÓDULO 4: “Teoría y operación de equipo de audio profesional 2”

El participante comprenderá y analizará los componentes de los sistemas de refuerzo sonoro, que le permitan adquirir habilidad en la operación de los mismos a través de su exploración.

OBJETIVO MÓDULO 5: “Medición y alineación de sistemas de sonorización”

Presentar los fundamentos de la alineación de sistemas y la forma de realizar dicho procedimiento. Describir la operación de un analizador en tiempo real y las clases y/o tipos de los que se disponen comercialmente para realizar la alineación de sistemas.

OBJETIVO MÓDULO 6: “Medición del ruido ambiental con el criterio de daño auditivo”

Presentar la importancia de la medición y análisis de ruido ambiental para cualquier tratamiento acústico al aire libre además de poner especial atención en el criterio de daño auditivo para conservar la salud de todos los involucrados.

OBJETIVO MÓDULO 7: “Tecnologías de refuerzo sonoro”

Dar al participante un panorama de la evolución de las tecnologías empleadas en la actividad de refuerzo sonoro. Asimismo, se le presentan estudios de caso de distintos recintos con la finalidad de ilustrarlas con el objeto de que el participante pueda hacer selección de ellas de acuerdo a sus requerimientos técnicos.

OBJETIVO MÓDULO 8: “Diseño de sistemas de refuerzo sonoro”

Establecer los criterios de un adecuado diseño de un sistema de refuerzo sonoro según su aplicación y considerando las características del recinto.

Situaciones de aprendizaje

Las situaciones de aprendizaje fueron desarrollados por el experto en contenidos y el experto en tecnología. Por tal motivo ambas están sujetas a revisión y corrección en un futuro.

Situaciones para evaluar los aprendizajes

Las situaciones para evaluar los aprendizajes fueron desarrollados por el experto en contenidos y el experto en tecnología. Por tal motivo ambas están sujetas a revisión y corrección en un futuro.

3.4.2 Diseño preliminar

Tomando en cuenta los principios de diseño, aspectos complementarios y recomendaciones de diseño definidos en la metodología de la creación de prototipos de cursos en línea se desarrolló el diseño preliminar del sitio web el cual se muestra a continuación con la pantalla de presentación del curso en línea.

Cada una de las páginas web que componen el sitio maneja tecnología HTML:

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="en" lang="en">
```



Fig. 3.2 Sitio web del prototipo del curso en línea - Presentación

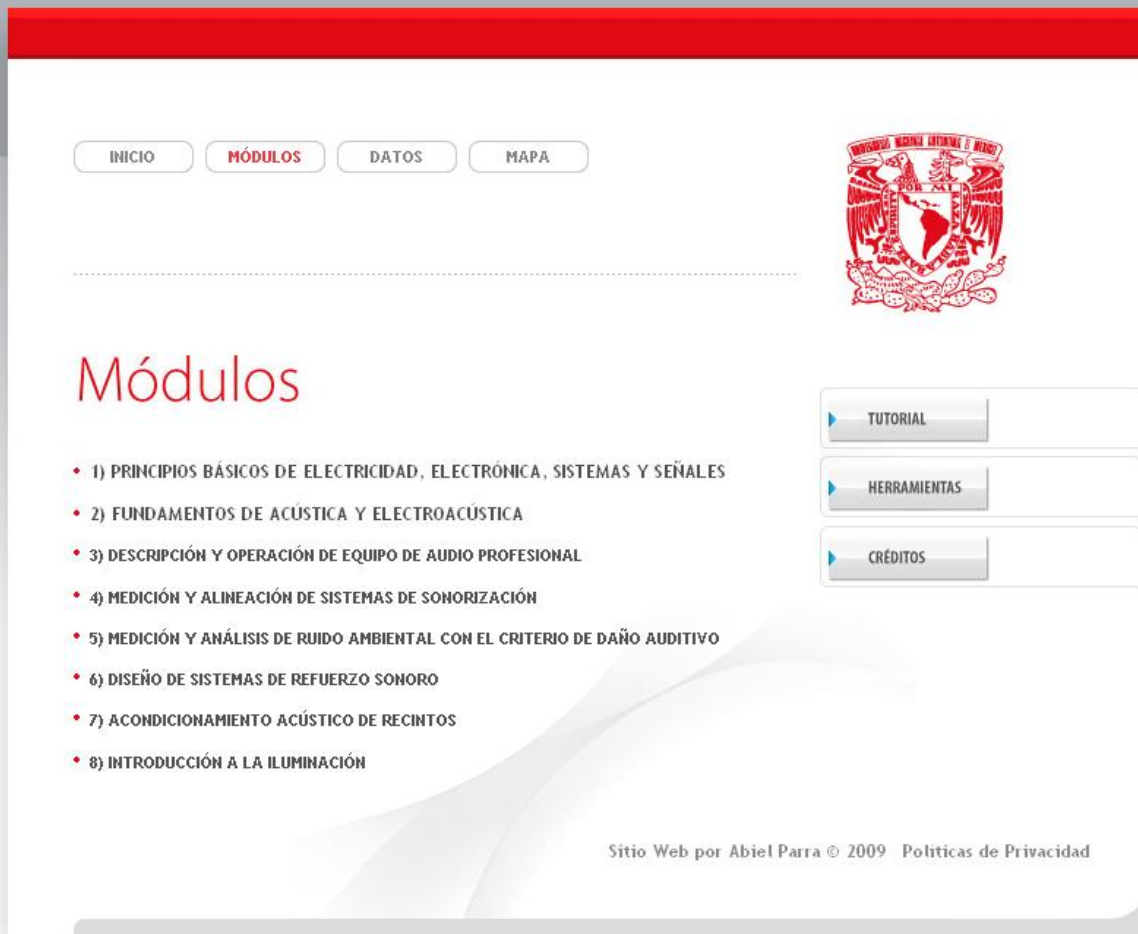


Fig. 3.3 Sitio web del prototipo del curso en línea - Módulos

En la sección de Módulos se encuentran los nombres de todos y cada uno de los módulos que componen el curso de Ingeniería de Sonido en línea. En esta fase de prototipo únicamente se encuentran habilitados los primeros dos módulos donde se encuentran temas desarrollados que servirán de muestra para todos los temas que compongan el curso.



INICIO MÓDULOS **DATOS** MAPA

Datos Académicos

Criterio de Evaluación

Los criterios de evaluación por módulo son los siguientes:

- 1) Promedio de los cuestionarios de avance por temas
- 2) Resultados de las aplicaciones prácticas
- 3) Examen oral presencial con el docente

Referencias

Las referencias de consulta se presentan por módulo y estas pueden ser tanto físicas como digitales: libros, revistas, artículos, manuales, apuntes, sitios web, software, etc.

Para más información consulte a su docente.

TUTORIAL
HERRAMIENTAS
CRÉDITOS

Sitio Web por Abiel Parra © 2009 Políticas de Privacidad

Fig. 3.4 Sitio web del prototipo del curso en línea – Datos Académicos

En la sección de datos académicos es donde se presenta el criterio de evaluación y una lista de referencias para que el alumno interesado pueda investigar y profundizar más en cualquier tema de su elección.

La lista de referencias estará clasificada por módulos y temas para su mayor comprensión y estará disponible en un archivo de texto en formato pdf con opción a que pueda descargarse al dispositivo que lo solicite.



Fig. 3.5 Sitio web del prototipo del curso en línea – Mapa del sitio

La sección del mapa del sitio es una página web del curso que nos indica de manera gráfica y a través de ligas directas todas las páginas web que componen el sitio. Como su nombre lo indica su función primordial es ubicar al usuario final dentro del sitio web.

En esta fase de prototipo, se presentan únicamente las ligas que están habilitadas, con el tiempo se irán aumentando las ligas restantes conforme vaya aumentando la información contenida en el curso.

Además de presentar las secciones principales del sitio web existe el menú alternativo que contiene acceso a las siguientes secciones:

- **Tutorial:** dentro de esta sección el usuario final tendrá a su disposición el prototipo de tutorial en línea a manera de un demo interactivo con información necesaria para que el usuario pueda aprovechar los recursos así como la secuencia de presentación de la información para cada uno de los temas presentes dentro del sitio web del prototipo del curso en línea.
- **Herramientas:** ofrece al usuario final del sitio web ligas a programas, páginas web, documentos, etc. que sirvan de apoyo al usuario final durante su experiencia dentro del curso en línea. En esta fase de prototipo únicamente aparecen 3 ligas a herramientas que están deshabilitadas, con el tiempo se activarán las ligas y se agregarán más herramientas que puedan ser de utilidad.
- **Créditos:** presenta justamente a todos los responsables e involucrados en el diseño, desarrollo e implementación del curso en línea. Se especifican los expertos involucrados, el desarrollador del sitio web y datos de informes para cualquier duda que se presente en el uso del sitio web. Con el tiempo y a medida que en el proyecto se involucren más personas, se actualizará dicha sección para dar crédito a todo el equipo multidisciplinario que hizo posible la implementación del curso de Ingeniería de Sonido en Línea.

Para cubrir los objetivos iniciales de esta tesis únicamente se llegó hasta la cuarta fase correspondiente al diseño. A continuación únicamente se mencionarán los aspectos a considerar para las últimas dos fases.

3.5 Fase 5: Evaluación y Revisión

Para realizar la fase de evaluación y pruebas puede realizarse a través de un estudio de caso realizado por un pedagogo. En dicho estudio se considerará a un pequeño grupo de alumnos de la Facultad de Ingeniería de la UNAM para que cursen los temas que se presentaron en este prototipo.

El equipo multidisciplinario evaluará los siguientes aspectos tanto del programa de estudio como del sitio web.

Evaluación del programa educativo

- Objetivos
- Contenidos
- Situaciones de aprendizaje
- Situaciones para evaluar los aprendizajes
- Materiales didácticos
- Medios de comunicación
- Actuación y habilidades del asesor
- Cuestiones administrativas

Revisión

- Verifica errores del proyecto
- Verifica errores de requerimientos técnicos
- Verifica la funcionalidad del proyecto a detalle
- Realiza reporte de fallas/Bugs encontrados

3.6 Fase 6: Implementación

Para llevar a cabo esta fase el equipo multidisciplinario realizará todos los ajustes y correcciones necesarias al proyecto basados en el reporte obtenido de la fase 5: Evaluación y pruebas.

Una vez realizados los ajustes y cambios necesarios se realizará un estudio de viabilidad del proyecto incluyendo encuestas a los alumnos, pláticas con los administrativos correspondientes de la Facultad, departamentos encargados, etc.

Una vez realizado el estudio de viabilidad se definirán los siguientes aspectos por parte del equipo multidisciplinario para recomendar e implementar el sitio web.

Recomendaciones generales

El equipo multidisciplinario definirá las recomendaciones generales tanto pedagógicas como tecnológicas más adecuadas para la implementación del curso en línea.

Implementación

El equipo multidisciplinario definirá la forma de trabajo, reclutamiento de personal y desarrollo del curso en línea para su implementación en la institución educativa, en este caso la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

