

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS**

Trabajo fin de carrera titulado:

**“DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE UN PORTAL  
WEB CON ENFOQUE E-LEARNING PARA LABORATORIOS  
INDUSTRIALES FARMACÉUTICOS ECUATORIANOS LIFE”**

Realizado por:

**SEBASTIÁN DAVID ORTIZ MALDONADO**

Director del proyecto:

**Ing. Daniel Ripalda MSc**

Como requisito para la obtención del título de:

**INGENIERO DE SISTEMAS EN DISEÑO Y MULTIMEDIA**

Quito, Abril del 2015

## **DECLARACIÓN JURAMENTADA**

Yo, SEBASTIÁN ORTIZ MALDONADO, con cédula de identidad #1722338884, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

Sebastián David Ortiz Maldonado

CI: 172233888-4

## **DECLARATORIA**

El presente trabajo de investigación titulado:

**“DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE UN PORTAL  
WEB CON ENFOQUE E-LEARNING PARA LABORATORIOS  
INDUSTRIALES FARMACÉUTICOS ECUATORIANOS LIFE”**

Realizado por:

**SEBASTIÁN DAVID ORTIZ MALDONADO**

Como requisito para la obtención del título de:

**INGENIERO DE SISTEMAS EN DISEÑO Y MULTIMEDIA**

Ha sido dirigido por la docente:

**Ing. DANIEL RIPALDA MSc**

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

---

MSC. Daniel Ripalda

**DIRECTOR**



**PROFESOR INFORMANTE**

**JUAN SEBASTIAN GRIJALVA LIMA, MSc**

Después de revisar el trabajo presentado,  
lo ha calificado como apto para su defensa oral ante  
el tribunal examinador

JUAN SEBASTIAN GRIJALVA LIMA, MSc

Quito, 23 de Abril de 2015

## **DEDICATORIA**

A mis padres, mi hermano, tíos y a toda mi familia por estar a mi lado en el transcurso de esta etapa de mi vida. Por siempre animarme y darme el apoyo necesario para poder culminar con mis estudios universitarios. A mis estimados profesores quienes con su incondicional ayuda y amistad me han ayudado escalar hasta el último peldaño. En especial lo dedico a Juan Andrés Chiriboga, mi amigo que me apoyó y me ayudó siempre en todas circunstancias.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme la oportunidad de convertirme en un gran profesional.

A mi familia, quienes han estado conmigo en los buenos y malos momentos durante mi formación Universitaria.

A mi director Daniel Ripalda, por siempre darme el impulso necesario para poder cumplir con mis metas académicas y compartir conmigo sus conocimientos, y en especial por su amistad.

A la Universidad Internacional SEK, por ser mi segundo hogar durante estos años y permitirme ir creciendo en el ámbito profesional.

A LIFE por permitirme ser parte de su equipo de trabajo y demostrar mis conocimientos, al darme la apertura de realizar mi trabajo final.





## Índice general de contenidos:

<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1.    El problema de Investigación.....	1
1.1.1. Planteamiento del Problema .....	1
1.1.2. Objetivo general.....	3
1.1.3. Objetivos específicos .....	3
1.1.4. Justificación .....	4
1.2.    MARCO TEÓRICO.....	6
1.2.1. Desarrollo de Software .....	6
1.2.1. Modelo Evolutivo .....	6
1.2.3. Adopción de una perspectiva teórica .....	7
1.3.    Marco conceptual .....	8
1.3.1. HTML .....	8
1.3.2. PHP .....	9
1.3.3. MySQL .....	9
1.3.4. CSS .....	9
1.3.5. JavaScript.....	10
1.3.6. E-Learning .....	10
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>11</b>
<b>MÉTODO.....</b>	<b>11</b>
2.1.    ANÁLISIS.....	11
2.1.1. Estudio Preliminar .....	11
2.2.    Estudio de Factibilidad.....	13
2.2.1. Factibilidad Operativa.....	13
2.2.2. Factibilidad Tecnológica.....	15
2.2.3. Factibilidad Económica .....	18
2.3.    DISEÑO .....	16
2.3.1. Solución Técnica.....	16

2.3.2. Diagramas de Secuencia .....	19
2.3.3. Esquema de Arquitectura .....	23
2.3.3. Esquema de base de Datos .....	24
2.3.4 Diagrama de paquetes .....	26
3.1.2 Diagrama de componentes .....	27
2.4. Arquitectura del ambiente de desarrollo .....	28
2.4.1. Esquema de distribución del sitio Web .....	28
2.4.2. Descripción de las interfaces .....	29
2.5. Administración y Seguridad .....	35
2.5.1. Acceso a niveles de usuario .....	35
2.5.2. Auditoría .....	37
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>39</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>
3.1. CONSTRUCCIÓN .....	39
3.1.1. Generalidades .....	39
3.1.2. Descripción de Componentes .....	41
3.2. IMPLEMENTACIÓN .....	42
3.2.1. Capacitación .....	53
3.2.2. Explotación y Beneficios .....	53
3.2.3. Mantenimiento .....	54
3.2.3.1. Preventivo .....	54
3.2.3.2. Correctivo .....	54
<b>CAPÍTULO IV. ....</b>	<b>56</b>
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>56</b>
4.1. CONCLUSIONES .....	56
4.2. RECOMENDACIONES .....	58
<b>Bibliografía .....</b>	<b>59</b>

### **Índice de tablas:**

Tabla #1: Características de las bases de Datos.....	8
Tabla #2 Características ambiente de desarrollo .....	16
Tabla #4 Características de ambiente de producción .....	17
Tabla #5 Plataforma del sistema.....	17
Tabla #6 Características ambiente de desarrollo .....	18
Tabla #5 Gastos Directos Para el Desarrollo .....	18
Tabla #6 Costos Mano de Obra .....	15

### **Índice de Figuras:**

Figura #1 Diagrama Casos de Uso del Administrador .....	16
Figura #2 Diagrama Casos de Uso del Profesor .....	17
Figura #3 Diagrama Casos de Uso del Profesor .....	17
Figura #4 Diagrama Casos de Uso del Profesor .....	18
Figura #5 Diagrama de Secuencia Creación de Usuarios.....	19
Figura #6 Diagrama de Secuencia Administración de Usuarios .....	20
Figura #7 Diagrama de Secuencia Crear Curso.....	20
Figura #8 Diagrama de Secuencia Administrar Curso .....	21
Figura #9 Diagrama de arquitectura .....	22
Figura #10 Diagrama de arquitectura .....	22
Figura #11 Diagrama de arquitectura .....	23
Figura #12 Diagrama de arquitectura .....	23
Figura #13 Esquema de Base de datos .....	24
Figura #14 Diagrama de Paquetes .....	27
Figura #15 Diagrama de Componentes .....	27
Figura #16 Diagrama de Despliegue .....	28

Figura #17 Página Principal.....	29
Figura #18 Ingreso Estudiante .....	30
Figura #19 Ingreso Estudiante .....	31
Figura #20 Curso Estudiante .....	31
Figura #21 Ingreso Profesor .....	32
Figura #22 Opciones Profesor .....	33
Figura #23 Ingreso Administrador.....	34
Figura #24 Opciones Administrador .....	34
Figura #25 Instalación de la herramienta XAMPP .....	43
Figura #26 Proceso final de instalación de XAMPP .....	43
Figura #27 Instalación de Moodle .....	44
Figura #28 Información del servidor web .....	44
Figura #29 Información del servidor de base de datos .....	45
Figura #30 Crear base de datos.....	45
Figura #31 Importar tablas.....	46
Figura #32 Subir datos al servidor.....	46
Figura #33 Modificación archivo conexión.....	47
Figura #34 Código fuente de Moodle.....	48
Figura #35 Interfaz por default de Moodle.....	48
Figura #36 Código Nuevo 1 .....	49
Figura #37 Código Nuevo 2 .....	49
Figura #38 Código CSS1 .....	50
Figura #39 Código CSS 2 .....	50
Figura #40 php.ini.....	51
Figura #41 Nueva Interfaz.....	52
Figura #42 Opciones de Configuraciones.....	52

## **RESUMEN**

En el siguiente documento se expone el diseño, implementación y configuración de un sistema informático web enfocado a E-Learning para la enseñanza y aprendizaje en línea tanto de los miembros internos y externos de la compañía LIFE CA. El sistema permitirá automatizar el proceso de capacitación a los miembros de la institución, sin importar a que área pertenezca cada uno, mediante el sitio web se pretende optimizar el tiempo que en la actualidad se tarda el proceso de capacitación, debido a que el software se usara en una mayor cantidad de personas simultáneamente y de una manera más rápida, bajando el tiempo que se planifica para esta actividad. Tomando en cuenta que el sistema también es una gran ventaja en cuanto a tiempo personal se refiere debido a que los usuarios van poder capacitarse en cualquier parte a la hora que ellos crean pertinente. Además el costo de las capacitaciones bajaría, siendo esta una ventaja muy importante para la organización, al ya no generar contenido o material físico, ya que todo el contenido que se usara estar almacenado en el sitio y disponible para usuarios que tienen la autorización pertinente para acceder a las misma.

Para el desarrollo del sistema E-Learning la programación utilizada fue PHP que junto a otros lenguajes de programación como HTML, CSS y JavaScript se pudo darle la funcionalidad adecuada más una interfaz de usuario atractiva y fácil de manejar. Para la creación y gestión de la base de datos del sitio se usó MySQL, que es muy usada para este tipo de sistemas. Todas las herramientas previamente expuestas son de tipo software libre.

### **Palabras claves:**

LIFE, E-Learning, programación PHP, procesos de capacitación, sistema web, disponibilidad de tiempo e información

## **ABSTRACT**

In the following document the design, implementation and configuration of a computer system focused web E-Learning for online teaching and learning both internal and external members of the company LIFE exposed CA. The system will automate the process of training for members of the institution, regardless of which area belongs each, through the website is intended to optimize the time that currently the training process takes, because the software used on a greater number of people simultaneously and more quickly, decreasing the time it is planned for this activity. Given that the system is also a great advantage in terms of staff time it is concerned because users will be able to train anywhere when they believe appropriate. Besides the cost of training would fall, this being a very important advantage for the organization, the longer generate content or physical material, as everything will be content to use stored on site and available to users who have the proper authorization to access the same.

For the development of the E-Learning PHP programming that was used with other programming languages like HTML, CSS and JavaScript could give the appropriate functionality more attractive interface and easy to operate user. For the creation and management of database MySQL site, which is widely used for this type of system used. All previously exposed type tools are free software.

### **KeyWords:**

LIFE, E-learning, programming PHP, training processes, web system, availability of time and information

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.1. El problema de Investigación**

#### **1.1.1. Planteamiento del Problema**

LIFE (Laboratorios Industriales Farmacéuticos Ecuatorianos) es un laboratorio farmacéutico, hasta el momento con 75 años de experiencia en el mercado ecuatoriano, contribuyendo a través de nuestra experiencia con la calidad de vida de los ecuatorianos, produciendo elementos farmacéuticos en línea veterinaria y humana. Los Laboratorios Industriales Farmacéuticos Ecuatorianos tienen como misión contribuir a través de su experiencia con la calidad de vida de los ecuatorianos. LIFE se ha planteado como visión ser la compañía farmacéutica ecuatoriana líder en el mercado, comprometiéndose con el desarrollo sustentable. A medida que el tiempo transcurre, la producción incrementa en volumen y en calidad, siendo así uno de los laboratorios farmacéuticos en el Ecuador de gran prestigio, estableciendo su visión a futuro, siendo la Compañía Farmacéutica Ecuatoriana líder en el mercado, comprometida día a día al desarrollo sustentable de varios procesos. (LIFE, 2013)

Una de las características fundamentales que ha distinguido a LIFE a lo largo de los años es su responsabilidad social corporativa, la cual es trabajar observando principios fundamentales en las áreas de derechos humanos y laborales, protección del medio ambiente y prácticas anticorrupción. La gestión responsable de la empresa se orienta hacia: su gente, la comunidad y el medio ambiente, por este motivo a lo largo de su vida como empresa se han

realizado estudios de medición de riesgos a nivel de toda la compañía con el fin de resguardar la salud de los trabajadores. (LIFE, 2013)

Los Laboratorios Industriales Farmacéuticos Ecuatorianos, LIFE, es una empresa que posee mucha información de sus productos debido a que los datos sobre estos se actualizan cada cierto tiempo, por ello LIFE transmite conocimientos de sus productos a personas externas a esta, como médicos, farmacéuticos y personas involucradas en el medio de medicinas, esta información es difundida mediante personas que poseen material pertinente para la presentación de dichos productos, los cuales son hojas, flyers, trípticos, dípticos, etc., es decir elementos físicos los cuales significan una gran inversión para la empresa.

Así también la disponibilidad de las personas que comparten la información es limitada ya que la comunidad a la cual llega es muy extensa, y por ende el tiempo que se invierte para llegar a estos es muy tiempo significando otra pérdida muy importante para la empresa. Además la información compartida en toda esta comunidad no es muy amplia ya que al ser elementos físicos son muy susceptibles a sufrir daños y extraviarse por descuido del usuario, así las personas que desean volver a conocer sobre la información de los productos LIFE no pueden hacer.

Así también LIFE invierte tiempo y elementos físicos que son un gasto, para la capacitación del personal interno de la empresa, como reglamentos, políticas de seguridad, políticas de sistemas, cursos de un nuevo sistema, temas para la fuerza de ventas y muchos otros temas que la empresa cree que son necesarios para el crecimiento y desarrollo de su personal. En especial se tiene el problema en el área de IT, en el cual sus integrantes ocupan tiempo en capacitar, el cual puede ser bien aprovechado para el desarrollo de sus funciones de manera más rápida y eficiente.



Los Laboratorios Industriales Farmacéuticos Ecuatoriano, LIFE, no cuentan con un sistema informático, que automatice, mejore, y optimice los procesos de capacitación que se realizan para los miembros de la organización. No cuenta implementado con un sistema que permita que el tiempo empleado para capacitar de una manera manual o tradicional, disminuya y que no signifique una pérdida significativa para la empresa y para los mismos usuarios, los cuales podrían emplear el tiempo que el sitio les ahorraría en actividades que ayuden a la productividad y desarrollo de la empresa.

### **1.1.2. Objetivo general**

Diseñar e Implementar un portal web enfocado a E-Learning para Laboratorios LIFE, optimizando los procesos de capacitación y estrategias comerciales.

### **1.1.3. Objetivos específicos**

- Realizar un informe de la situación actual de los procesos de capacitación tanto interno y externo de la organización.
- Diseñar y desarrollar un sistema web orientado al e-learning basado en tecnología html y php como una solución técnica a los requerimientos.
- Implementar el sistema en el servidor de la empresa, adoptando sus políticas de seguridad ya establecidas.
- Realizar validaciones técnicas que determinen el grado de eficiencia en los procesos operativos y garanticen la calidad de la solución.

#### **1.1.4. Justificación**

El diseñar e implementar un Portal de e-learning para Laboratorios LIFE; para generar programas de capacitación para el personal interno y clientes (dependientes de farmacias) de la organización, mejorará y optimizara los procesos de capacitación y las estrategias comerciales.

Según el análisis realizado, el personal que usará el portal de e-learning es de 300 usuarios internos a la organización y la cantidad de clientes al que el sitio llegará es de 500 personas externas.

Hoy en día el uso de internet se es muy común y se ha convertido en una necesidad para la sociedad actual, debido a que por este la comunicación y acceso a información es rápida y optima, por ello se diseñará y desarrollara un portar web que se enfocará a e-learning, el cual solucione estos problemas. El sistema permitirá que el personal de LIFE pueda crear cursos y cargar la información en estos para que de esta manera la información de productos y de las actividades de LIFE podrá llegar a toda la comunidad de una manera más rápida y abarcando mucho más grupos de personas.

El sitio de E-Learning de LIFE solucionará del problema de la disponibilidad de la información, ya que esta se encontrará almacenada en la web y al ser requerida por cualquiera de los usuarios a cualquier momento que se la requiera. De esta manera la organización de asegurará que sus colaboradores tanto externas como internos, posean los conocimientos necesarios que la institución proponga para su desarrollo.

Mediante el portal, la disponibilidad de tiempo de las personas se enfocara mucho más en sus labores profesionales y a crear nueva información para los colaboradores externos.

El alcance del sistema se encuentra definido, por los siguientes módulos:

- Módulo de autenticación: Permite controlar el ingreso de los usuarios al sistema, dejándoles ver en pantalla las funciones a las cuales pueden o no acceder cada uno de ellos, dependiendo del tipo de perfil o permiso que ellos posean.
- Módulo modificaciones: En este módulo se podrán realizar cambios representativos por el usuario administrador para el sistema, en donde se puede ver afectado el funcionamiento, apariencia y nuevas funciones.
- Módulo curso: Se creará, modificará y eliminará cursos según las circunstancias las requiera, para los usuarios de LIFE.
- Módulo creación y asignación de perfiles: Este módulo creará, eliminará y modificará usuarios, a los cuales se le va a asignar el perfil de usuario al que corresponde. En los perfiles se les podrá agregar o quitar accesos en el sistema.

Módulo reportes: Permitirá obtener los reportes del ingreso que se ha tenido al sistema, así también de los usuarios que se encuentran dentro del sistema.

## **1.2. MARCO TEÓRICO**

### **1.2.1. Desarrollo de Software**

Se entiende que el desarrollo de software es el conjunto de actividades estructuradas, ordenadas y organizadas para diseñar, crear, desarrollar y evaluar un sistema informático para un propósito específico. (Joskowicz, 2008)

#### **1.2.1. Modelo Evolutivo**

Este modelo se parece al incremental en ciertos aspectos, ya que en este modelo de desarrollo se puede incrementar funcionalidades al software, pero con la diferencia que esta metodología inicia con un prototipo del sistema con requerimientos abstractos, es decir, que no se desarrolla con los requerimientos completos o bien detallados al comienzo del proyecto. Realizar un prototipo experimental permite validar e identificar los requisitos del sistema. (Joskowicz, 2008)

En este modelo se pueden ir añadiendo los requerimientos faltantes que no se declararon en un principio. Se pueden añadir tantos como sea necesario para que el sistema opere de manera óptima. El aumento de requerimientos depende de comentarios o nuevos datos expuestos y necesidades del usuario final. Las fases de especificación, desarrollo y validación se entrelazan en vez de separarse. (Joskowicz, 2008)

Se encuentra conformado por las siguientes fases o etapas: análisis de requisitos del software, diseño, desarrollo e implementación del prototipo, prueba del prototipo,

refinamiento iterativo del prototipo, refinamiento de las especificaciones del prototipo, diseño e implementación del sistema final y mantenimiento. (Cataldi, 2000)

### **1.2.3. Adopción de una perspectiva teórica**

El desarrollo del sitio web orientado a E-Learning para los Laboratorios Industriales Farmacéuticos Ecuatorianos LIFE, fue desarrollado mediante una metodología en evolutivo, que según el marco teórico previamente expuesto, permitió crear el sistema de una manera rápida y en la que se podía agregar nuevas funcionalidades sin que afecte con las anteriores ya realizadas, a medida de que las necesidades aumentaban. Debido a que en un principio se plantearon algunos requerimientos y comenzó con el desarrollo del sistema, pero con el transcurso del tiempo las necesidades fueron aumentando y se fueron integrando nuevas funcionalidades y actividades al sistema.

El sistema se desarrolló basado en tecnología web, por ello se usó HTML, CSS y JavaScript como lenguaje de programación para el entorno web, pero se usó PHP para la programación y la conectividad del sitio, se usó una base de datos MySQL, más un servidor web Windows y un servidor Apache en los cuales se implementó el sistema que se desarrolló.

Se decidió a usar lavase de datos MySQL, debido a que es un ahorro económico para la institución, ya que esta base de datos es de código abierto y gratuita. MySQL fue elegida ya que es muy robusta y cuenta con una gran seguridad, lo cual es primordial para mantener la integridad de los datos e información a salvo de cualquier amenaza. Una de las mayores ventajas que posee esta base de datos frente a otras, es que es multiplataforma y

multilenguaje, es decir que puede trabajar en muchas de las plataformas que existen y se puede usar con muchos lenguajes de programación.

A continuación se detalla las características de MySQL frente a otras bases de datos:

**Tabla #1: Características de las bases de Datos**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz

Características	Bases de datos			
	PASGRESQL	SQLSERVER	MYSQL	ORACLE
<b>Software Libre</b>	Si	No	Si	Si
<b>Multiplataforma</b>	Si	No	Si	Si
<b>Multilenguaje</b>	Si	Débil	Si	Si
<b>Propiedades ACID</b>	Si	Si	Si	Si
<b>Mayos velocidad</b>	Débil	Débil	Si	Si
<b>Mayor seguridad</b>	Si	Débil	Si	Si
<b>Soporta SSL</b>	Si	Si	Si	Si

### 1.3. Marco conceptual

#### 1.3.1. HTML

HyperText Markup Language o Lenguaje de Marcas de Hipertexto, es un lenguaje de programación que los navegadores pueden interpretar para mostrar una página web. Es un lenguaje usado para crear la estructura básica de un sitio web, es decir que HTML permite crear un esqueleto web en donde se organiza el contenido para posterior compartirlo. (Gauchat, 2012)

### **1.3.2. PHP**

Es un lenguaje OpenSource de servidor, es decir que solo el servidor web es capaz de interpretar, es un lenguaje de programación muy fuerte, potente, versátil, robusto y modular. PHP se embebe en el código HTML para generar páginas o sistemas web. Por ser un lenguaje flexible PHP es muy sencillo de aprender debido a que posee una similitud con otros lenguajes de programación como C, C++, etc. (Cobo, Gómez, Pérez & Rocha, 2005 )

PHP al ser un lenguaje de servidor permite realizar una conexión del sistema con varios tipos de base de datos como el caso de MySQL, Oracle, DBDC, etc.

### **1.3.3. MySQL**

Sistema de administración de base de datos relacionales, es la más usada para crear y manejar base de datos conectadas a sitios web dinámicos ya que es rápido, sólido y flexible. Es muy bueno y recomendado para cualquier aplicativo web que requiera una buena gestión de datos debido a que puede realizar múltiples consultas de manera muy rápido. (Cobo, Gómez, Pérez & Rocha, 2005)

### **1.3.4. CSS**

Cascading Style u hojas de estilo en cascada, tal como lo expresa su nombre se puede definir que es el estilo que este le da a los elementos HTML, es decir, estas hojas de estilo en cascada definen cómo se han de mostrar las etiquetas HTML en el navegador, tal como su ubicación, el tamaño, color, fondo, etc.

Las hojas de estilo pueden ser creadas en el mismo documento HTML o puede ser creado externamente pero haciendo referencia al HTML en la cabeza o <head>. Se puede tener varias hojas de estilo para un mismo sitio web. (García, 2003)

### **1.3.5. JavaScript**

Es un lenguaje de desarrollo de aplicaciones cliente/servidor, se lo inserta o se embebe en el código HTML. Su principal uso es para generar páginas web interactivas o que puedan interactuar con el usuario, JavaScript permite que un sitio estático, que normalmente todas las páginas web son creadas de esa manera, se vuelva dinámico permitiendo que el aumente la interacción con el sistema. (Maza, 2001)

### **1.3.6. E-Learning**

Electronic Learning, hace referencia a la enseñanza en línea, son metodologías o sistemas de aprendizaje que transmiten, comunican, producen y organizan el intercambio de conocimiento entre usuarios, mediante computadores y una red o internet. En pocas palabras es realizar una actividad de aprendizaje y de enseñanza por medio de la nueva tecnología entre individuos sin necesidad de que ellos se encuentren físicamente frente a frente, adicionando una característica muy importante en la que la información puede llegar a muchos más usuarios, en cualquier parte del mundo, siempre y cuando exista un equipo e internet, y a cualquier hora. (Bernandez, 2007)



## CAPÍTULO II

### MÉTODO

#### 2.1. ANÁLISIS

##### 2.1.1. Estudio Preliminar

Laboratorios Industriales Farmacéuticos Ecuatorianos, LIFE, es una empresa que se orienta a la producción y distribución de medicamentos por el Ecuador, por este motivo cuenta con empleados, los cuales son los encargados de transmitir el conocimiento de los productos de la compañía y promocionar estos, a médicos y dependientes de farmacias. A este grupo de personal se lo conoce como fuerza de venta, siempre deben encontrarse al día con la información respectiva de cada producto que tienen bajo su responsabilidad y para ello siempre deben estar constantemente en capacitaciones.

Pero el proceso de capacitación que posee los laboratorios LIFE, es muy anticuado y consume muchos recursos de la empresa, según el Dr. Mario López, Director Científico de la organización, nos explica que el proceso que se posee actualmente en LIFE representa un gasto económico muy grande, debido a que cada mes de capacita a 100 personas, de las cuales 50 rotan cada mes, es decir que son nuevas, cada una debe capacitarse 40 horas al mes, por ende el periodo del proceso de capacitaciones es de 2000 horas por mes. Pero debemos tomar en cuenta que cada hora de productividad de los empleado de la entidad es de 50 dólares, es decir que, que al realizar las 2000 horas de capacitación al mes LIFE debe invertir 100000 dólares.

Eso en cuanto a las personas que rotan al mes, si realizamos el mismo estudio para las 50 personas restantes que la empresa capacita, aunque para ellas solo se debe realizar 1 vez al mes por 4 horas. Pero aunque sea menor tiempo sigue siendo una pérdida para la entidad ya que el tiempo que se requiere en este es de 200 horas al mes y ya conociendo el costo de productividad de los empleados por hora se deduce que el monto que se invierte es de 10000 dólares. Ahora si sumamos el resultado anterior la cantidad total aumenta a 110000 dólares.

Pero según el Dr. Mario López, no es lo único que se invierte ya que también se tiene que invertir en logística para los usuarios, 100 dólares por cada uno, que en total el gasto para las 100 personas es de 10000 dólares. No se debe olvidar que el material que se usa en para las capacitaciones, documentos, trípticos, flyers, libros, etc., también tiene un costo, es de 300 dólares. Por ende si juntamos todos los gastos que se realizan al mes a este grupo de personas, el total equivale a 120300 dólares, de pérdida para los laboratorios LIFE.

El Ing. Iván Beltrán, gerente de recursos humanos, nos comentó que lo mismo sucede con el personal, de la parte administrativa de LIFE, en donde 200 personas deben capacitarse en diferentes temas convenientes a sus puestos dentro de esta o con información que es muy importante que los miembros de LIFE sepan. El costo de capacitación de este grupo de personas es de 40000 dólares al mes, sin contar logística, que es un monto de 20000 dólares, y se debe tomar en cuenta el material a usar que equivale a 3000 dólares. El valor total que se emplea para otro personal dentro de la organización se eleva a 6300 dólares que la institución pierde al mes por manejar el proceso de capacitación actual.

Por ello, el sistema que se va a usar en LIFE para optimizar el proceso de capacitación de los colaboradores de la institución al mes, permitirá que se ahorre 171600 dólares, permitiendo que los ingresos que la institución obtenga al mes aumenten y los gastos disminuyan

significativamente. Pero no solo para lo que queda del año LIFE tendrá un ahorro de 686400 dólares en total.

## **2.2. Estudio de Factibilidad**

### **2.2.1. Factibilidad Operativa**

Laboratorios Industriales Farmacéuticos Ecuatorianos, LIFE, se encuentra provisto de infraestructura bastante robusta para el diseño, instalación e implementación de un sistemas web orientado a E-Learning. Ya que la empresa posee esta capacidad el sistema no tendrá ningún problema en ser implementado en la infraestructura de la organización y se encontrara funcional los 7 días de la semana las 24 horas sin ningún inconveniente.

El servidor web cuenta con ventajas que se mencionan a continuación:

- Funcionamiento 90.9%
- Soporte 24/7
- Hospedaje de dominios
- Multilenguaje
- Respaldo de información 1 vez por semana
- Protocolos de seguridad establecidos por la empresa
- Tamaño de transferencia web óptimo para el sistema
- Servicio de correo electrónico
- Bases de datos de MySQL escalable

Al ser un sistema web, la empresa debe tomar en cuenta que los usuarios deben tener acceso a equipos con conexión a internet y cualquiera de los navegadores que actualmente existen y se encuentran en funcionamiento, pero con preferencia que sean Google Chrome y FireFox, debido a que son navegadores estables, rápidos, sencillos, robustos, permiten trabajar por pestañas, etc. Pero su principal características por lo que se recomienda usar para el buen funcionamiento del sistema, es por que cumplen y se rigen en los estándares globales determinados para los sistemas web.

El sistema al estar implementado en las instalaciones y la infraestructura de la empresa cuenta con una ventaja, ya que en el caso en que se presente algún problema o conflicto con el sistema el área de tecnología podrá solucionar el problema lo más rápido posible, sin necesidad que se comuniquen con alguna empresa externa a la cual se le alquile un host y esperar que ellos los solucionen. Adicional el servicio de LIFE está en constante chequeo por el administrador de IT quien realiza esta actividad cada cierto tiempo con los servidores instituciones. En cuanto a la administración del sistema como tal, 2 personas del área de tecnología, el supervisor del área e integrante de la misma, se encontraran en la capacidad de solventar cualquier inconveniente que se presente en el sistema y podrán ir aumentando funcionalidad, usuarios, servicios, actividades, funciones, etc., de ser requerido.

La empresa LIFE, cuenta con una disponibilidad muy optima de red, perfecta para el buen funcionamiento y para que el sitio se encuentre arriba o funcional sin problemas. La red de la organización se encuentra operativa 24 horas al día, los 365 días del año, debido a que cuenta con 2 proveedores, en el momento que el servicio que proveedor el principal proveedor, automáticamente entra en funcionamiento el servicio de internet del segundo proveedor, de esta manera permitiendo que la empresa continúe con su conectividad constante y óptima. Pero claro hay que tomar en cuenta que durante la transacción de

servicios de los proveedores la empresa se encuentra desconectada 5 segundos como máximo. La red de la organización cuenta con 10 Mb de subida y 5 Mb de descarga.

### **2.2.2. Factibilidad Tecnológica**

Para implementar el sistema, existe un servidor Core, el cual se encuentra provisto de 128 GB de RAM, 100 de Disco duro, cuenta con 32 Procesadores Intel Xeon E5-2690 2.90GHz, en el cual se encuentran creados 8 servidores virtuales; los cuales fueron implementados mediante la herramienta gratuita de Windows para generar máquinas virtuales, denominado Hyper-V. Uno de los servidores virtuales, al cual se le asignó el nombre LISVILIBO, estándar de la organización más las iniciales del sistema, a la cual se le asignó 4 procesadores de los 32.

El servidor virtual web está provisto con una conexión muy alta en cuanto a internet, así que las peticiones que se realicen al servidor sea rápida, ágil y eficaz, así se evita problemas en la navegabilidad del sitio y evitando que este se vuelva lento. También está provisto contiene un procesador Xeon E5-2690 y 8GB de memoria RAM.

El sistema operativo con el que se encuentra cargado el servidor, es Windows Server 2012 R2, en el que se encuentran instalados los siguientes componentes:

- XAMPP v6.5.8
- Servidor web Apache 2.4.12
- MSTP
- PHP versión 5.6.8
- MySQL versión 5.5.24
- phpMyAdmin versión 4.4.3
- Moodle versión 2.8

Se utilizó XAMPP v6.5.8 (Apache, MySQL, PHP y Perl) que es un servidor software libre que tiene como objetivo gestionar base de datos MySQL, los lenguajes script (PHP v6.5.8 y Perl) y administrar el servidor web Apache.

Para el desarrollo del sistema web orientado a E-Learning se utilizó un servidor web Apache; más una base MySQL, junto a un lenguaje de programación PHP trabajan con el sistema operativo Windows. Además se usaron herramientas como XAMPP que permite la fácil instalación y para administración de los parámetros necesarios previamente anunciados.

El diseño y desarrollo del sistema web requirió un equipo con una infraestructura como la siguiente tabla:

**Tabla #2 Características ambiente de desarrollo**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz

<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
<b>Procesador</b>	Intel Core i7-4770 3.40GHz
<b>Tarjeta de video</b>	NVIDIA GEFORCE GTX 750
<b>Memoria RAM</b>	8GB
<b>Sistema Operativo</b>	Windows 8.1 Pro
<b>Tipo de sistema operativo</b>	Sistema Operativo de 64 bits x64

El sistema web orientado a la enseñanza por internet fue implementado en un servidor virtual propio de Laboratorios Industriales Farmacéuticos Ecuatorianos, LIFE, donde se estableció el sistema y cuenta con las siguientes características:

**Tabla #4 Características de ambiente de producción**

**Elaborado por:** Sebastián Ortiz

<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
<b>Procesador</b>	Intel Xeon(R) CPU ES-2690 2.90GHz
<b>Memoria RAM</b>	8 GB
<b>Sistema Operativo</b>	Windows Server 2012 R2 Standard
<b>Tipo de sistema operativo</b>	Sistema Operativo de 64 bits x64
<b>Servidor</b>	XAMPP v6.5.8

El servidor en donde se encuentra alojado el sistema web de E-Learning consta con una plataforma basada en un sistema operativo Windows y una servidor independiente de software libre como XAMPP, que abarca un gestor de base datos MySQL como phpMyAdmin y un servidor Apache ideal para este tipo de sistemas.

**Tabla #5 Plataforma del sistema**

**Elaborado por:** Sebastián Ortiz

<b>Plataforma del Sistema</b>		
	<b>Servidor</b>	<b>Cliente</b>
<b>Sistema Operativo</b>	<b>Windows Server 2012 r2</b>	<b>Windows</b>
		<b>Mac OS</b>
<b>Aplicaciones</b>	<b>phpMyAdmin</b>	<b>Navegador web (Google Chrome, Mozilla)</b>
	<b>MySQL como base de datos</b>	
	<b>SublineText 3.0</b>	
	<b>Apache como servidor</b>	
<b>Lenguaje de Programación</b>	<b>PHP</b>	<b>HTML</b>
		<b>Hojas de estilo CSS</b>
		<b>Javascript</b>

Los equipos con los que la empresa deberá instalar para el óptimo y buen funcionamiento del sistema deben poseer instalados los navegadores que actualmente se usa, pero de preferencia Google Chrome y Firefox.

El sistema requiere un equipo con una infraestructura como la siguiente tabla:

**Tabla #6 Características del Cliente**

**Elaborado por:** Sebastián Ortiz

Característica	Descripción
Procesador	Intel Core i7-4770 3.40GHz
Memoria RAM	8GB
Sistema Operativo	Windows 8.1 Pro
Navegadores	Google Chrome o Firefox

### 2.2.3. Factibilidad Económica

A continuación se detalla el costo que se invirtió de cada uno de los elementos en el proyecto, y que la empresa Laboratorios Industriales Farmacéuticos Ecuatorianos (LIFE) los asumió completamente:

**Tabla #5 Gastos Directos Para el Desarrollo**

**Elaborado por:** Sebastián Ortiz

Cantidad	Descripción	Valor
1	Computadora PC Dell Optiplex 9020	\$771.75
2	Material de oficina	\$50
3	Tarjeta de video nvidia GEFORCE GTX 750	\$200
4	Internet Banda Ancha 10 MB	\$2700
5	Impresora Xerox Phaser 3635 MFP	\$900
6	Documentación	\$40
<b>Total</b>		<b>\$4661.75</b>



**Tabla #6 Costos Mano de Obra**

**Elaborado por:** Sebastián Ortiz

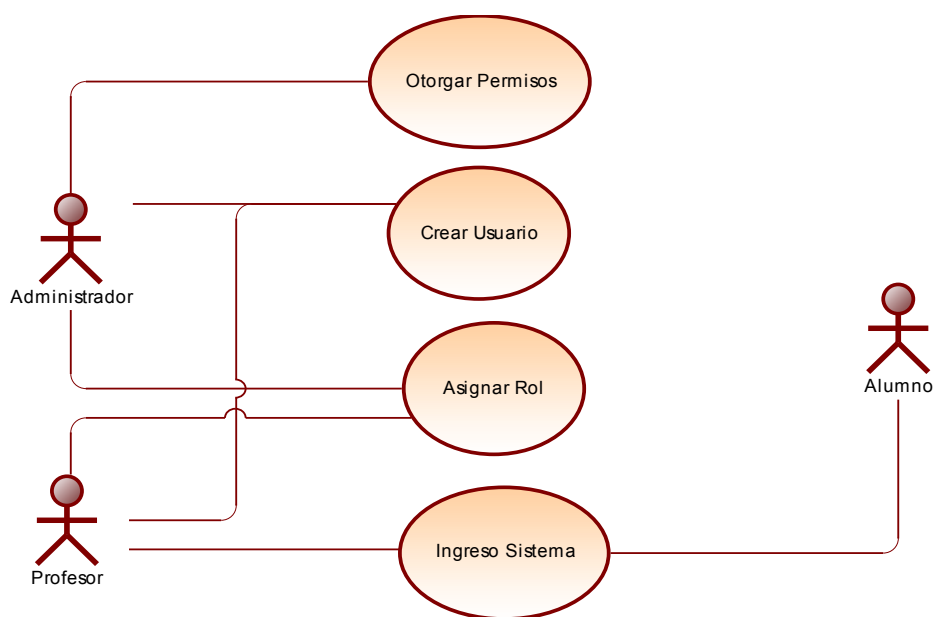
Tarea o Actividad	TIEMPO DE DURACIÓN (d)	Recursos Humanos															COSTO POR TAREA O ACTIVIDAD																
		INGENIERO MASTER			INGENIERO SENIOR			INGENIERO JUNIOR			AUXILIAR OPERATIVO			AUXILIAR OPERATIVO																			
		% Participación	Valor/hora	Valor parcial	% Participación	Valor/hora	Valor parcial	% Participación	Valor/hora	Valor parcial	% Participación	Valor/hora	Valor parcial	% Participación	Valor/hora	Valor parcial																	
Verificación de Instalaciones	3	5%	14,60	17,50	10%	7,50	18	100%	5	120							155,50																
Levantamiento de la información	5	5%	14,60	29,10	10%	7,50	30	100%	5	200							259,16																
Diseño del cuarto de servidores	3	5%	14,60	17,50	10%	7,50	18	100%	5	120							155,50																
Diseño del sistema de climatización	3	5%	14,60	17,50	10%	7,50	18	100%	5	120							207,33																
Cotización de materiales	4	5%	14,60	23,30	10%	7,50	24	100%	5	160							103,66																
Mano de obra instalación cuarto de servidores	2	5%	14,60	11,60	10%	7,50	12	100%	5	80							819,78																
Mano de obra sistema climatización	8	5%	14,60	46,60				100%	5	320	100%	3,50	226,50				409,89																
Mano de obra Red Cableado	4	5%	14,60	23,30				100%	5	160	100%	3,50	113,20				784,75																
Estructurado	6	5%	14,60	34,90				100%	5	240	100%	3,50	169,90	100%	3,50	169,90	784,75																
COSTO POR RECURSO		\$	221,30			\$			120,00			\$			1.520,00			\$			509,60			\$			169,90			\$	3.680,32		

## 2.3. DISEÑO

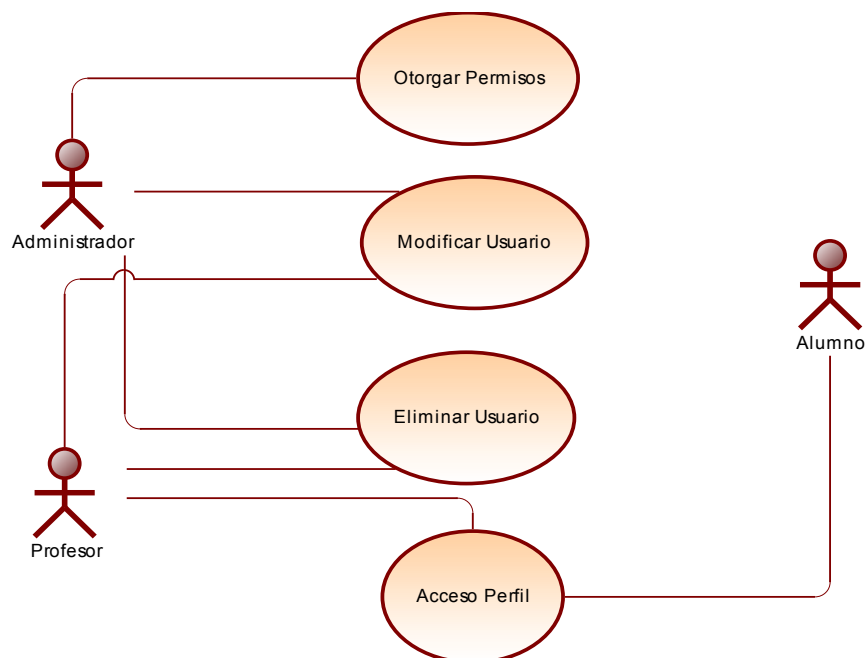
### 2.3.1. Solución Técnica

El sistema web orientado a la enseñanza en línea o E-Learning, desarrollado para la empresa Laboratorios Industriales Farmacéuticas Ecuatorianos permite que usuarios claves; es decir, gerentes y supervisores de cada área, puedan generar y subir al sitio contenido necesario para el personal institucional, mejorando los procesos de comercialización capacitación y desarrollo de la institución. El sitio se encuentra provisto con funciones generales, y con funciones específicas referentes a las necesidades que los gerentes necesitan para capacitar al personal, manejo de perfiles, para permitir que cada usuario maneje su perfil asignado por el Administrador, con todas las funciones del sistema para la administración del mismo, logrando el correcto uso del sistema informático.

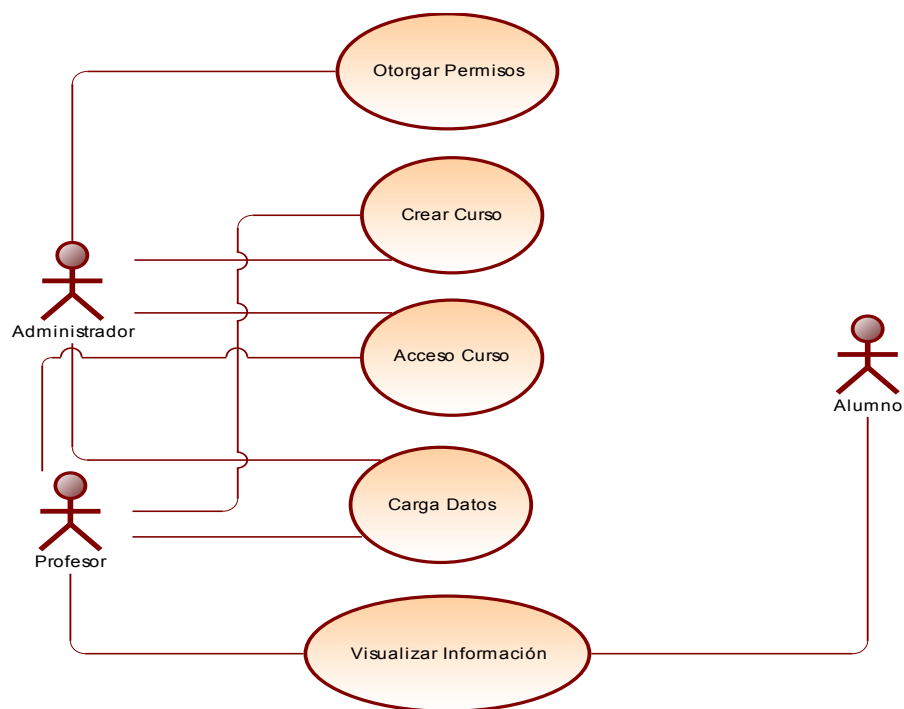
**Figura #1 Diagrama Casos de Uso del Administrador**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



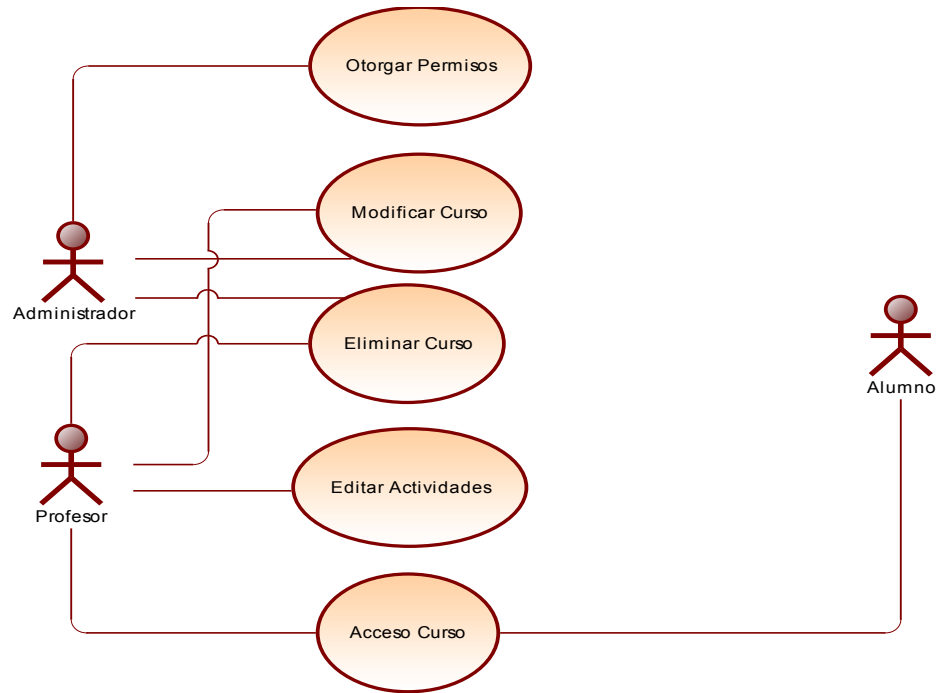
**Figura #2 Diagrama Casos de Uso del Profesor**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



**Figura #3 Diagrama Casos de Uso del Profesor**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



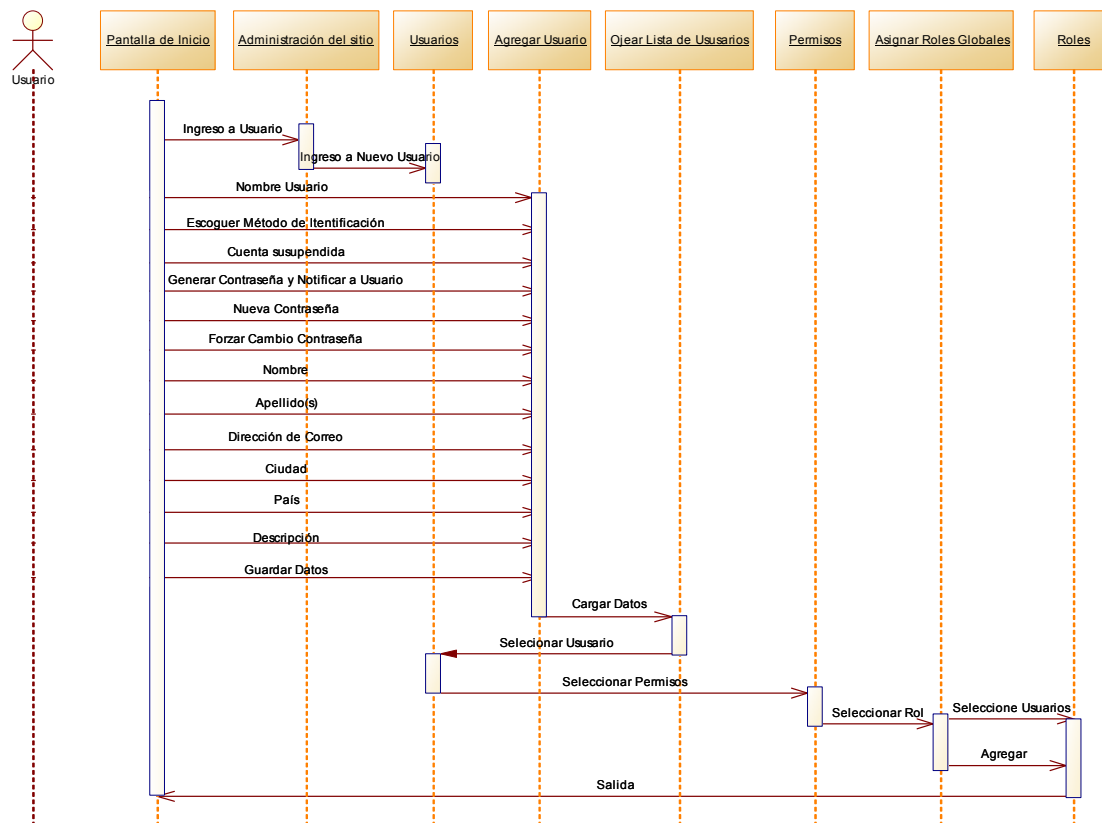
**Figura #4 Diagrama Casos de Uso del Profesor**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



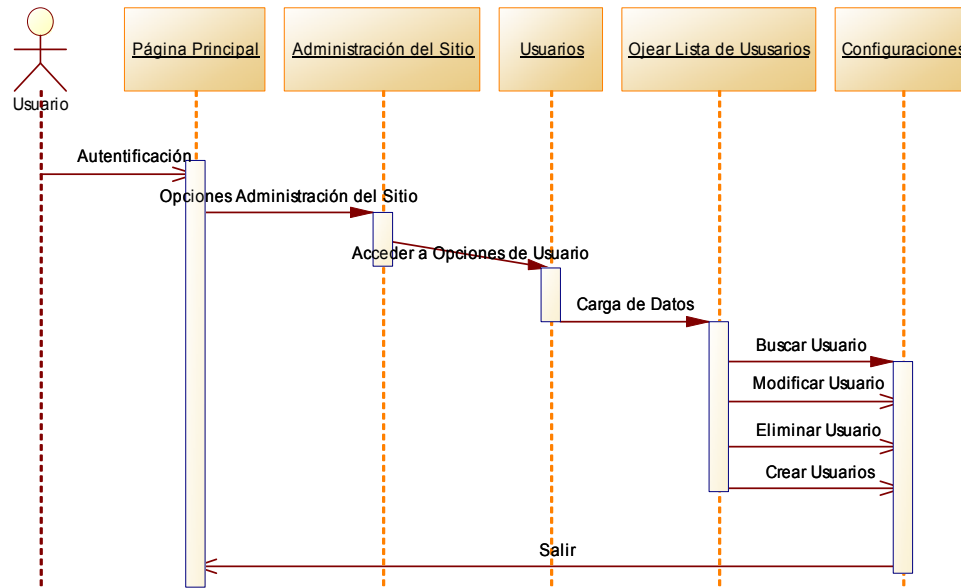
### 2.3.2. Diagramas de Secuencia

**Figura #5 Diagrama de Secuencia Creación de Usuarios**

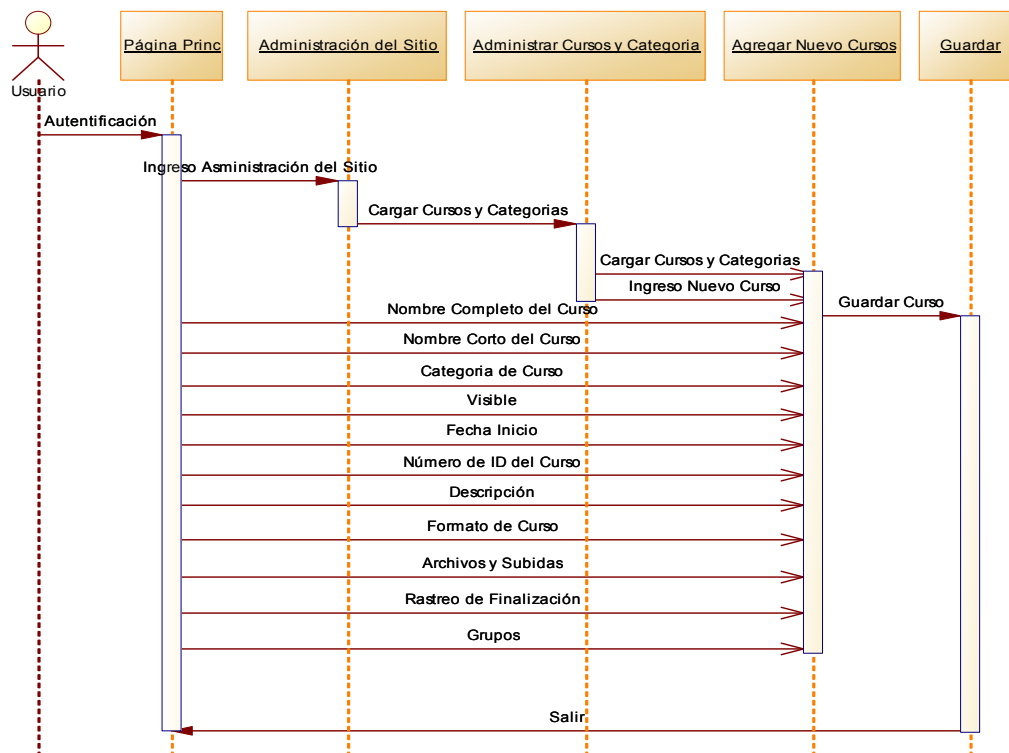
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



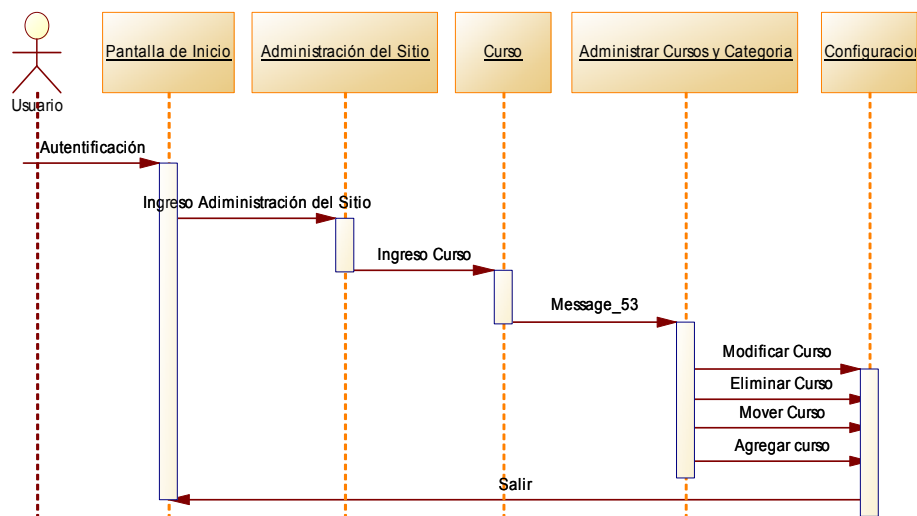
**Figura #6 Diagrama de Secuencia Administración de Usuarios**  
Elaborado por: Sebastián Ortiz



**Figura #7 Diagrama de Secuencia Crear Curso**  
Elaborado por: Sebastián Ortiz

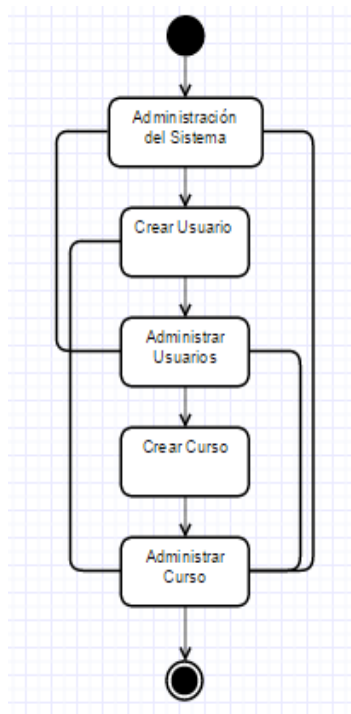


**Figura #8 Diagrama de Secuencia Administrar Curso**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



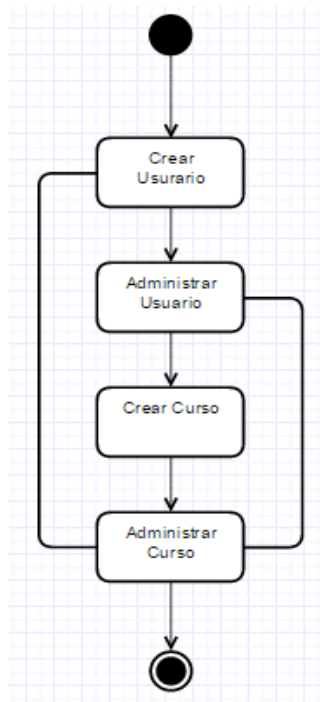
**Figura #9 Diagrama de arquitectura**

**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



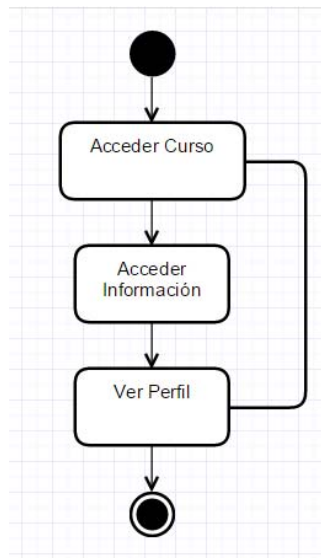
**Figura #10 Diagrama de arquitectura**

**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



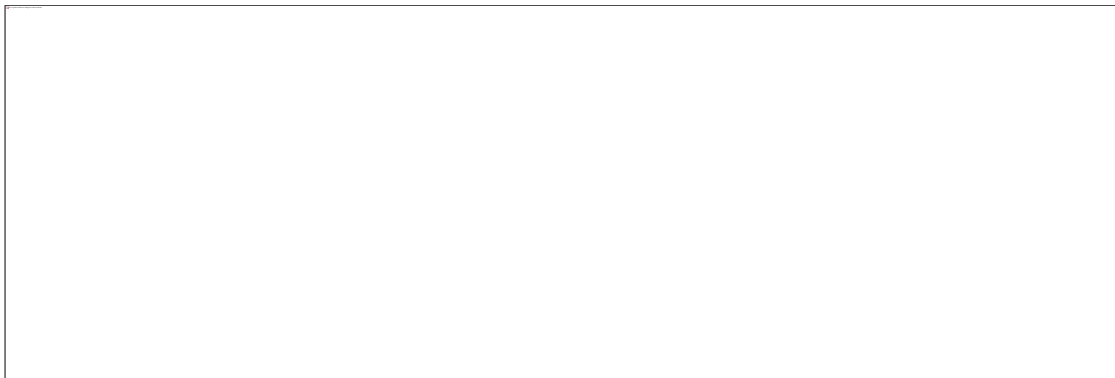


**Figura #11 Diagrama de arquitectura**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



### 2.3.3. Esquema de Arquitectura

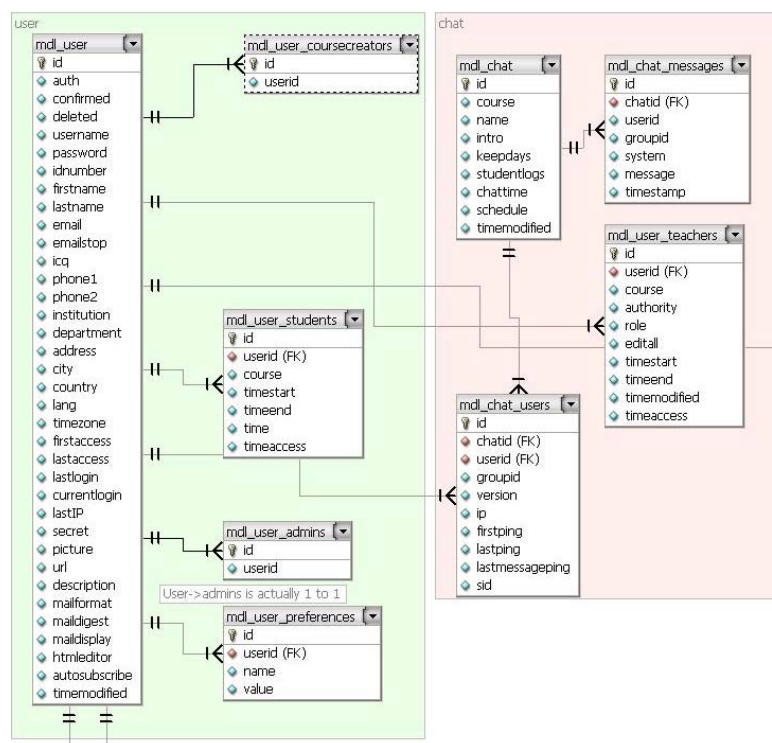
**Figura #12 Diagrama de arquitectura**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz

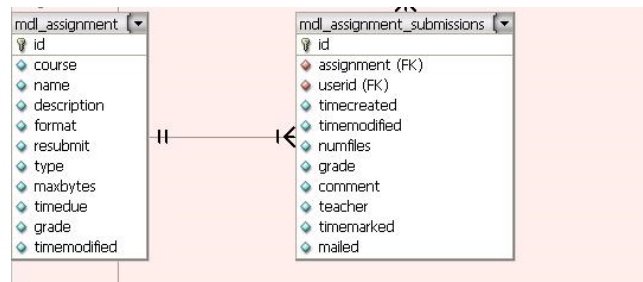
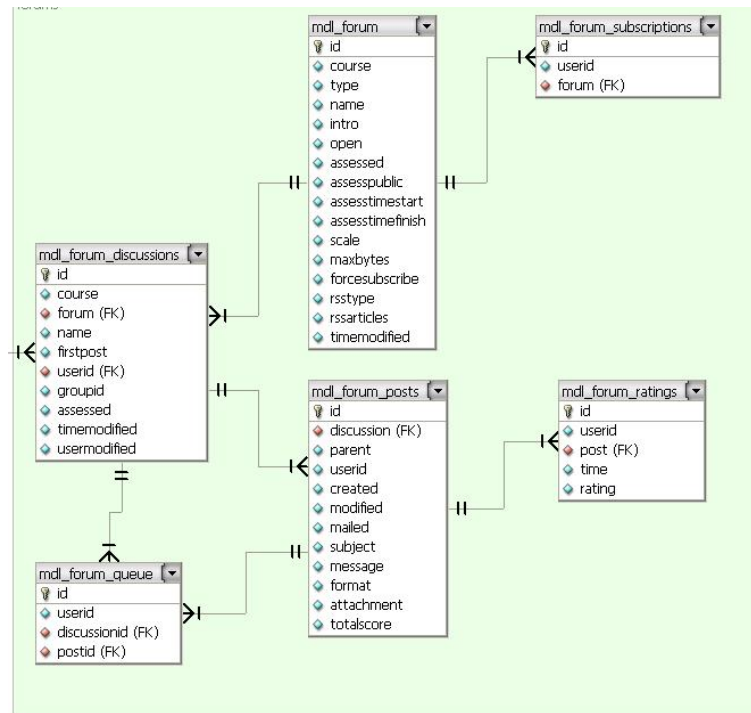


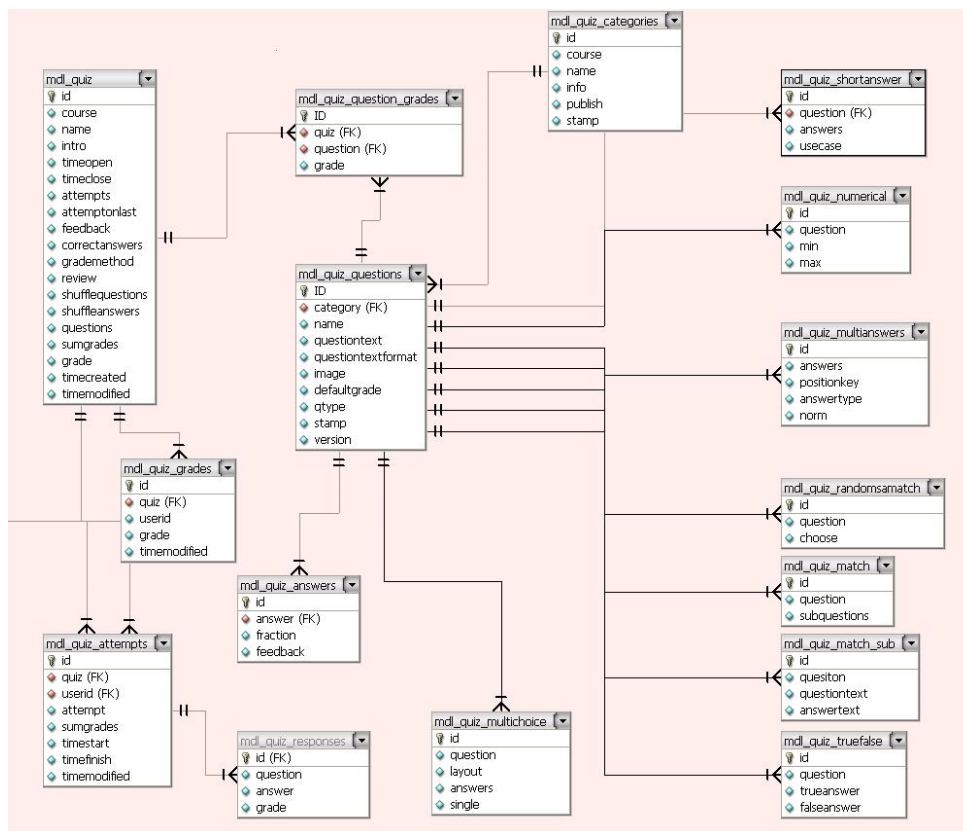
### 2.3.3. Esquema de base de Datos

**Figura #13 Esquema de Base de datos**

**Elaborado por:** Sebastián Ortiz







### 2.3.4 Diagrama de paquetes

De acuerdo a las necesidades y requerimientos que los Laboratorios Industriales Farmacéuticos Ecuatorianos, LIFE, se desarrolló el sistema informático web orientado al aprendizaje en línea o E-Learning, para el proceso de capacitación para el personal internos y externos de la institución. Sitio web se encuentra conformado por 3 importantes y necesarios paquetes, que son mencionados a continuación:

- Presentación: Abarca todo lo referente a la interfaz final, que se muestra en el lado del usuario, ya sea el capacitador o profesor y del educando.

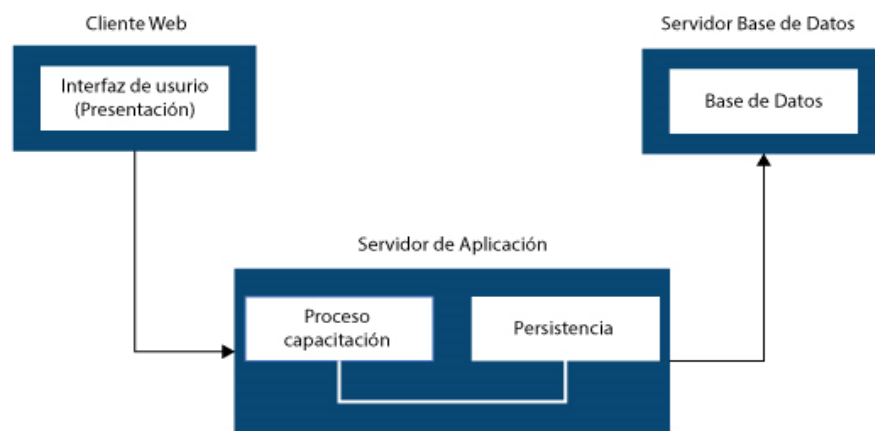
- Lógica de Capacitación: Abarca todas las actividades y procesos, para el procesamiento de información, la cual posteriormente será enviados.
- Persistencia: Aquí es donde se envía y regresa la información a la base de datos debido a que se crea la conexión con la base de datos.

**Figura #14 Diagrama de Paquetes**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



### 3.1.2 Diagrama de componentes

**Figura #15 Diagrama de Componentes**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



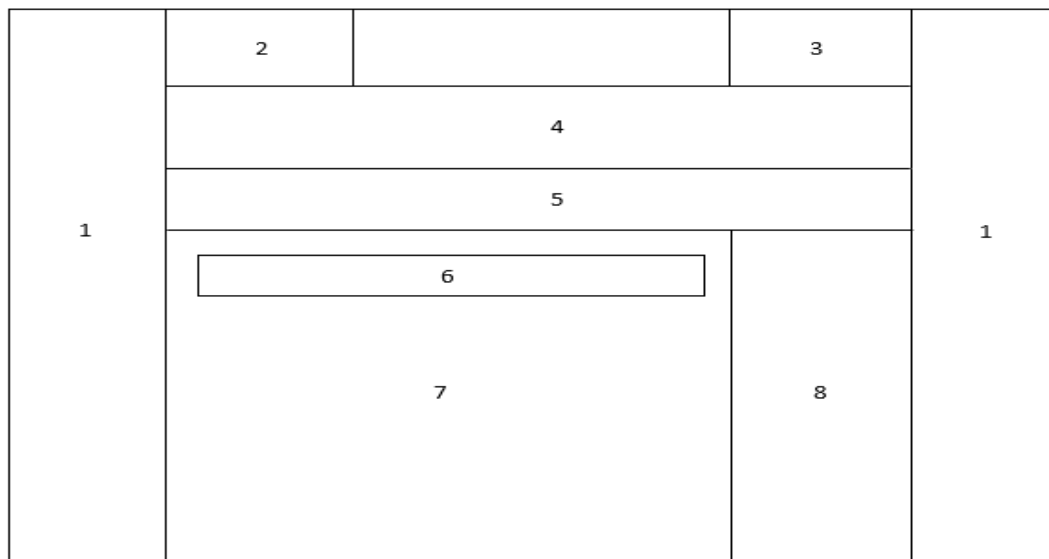
**Figura #16 Diagrama de Despliegue**

**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



## 2.4. Arquitectura del ambiente de desarrollo

### 2.4.1. Esquema de distribución del sitio Web



#### Descripción del esquema de la interface del sitio

1. Espacios en blanco
2. Imago tipo de LIFE
3. Módulo 1
4. Banner

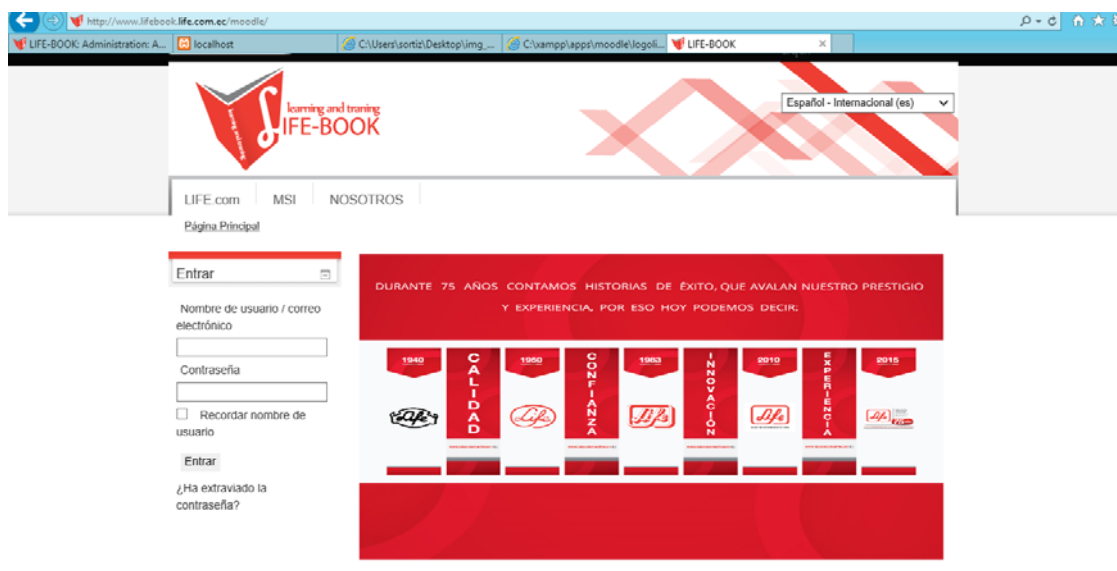
5. Menú Principal
6. barra de navegación
7. Contenido o cuerpo de la página
8. Área de bloques

#### 2.4.2. Descripción de las interfaces

El sistema que se desarrollado para Laboratorios Industriales Farmacéuticos Ecuatorianos, LIFE, orientado al ámbito educativo o de capacitación posee un interfaz final muy amigable y con diseño.

El sistema cuenta con una página de inicio o de bienvenida en la que obligatoriamente deben ingresar su usuario y password para el ingreso al sitio. La página de inicio es la misma para todos ya sea administrador, profesor e incluso estudiante.

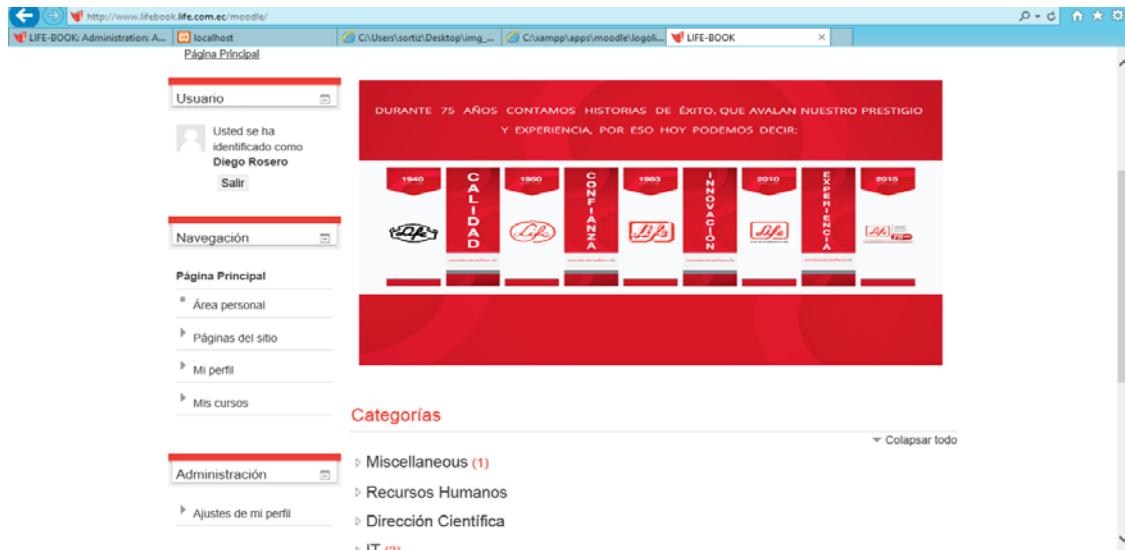
**Figura #17 Página Principal**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



Las pantallas al momento del ingreso cambiarán y mostrarán o no elementos, dependiendo del tipo de usuario que se haya autenticado.

Para el caso de Estudiante

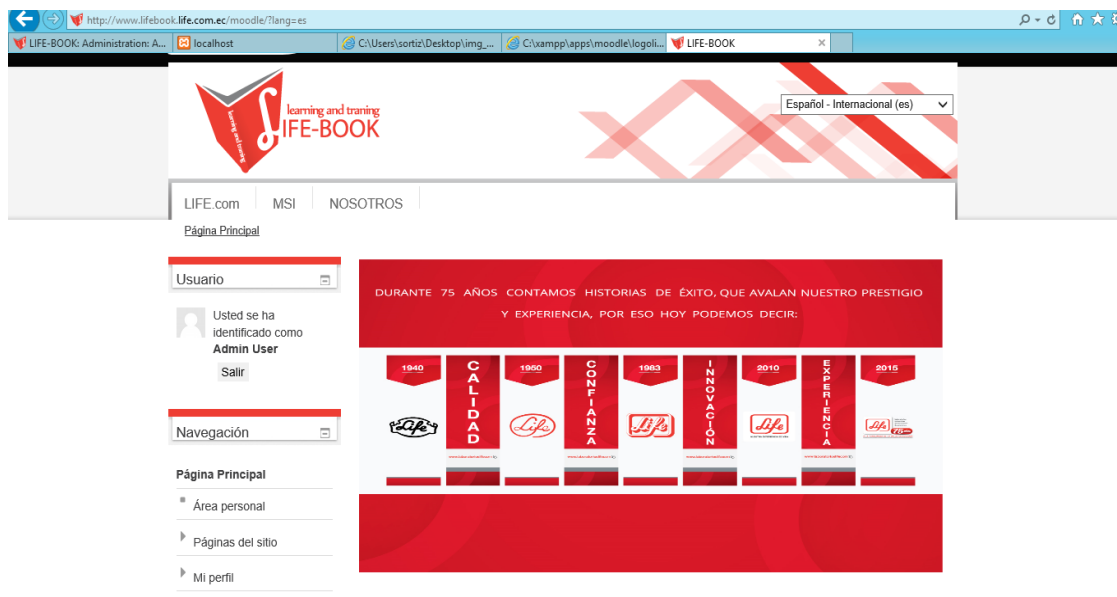
**Figura #18 Ingreso Estudiante**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



Solo le les mostrara la categoría de los cursos y los cursos que se encuentran en el sistema hasta el momento, pero solo van a poder acceder a los cursos aquellos a los cuales se encuentran matriculados.



**Figura #19 Ingreso Estudiante**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



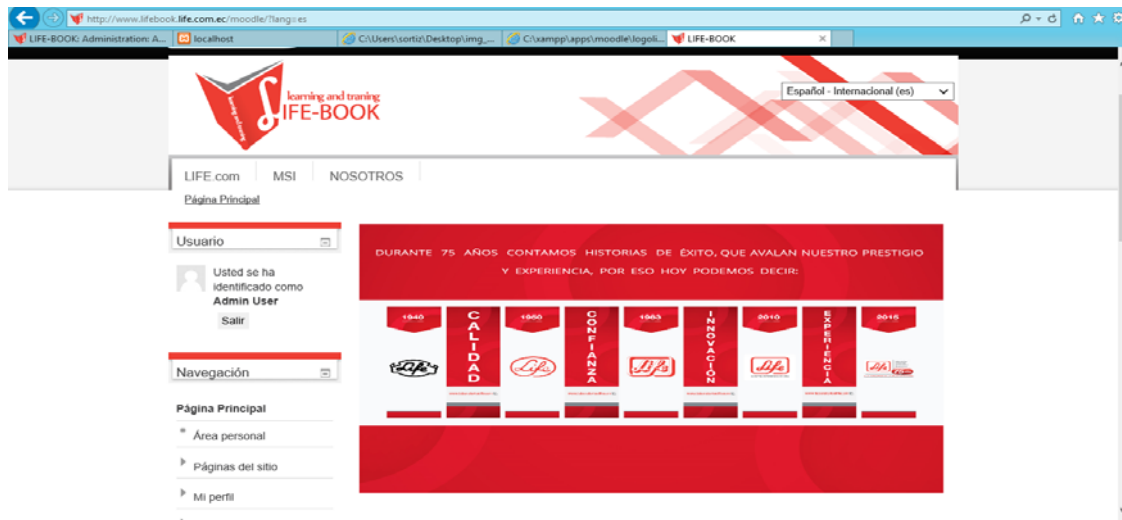
**Figura #20 Curso Estudiante**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



En cuanto a los usuarios que gocen del permiso de profesor, podrán a más de ver las categorías y los cursos creados, podrán crear cursos ver reportes, ver usuarios y

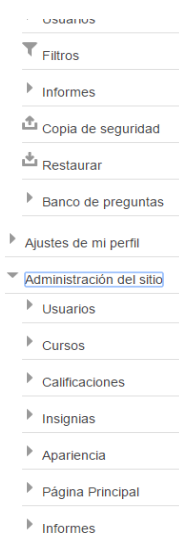
cargar datos o información al sistema. Pero al ser usuario tipo profesor no significa que van a poder ingresar a cualquier curso, sino solo podrán acceder a los cursos que ellos han creado.

**Figura #21 Ingreso Profesor**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



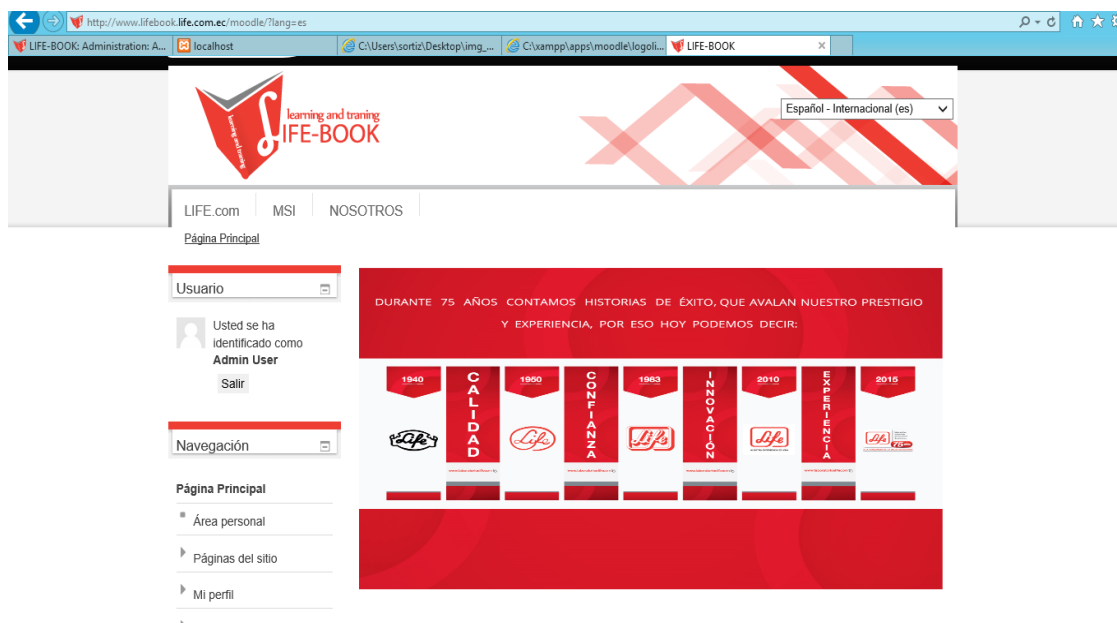
Parece el mismo sitio, con la diferencia que se agrega nuevas opciones al bloque Administración, donde se puede observar ahora usuarios, cursos, insignias, etc. Opciones que el usuario necesita para poder manejar las clases, los cursos y la carga de datos.

**Figura #22 Opciones Profesor**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz

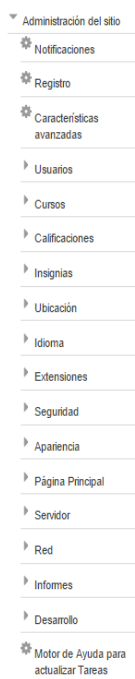


En cuanto al administrador, se habilita en el bloque de administración muchas más opciones que las del usuario profesor ya que este podrá realizar muchas más actividades, debido a que este usuario podrá hacer medicaciones significativas en el sistema, como cambiar el estilo del sitio, los cursos, eliminar y crear usuarios, desarrollar , realizar conexiones, etc. Pero a diferencia de los anteriores usuarios el administrador si puede navegar por todo el sitio son ningún problema o problema de accesos.

**Figura #23 Ingreso Administrador**  
Elaborado por: Sebastián Ortiz



**Figura #24 Opciones Administrador**  
Elaborado por: Sebastián Ortiz



## **2.5. Administración y Seguridad**

### **2.5.1. Acceso a niveles de usuario**

Se integró al sistema un control de perfiles, permitiendo que solo usuarios autorizados por el administrador del sistema, puedan tener acceso a los cursos, así como también solo usuarios con permisos puedan poder realizar acciones dentro del sistema .

Se añadieron 3 perfiles en el aplicativo:

- Administrador: es el usuario que contara con permisos para poder realizar cambios en todo el sistema, tendrá el este usuario podrá controlar y modificar los módulos e interfaces del sistema. El administrador podrá:
  - Creación, modificación y eliminación de usuarios, este usuario tiene el privilegio de asignar roles deberá a usuarios que puede ser de tipo administrador, profesor y estudiante. Cada usuario puede y debe solo tener un rol o permiso no puede poseer 2 o más ya que el sistema no lo permite.
  - Modificación del sistema, puede realizar cambios en la interfaz del sistema o en la funcionalidad del sistema dependiendo si las necesidades del sistema cambian o aumenten y depende del criterio del usuario administrador.
  - Creación, modificación y eliminación de categorías y/o cursos, podrá organizar los cursos de cada área o cada materia

dependiendo de una categoría que será asignada a cada uno de los cursos.

- Carga de datos, el usuario podrá cargar los archivos necesarios a los cursos que él crea necesario, así como también podrá cambiar el tamaño de carga para el sistema.
- Reportes, permite generar reportes de las transacciones realizadas en el sistema detallando por usuarios para identificar las acciones realizadas en el sistema.
- Profesor: el cual tendrá algunos accesos que el usuario administrador posee, pero solo para la administración de los cursos a los que sean autorizados.
  - Creación, modificación y eliminación de categorías y/o cursos, podrá organizar los cursos de cada área o cada materia dependiendo de una categoría que será asignada a cada uno de los cursos.
  - Carga de datos, el usuario podrá cargar los archivos necesarios a los cursos que él crea necesario, así como también podrá cambiar el tamaño de carga para el sistema.
- Estudiante: este usuario tendrá acceso solo a la información del curso al cual pertenezca si opción a modificar ninguna función del sistema o de la información, solo podrá descargar los documentos necesarios.

### 2.5.2. Auditoría

El sistema de gestión de los procesos de comercialización y facturación de medicamentos cuenta con un archivo llamado error\_log donde envía un mensaje de error al registro del servidor web o a un fichero, para realizar un control de las modificaciones, ingresos, realizadas en el sistema, el mismo que consta de dos partes:

- **Modificaciones del sistema:** Se podrá controlar las actividades y eventos que se presenten en el sistema en el transcurso de un tiempo dado, debido que se podrá tener un monitoreo y reporte de los usuarios que ingresan en un periodo de tiempo en el sistema, la fecha, la hora y lo que ha realizado en el sistema realizado.
- En el cual se podrá determinar todas las transacciones que se ejecuten en el sistema, mostrando los detalles como son el usuario que la realiza, el cual estará atado a un administrador de la empresa lo cual permite una rápida identificación de que coordinador realizo el cambio, además de la IP del equipo de donde se conectó, la fecha y un detalle del cambio realizado.
- **Errores del sistema:** Errores que se despliegan, en el caso que no se puede autenticar o que falten datos por completar. También estos errores se presentan si usuarios no autorizados, pretenden hacer cambios que pueden afectar la integridad del sistema. O en casos como cuando una operación no se la pudo completar por algún imprevisto que surgió en la ejecución de esta.

- **Errores de conectividad a la base de datos:** Son mensajes de errores que muestra el sitio cuando no se ha podido establecer una conexión con la base de datos MySQL, los errores en que se pueden presentar, son en el caso de que el servidor de base de datos no se encuentre habilitado o en otras palabras este abajo. O caso donde se presente este error, es en el caso si el nombre de usuario o password del administrado no coinciden.



## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS**

#### **3.1. CONSTRUCCIÓN**

##### **3.1.1. Generalidades**

El sistema web que se desarrolló para Laboratorios Industriales Farmacéuticos Ecuatorianos, LIFE, se encuentra alineado al aprendizaje pero por internet, decir un sitio E-Learning, que pretende automatizar el proceso de capacitación del personal de la institución así como también a terceros que tiene una relación con los productos y procesos que realiza LIFE. El sistema fue generado mediante un conjunto de herramientas y lenguajes de programación como PHP y JavaScript. Pero también se usaron otros lenguajes para poder realizar el diseño del sitio web como HTML y CSS, estos son muy usados en cuanto se trate de desarrollo web.

Las fases para la creación del sistema, fueron las siguientes:

- Levantamiento de requerimiento
- Análisis de los datos arrojados por la investigación
- Diseño del sitio web
- Desarrollo de la base de datos
- Desarrollo del sistema web
- Validación, pruebas y mantenimiento
- Implementación del sistema

- Capacitaciones

Para el desarrollo del sistema informático presentado, se cumplió con estándares de programación tanto en el aplicativo como en la base de datos, los mismos que se detallan a continuación.

#### **Base de datos:**

- **Nombre de la base de datos:** El nombre de la base hace referencia al nombre del sitio.
  - Ejemplo: Lifebook
- **Nombre de tablas:** El esquema que se usó para las tablas de la base de datos fueron md por la herramienta que se usó para que es una parte muy fundamental para este desarrollo, seguido de un guion bajo ( ) más el nombre del tipo de tabla que sea, el nombre representa el contenido o los campos que va esta posee, todo escrito en minúsculas.
  - Ejemplo: md\_user
- **Identificadores de tablas:** En cuanto a las foreign keys, claves foráneas, las identificamos como nombre de campo “id”, que son un tipo de dato int para la relación entre tablas sea más fácil y así tener números únicos del id de cada tabla.
- **Nombre de columnas de tablas:** Los nombres de los campos de las tablas fueron escritos con la palabra del campo que se deseaba tener y si se daba el

caso de separarlos, se lo hizo por un guion bajo (\_), más el nombre es más del campo.

- Ejemplo: name o file\_type

### **3.1.2. Descripción de Componentes**

El sistema consta con tres componentes fundamentales, los cuales están compuestos por los paquetes del sistema, a continuación se detallan los componentes:

- **Front- End o Cliente Web:** Es el componente que se muestra al usuario, es decir, es la interfaz final del sistema o en palabras más simples lo que se le despliega en la pantalla al cliente para que pueda hacer uso del sistema. Este componente es desarrollado en el paquete de presentación previamente mencionado.
- **Back- End o Servidor de Aplicación:** Es el componente encargado del procesamiento de la información que envía el usuario a través de la interfaz de usuario, para que posterior la información ya procesada pueda llegar a la base de datos gracias a este componente muy importante.
- **Base de datos:** Las solicitudes que son enviadas por el servidor de aplicación son recibidas en este componente, el cual se encarga es el encargo de solventar las peticiones o solicitudes para luego responder y enviar el resultado al usuario final a través del Back-End.
- **Moodle:** Es una plataforma diseñada para proporcionar a estudiantes y profesores una sistema integrado, único, robusto y seguro que permite, generar ambientes de aprendizaje centralizados. Se usó Moodle como base para desarrollar el sistema

web para LIFE, debido a que Moodle es de código libre, pudimos tomar partes del código de esta plataforma y adjuntarlo a nuestro sistema. Así también se usó una base de datos que se basa en Moodle debido a que está bien estructurada y cuenta con una seguridad que es muy útil para el sistema. Al basarnos en la funcionalidad de Moodle permite que nuestro sistema tenga actividades que permitan que nuestro sistema sea rápido, ágil, robusto y seguro. Gracias a que esta plataforma es OpenSource se pudo tomar varios segmentos que son un gran aporte para el sistema web desarrollado.

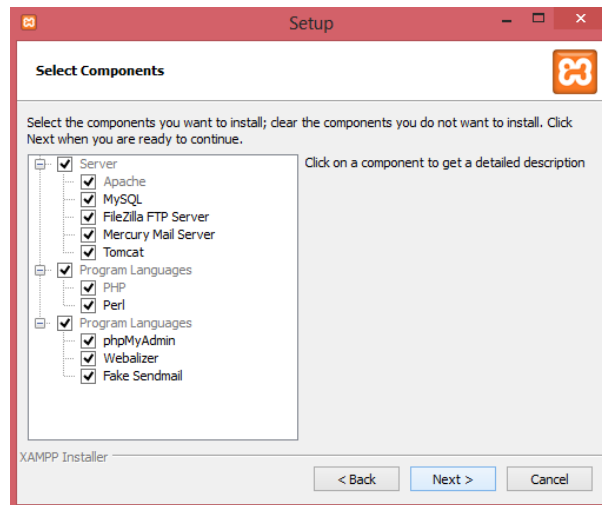
### **3.2. IMPLEMENTACIÓN**

En cuanto a la implementación del sistema Web de E-Learning de LIFE, se instaló en servidor Windows server, un servidor apache y herramientas necesarias para el buen funcionamiento del sistema. A continuación se detalla proceso de instalación:

1.- Se debe instalar XAMPP como administrador, con el cual también se instala el servidor apache y la base de datos.

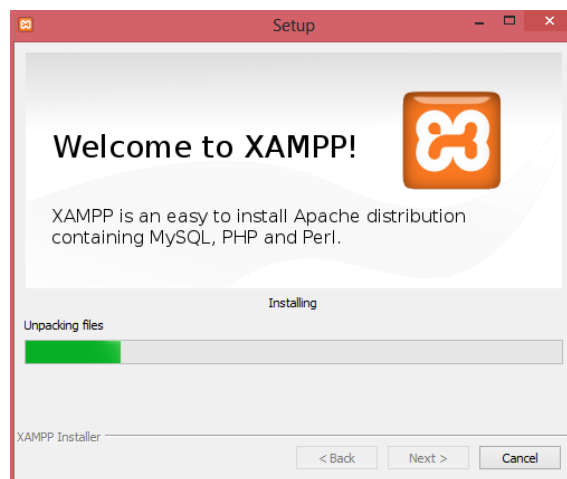
### **Figura #25 Instalación de la herramienta XAMPP**

**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



### **Figura #26 Proceso final de instalación de XAMPP**

**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



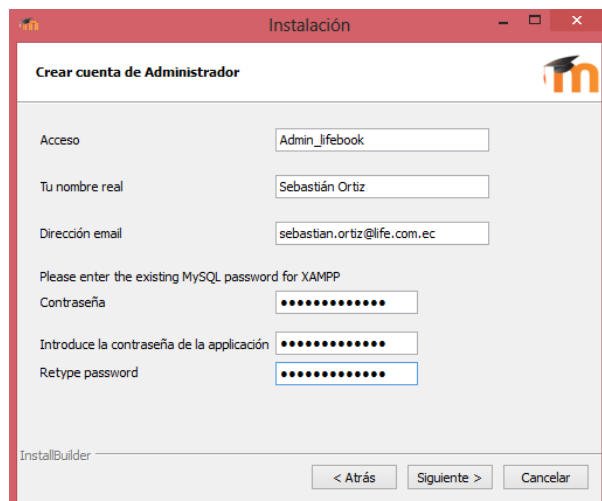
2.- Una vez instalado XAMPP descargamos la herramienta moodle de la página y la instalamos.

**Figura #27 Instalación de Moodle**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



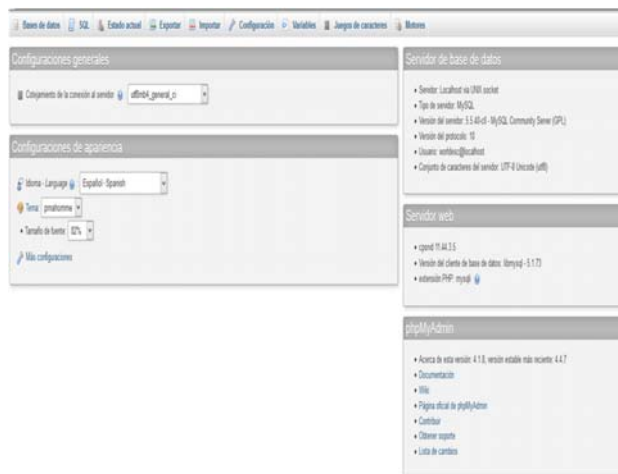
3.- Llenamos los campos que nos pide para la aplicación y la base de datos.

**Figura #28 Información del servidor web**  
**Elaborado por:** Armando Díaz



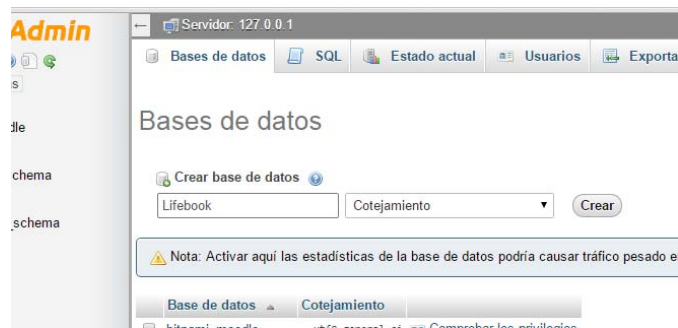
4.- Una vez instalado ingresamos a phpMyAdmin comenzamos con la configuración de la base de datos.

**Figura #29 Información del servidor de base de datos**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



5.- Creamos la base de datos con el mismo nombre que se la creo previamente, en este caso el nombre del sitio Lifebook

**Figura #30 Crear base de datos**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



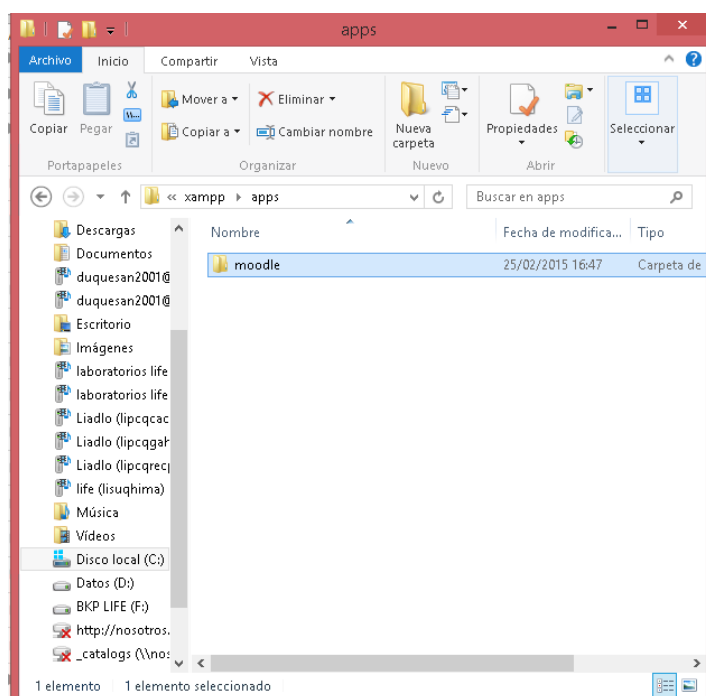
6.- Una vez creada nuestra base de datos importaremos las tablas ya creadas.

**Figura #31 Importar tablas**  
**Elaborado por: Armando Díaz**



7.- Una vez importada nuestra base de datos, subimos los archivos de la carpeta Moodle al servidor, y las reemplazamos en la nueva carpeta de Moodle que se creó en el servidor después de instalar la aplicación.

**Figura #32 Subir datos al servidor**  
**Elaborado por: Sebastián Ortiz**





8.- Para finalizar modificamos el archivo de conexión a la base de datos con los datos de la base que creamos usuario, password y nombre de la base de datos.

### Figura #33 Modificación archivo conexión.

Elaborado por: Sebastián Ortiz

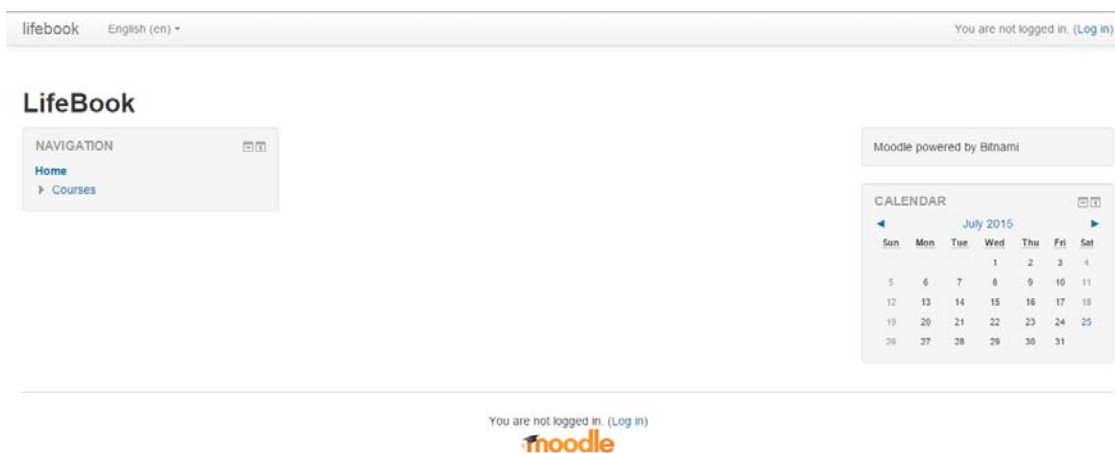
```
1 <?php // Moodle configuration file
2
3 unset($CFG);
4 global $CFG;
5 $CFG = new stdClass();
6
7 $CFG->dbtype      = 'mysqli';
8 $CFG->dblibrary   = 'native';
9 $CFG->dbhost      = 'localhost';
10 $CFG->dbname      = 'bitnami_moodle';
11 $CFG->dbuser      = 'bn_moodle';
12 $CFG->dbpass      = 'e7249e0c5e';
13 $CFG->prefix      = 'mdl_';
14 $CFG->dboptions   = array (
15   'dbpersist' => 0,
16   'dbport'    => 3306,
17   'dbsocket'  => '',
18 );
19
20 if (isset($_SERVER['HTTPS']) && $_SERVER['HTTPS'] == 'on') {
21   $CFG->wwwroot = 'https://' . $_SERVER['HTTP_HOST'] . '/moodle';
22 } else {
23   $CFG->wwwroot = 'http://' . $_SERVER['HTTP_HOST'] . '/moodle';
24 };
25 $CFG->dataroot  = 'C:/xampp/apps/moodle/moodledata';
26 $CFG->admin     = 'admin';
27
28 $CFG->directorypermissions = 02775;
29
30 $CFG->passwordsaltmain = '169127a6a52a036b77e6elf3adael5a858293651e3efa41508637346e32ce595';
31 require_once(dirname(__FILE__) . '/lib/setup.php');
32
33 // There is no php closing tag in this file,
34 // it is intentional because it prevents trailing whitespace problems!
35
```

9. Por otra parte, se utilizó o basándonos en la funcionalidad de la plataforma Moodle que es muy buena para este tipo de sistemas de aprendizaje y enseñanza por internet o en línea, se creó el sistema con los estándares y colores que representan a la institución, así también se le dio una nueva interfaz para que sea más agradable para el usuario.

**Figura #34 Código fuente de Moodle**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz

```
22  * @license http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html GNU GPL v3 or later
23  */
24
25  $hasheading = ($PAGE->heading);
26  $hasnavbar = (empty($PAGE->layout_options['nonavbar']) && $PAGE->has_navbar());
27  $hasfooter = (empty($PAGE->layout_options['nofooter']));
28  $hasidepre = (empty($PAGE->layout_options['noblocks']) && $PAGE->blocks->region_has_content('side-pre', $OUTPUT));
29  $hasidepost = (empty($PAGE->layout_options['noblocks']) && $PAGE->blocks->region_has_content('side-post', $OUTPUT));
30  $haslogininfo = (empty($PAGE->layout_options['nologininfo']));
31
32  $showsidepre = ($hasidepre && $PAGE->blocks->region_completely_docked('side-pre', $OUTPUT));
33  $showsidepost = ($hasidepost && $PAGE->blocks->region_completely_docked('side-post', $OUTPUT));
34
35  $custommenu = $OUTPUT->custom_menu();
36  $hascustommenu = (empty($PAGE->layout_options['nocustommenu']) && !empty($custommenu));
37
38  $courseheader = $coursecontentheader = $coursecontentfooter = $coursefooter = '';
39  if (empty($PAGE->layout_options['nocourseheaderfooter'])) {
40      $courseheader = $OUTPUT->course_header();
41      $coursecontentheader = $OUTPUT->course_content_header();
42      if (empty($PAGE->layout_options['nocoursefooter'])) {
43          $coursecontentfooter = $OUTPUT->course_content_footer();
44          $coursefooter = $OUTPUT->course_footer();
45      }
46  }
47
48  $bodyclasses = array();
49  if ($showsidepre && $showsidepost) {
50      if (!right_to_left()) {
51          $bodyclasses[] = 'side-pre-only';
52      } else {
53          $bodyclasses[] = 'side-post-only';
54      }
55  } else if ($showsidepost && $showsidepre) {
56      if (!right_to_left()) {
57          $bodyclasses[] = 'side-post-only';
58      } else {
59          $bodyclasses[] = 'side-pre-only';
60      }
61  } else if ($showsidepost && $showsidepre) {
62      $bodyclasses[] = 'content-only';
63  }
```

**Figura #35 Interfaz por default de Moodle**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



10.- Tomando en cuenta que Moodle es de código abierto, se tomó en cuenta o se usó las partes del código, que se consideró bastante importante. El sitio fue desarrollado con un nuevo código HTML y PHP, para poder generar la nueva interfaz y para poder conectar a la base de datos.

```

1 <?php
2 |
3
4 $hasheading = ($PAGE->heading);
5 $hasnavbar = (empty($PAGE->layout_options['nonavbar']) && $PAGE->has_navbar());
6 $hasfooter = (empty($PAGE->layout_options['nofooter']));
7 $hasidpre = $PAGE->blocks->region_has_content('side-pre', $OUTPUT);
8 $hasidpost = $PAGE->blocks->region_has_content('side-post', $OUTPUT);
9
10 $custommenu = $OUTPUT->custom_menu();
11 $hascustommenu = (empty($PAGE->layout_options['nocustommenu']) && !empty($custommenu));
12
13 splash_check_colourswitch();
14 splash_initialise_colourswitcher($PAGE);
15
16 $courseheader = $coursecontentheader = $coursecontentfooter = $coursefooter = '';
17 if (empty($PAGE->layout_options['courseheaderfooter'])) {
18     $courseheader = $OUTPUT->course_header();
19     $coursecontentheader = $OUTPUT->course_content_header();
20     if (empty($PAGE->layout_options['nocoursefooter'])) {
21         $coursecontentfooter = $OUTPUT->course_content_footer();
22         $coursefooter = $OUTPUT->course_footer();
23     }
24 }
25
26 $bodyclasses = array();
27 $bodyclasses[] = "splash-{$PAGE->splash_get_colour()}";
28 if ($hasidpre && $hasidpost) {
29     $bodyclasses[] = 'side-pre-only';
30 } else if ($hasidpost && $hasidpre) {
31     $bodyclasses[] = 'side-post-only';
32 } else if ($hasidpost && $hasidpre) {
33     $bodyclasses[] = 'content-only';
34 }
35
36 $haslogo = (empty($PAGE->theme->settings->logo));
37 $hasfootnote = (empty($PAGE->theme->settings->footnote));
38 $hidesigline = (empty($PAGE->theme->settings->hide_sigline) && $PAGE->theme->settings->hide_sigline == 1);
39
40 if (empty($PAGE->theme->settings->tagline)) {
41     $tagline = $PAGE->theme->settings->tagline;
42 } else {

```

```

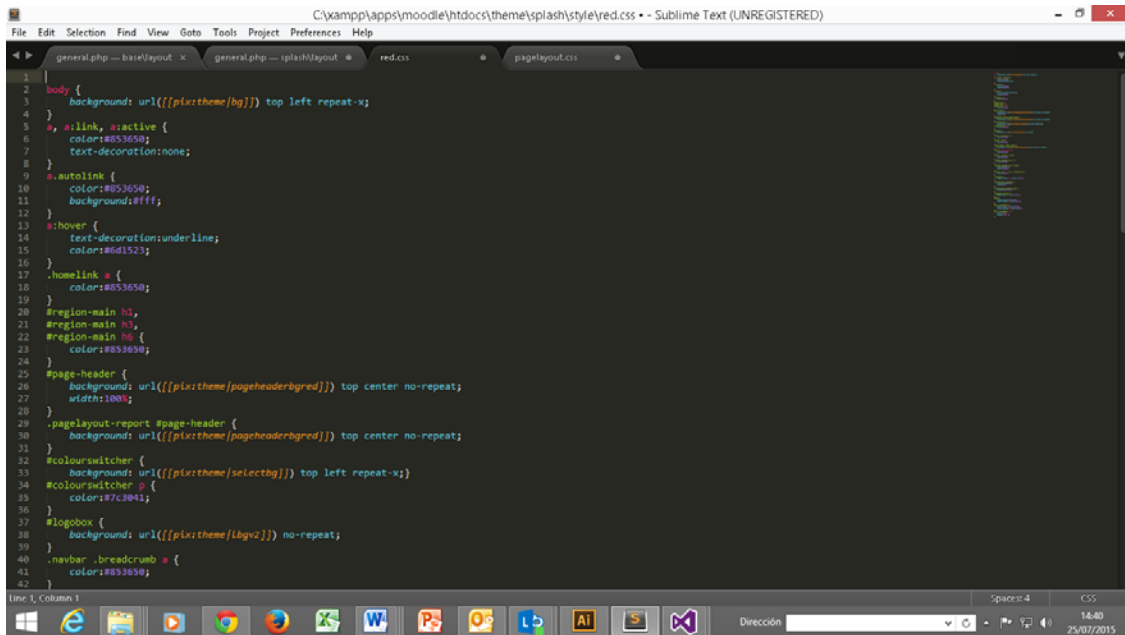
40 if (empty($PAGE->theme->settings->tagline)) {
41     $tagline = $PAGE->theme->settings->tagline;
42 } else {
43     $tagline = get_string('defaulttagline', 'theme_splash');
44 }
45
46 echo $OUTPUT->doctype() ?>
47 <html <?php echo $OUTPUT->htmlattributes() ?>
48 <head>
49     <title><?php echo $PAGE->title ?></title>
50     <link rel="shortcut icon" href="<?php echo $OUTPUT->pix_url('favicon', 'theme')?>" />
51     <meta name="description" content="<?php p(strip_tags(format_text($SITE->summary, FORMAT_HTML))) ?>" />
52     <?php echo $OUTPUT->standard_head_html() ?>
53 </head>
54 <body id="<?php p($PAGE->bodyid) ?>" class="<?php p($PAGE->bodyclasses . ' . ' . join(' ', $bodyclasses)) ?>"
55 <?php echo $OUTPUT->standard_top_of_body_html() ?>
56 <div id="page">
57     <?php if ($shashheading || $shashnavbar) { ?>
58         <div id="page-header">
59             <div id="page-header-wrapper" class="wrapper clearfix">
60                 <?php
61                 if ($shashheading) { ?>
62                     <div id="headermenu">
63                         <?php
64                         if (isloggedin()) {
65                             echo html_writer::start_tag('div', array('id'=>'userdetails'));
66                             echo html_writer::tag('h1', get_string('usergreeting', 'theme_splash', $USER->firstname));
67                             echo html_writer::start_tag('p', array('class'=>'prolog'));
68                             echo html_writer::link(new moodle_url('/user/profile.php', array('id'=>$USER->id)),
69                                 get_string('myprofile')) . ' | ' .
70                             echo html_writer::link(new moodle_url('/login/logout.php', array('sesskey'=>$sesskey))),
71                                 get_string('logout'));
72                             echo html_writer::end_tag('p');
73                             echo html_writer::end_tag('div');
74                             echo html_writer::start_tag('div', $OUTPUT->user_picture($USER, array('size'=>50)), array('class'=>'usering'));
75                         } else {
76                             echo html_writer::start_tag('div', array('id'=>'userdetails_loggedout'));
77                             $loginlink = html_writer::link(new moodle_url('/login/'), get_string('loginhere', 'theme_splash'));
78                             echo html_writer::tag('h1', get_string('welcome', 'theme_splash', $loginlink));
79                             echo html_writer::end_tag('div');
80                         }
81                     }
82                 <div class="clearer"></div>

```

49

cambiar el tipo y tamaño de letra o fuente, ajustar iconos, imágenes, etc., y así darle el estilo y diseño que posee ahora.

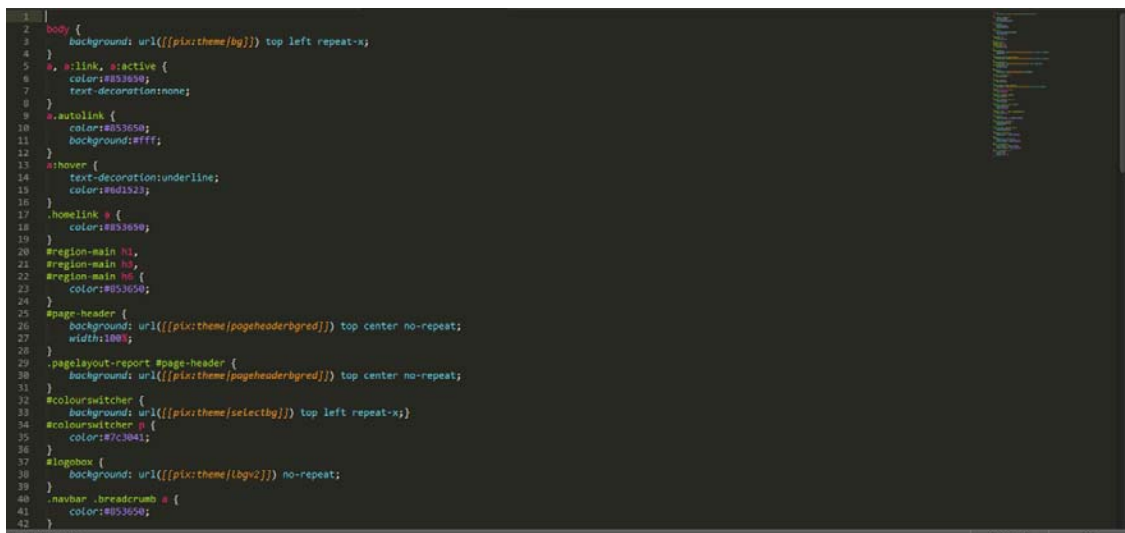
**Figura #38 Código CSS1**  
**Elaborado por: Sebastián Ortiz**



The screenshot shows a Sublime Text editor window titled "C:\xampp\apps\moodle\htdocs\theme\plash\style\red.css - Sublime Text (UNREGISTERED)". The editor displays CSS code for a Moodle theme. The code includes rules for the body background, links, autolinks, hover states, home links, region main headings, page header, page layout report, colour switcher, login box, and navbar breadcrumbs. The code is as follows:

```
1 body {
2     background: url([[pix:theme/bg]]) top left repeat-x;
3 }
4
5 a:link, a:active {
6     color:#853650;
7     text-decoration:none;
8 }
9
10 a.autolink {
11     color:#853650;
12     background:#fff;
13 }
14
15 a:hover {
16     text-decoration:underline;
17     color:#6d1523;
18 }
19
20 .homelink a {
21     color:#853650;
22 }
23
24 #region-main h1,
25 #region-main h2,
26 #region-main h3,
27 #region-main h4 {
28     color:#853650;
29 }
30
31 #page-header {
32     background: url([[pix:theme/pageheaderbgred]]) top center no-repeat;
33     width:100%;
34 }
35
36 .pagelayout-report #page-header {
37     background: url([[pix:theme/pageheaderbgred]]) top center no-repeat;
38 }
39
40 #colourswitcher {
41     background: url([[pix:theme/selectbg]]) top left repeat-x;
42 }
43
44 #colourswitcher p {
45     color:#7c3041;
46 }
47
48 #loginbox {
49     background: url([[pix:theme/lbgv2]]) no-repeat;
50 }
51
52 .navbar .breadcrumb a {
53     color:#853650;
54 }
```

**Figura #39 Código CSS 2**  
**Elaborado por: Sebastián Ortiz**



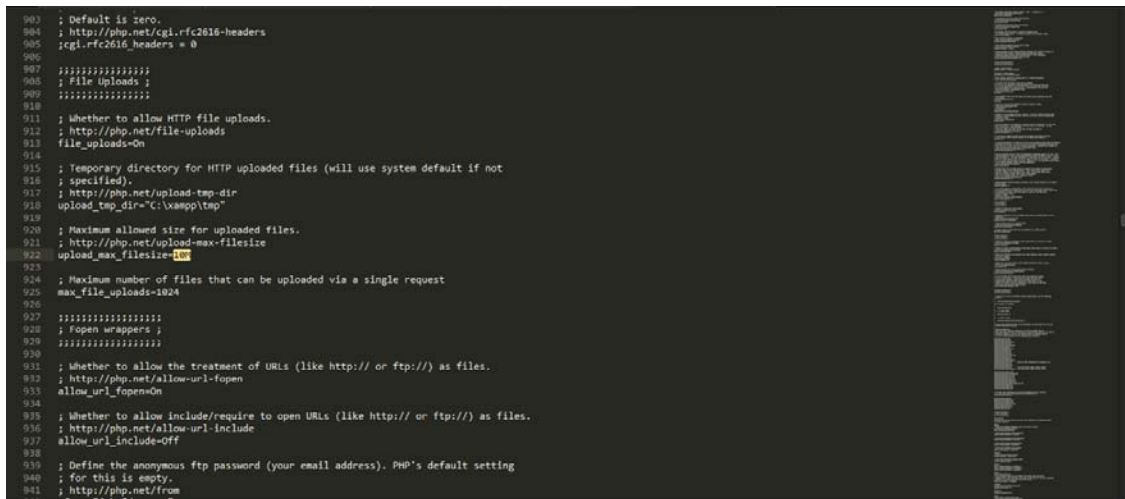
The screenshot shows a Sublime Text editor window displaying CSS code for a Moodle theme. The code is identical to the one in Figure 38, but the editor window title is not visible. The code is as follows:

```
1 body {
2     background: url([[pix:theme/bg]]) top left repeat-x;
3 }
4
5 a:link, a:active {
6     color:#853650;
7     text-decoration:none;
8 }
9
10 a.autolink {
11     color:#853650;
12     background:#fff;
13 }
14
15 a:hover {
16     text-decoration:underline;
17     color:#6d1523;
18 }
19
20 .homelink a {
21     color:#853650;
22 }
23
24 #region-main h1,
25 #region-main h2,
26 #region-main h3,
27 #region-main h4 {
28     color:#853650;
29 }
30
31 #page-header {
32     background: url([[pix:theme/pageheaderbgred]]) top center no-repeat;
33     width:100%;
34 }
35
36 .pagelayout-report #page-header {
37     background: url([[pix:theme/pageheaderbgred]]) top center no-repeat;
38 }
39
40 #colourswitcher {
41     background: url([[pix:theme/selectbg]]) top left repeat-x;
42 }
43
44 #colourswitcher p {
45     color:#7c3041;
46 }
47
48 #loginbox {
49     background: url([[pix:theme/lbgv2]]) no-repeat;
50 }
51
52 .navbar .breadcrumb a {
53     color:#853650;
54 }
```

12.- Se realizaron configuraciones para que el sistema cumpla con las necesidades que se deseaba, por ello se creó este sistema, se configuro el tamaño de carga se datos que puede admitir y se activaron funciones las cuales mejoraron el funcionamiento del sistema como LDAP. Eso se lo realizo en el documento php.ini del sitio.

#### Figura #40 php.ini

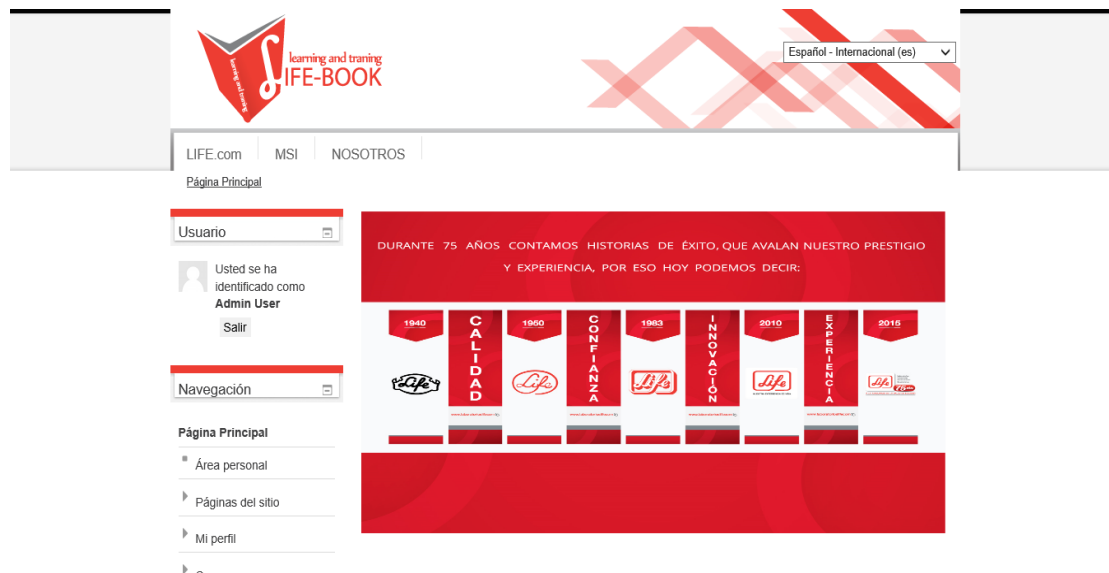
Elaborado por: Sebastián Ortiz



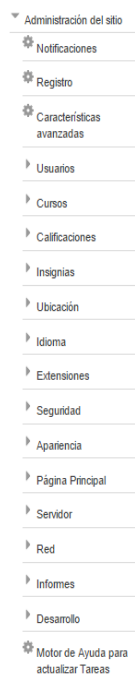
```
903 ; Default is zero.
904 ; http://php.net/cgi.rfc2616-headers
905 ;cgi.rfc2616_headers = 0
906
907 ; File Uploads
908 ; File Uploads
909 ; File Uploads
910
911 ; Whether to allow HTTP file uploads.
912 ; http://php.net/file-uploads
913 file_uploads=On
914
915 ; Temporary directory for HTTP uploaded files (will use system default if not
916 ; specified).
917 ; http://php.net/upload-tmp-dir
918 upload_tmp_dir="C:\xampp\tmp"
919
920 ; Maximum allowed size for uploaded files.
921 ; http://php.net/upload-max-filesize
922 upload_max_filesize=10
923
924 ; Maximum number of files that can be uploaded via a single request
925 max_file_uploads=1024
926
927 ; Open wrappers
928 ; Open wrappers
929 ; Open wrappers
930
931 ; Whether to allow the treatment of URLs (like http:// or ftp://) as files.
932 ; http://php.net/allow-url-fopen
933 allow_url_fopen=On
934
935 ; Whether to allow include/require to open URLs (like http:// or ftp://) as files.
936 ; http://php.net/allow-url-include
937 allow_url_include=Off
938
939 ; Define the anonymous ftp password (your email address). PHP's default setting
940 ; for this is empty.
941 ; http://php.net/from
```

13.- Por ultimo comenzamos a hacer las configuraciones respectivas desde el sistema en la parte Administración del sitio, donde podremos modificar el idioma, crear usuarios, crear cursos y categorías, configuración del mail, etc.

**Figura #41 Nueva Interfaz**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



**Figura #42 Opciones de Configuraciones**  
**Elaborado por:** Sebastián Ortiz



### **3.2.1. Capacitación**

Los usuarios claves como gerentes y supervisores tuvieron una capacitación, la cual consistió en el funcionamiento, en entorno y administración del sistema, dando a conocer las partes que conforma el sistema, funciones y actividades que ellos deberán realizar para que este funcione correctamente. Se les explico que ellos poseen el rol o permiso de profesor el cual les permite crear cueros y subir los documentos que ellos deseen para cada una de las clases. Se les familiarizo con las herramientas que pueden usar para que las capacitaciones sean interactivas y atractivas con el usuario.

Por otra parte los usuarios que son estudiantes tuvieron otro tipo de capacitación, explicándoles las funciones que tienen como solo poder ver y en cierto caso de ser necesario descarga la información que los usuario profesor coloco previamente. Se le expuso que ellos pueden cargar documentos siempre y cuando el usuario administrador del curso le permita realizar esa acción, pero esta solo les servirá para la carga de deberes o tareas.

### **3.2.2. Explotación y Beneficios**

Mediante el diseño, desarrollo e implementación del sistema web, orientado a E-Learning para Laboratorios Industriales Farmacéuticos Ecuatorianos, LIFE, los procesos de capacitación para personal interno y terceros a la institución mejoro considerablemente, debido a que aumento la productividad en las capacitaciones y disminuyo e tiempo que le llevaba a la organización realizarlo, también disminuyendo el tiempo que los usuarios invertían para que lo puedan emplear en sus actividades

normales y diarias. Como adicional LIFE tiene ahora un ahorro económico al ya no crear material físico sino solo digital cargado en su nuevo portal de aprendizaje.

Para las personas externas a LIFE, se las puede dar a conocer sobre los nuevos productos que la entidad produce sin la necesidad de los visitantes y gente marketing vaya a exponer sobre estos.

### **3.2.3. Mantenimiento**

#### **3.2.3.1. Preventivo**

Para comprobar que el sistema funcione correctamente y no tenga ningún problema en el futuro, se realizó una prueba de estrés, una prueba que determina la solidez del sitio E-Learning cuando se presenta una carga que supere las esperadas. Esta prueba consiste en sobre cargar a la aplicación para que colapse, de esta manera el administrador podrá saber cuál es la capacidad máxima del sistema, y si el sitio rendirá bien en caso de una carga máxima.

#### **3.2.3.2. Correctivo**

Si en el futuro se presentase un error en el sistema E-Learning, desarrollado para LIFE, por cualquier eventualidad se deberá ingresar al programa Event Viewer, software nativo de Windows server para detectar los errores o logs que se presentan en el desempeño del servidor.



Los detalles de cada uno de los errores o logs son mostrados en el software nativo del servidor que los detecta, en donde expone el tipo de problema, el archivo y línea de código en donde ocurrió el conflicto.

## **CAPÍTULO IV.**

### **DISCUSIÓN**

#### **4.1. CONCLUSIONES**

- El levantamientos de requerimientos del sistema, fue una etapa muy importante y la base para poder diseñar y desarrollar el sitio E-Learning para Laboratorios Industriales Farmacéuticos Ecuatorianos LIFE, al conocer las necesidades específicas que se desea satisfacer, el funcionamiento de la capacitaciones al personal externo e interno de la institución, los problemas que el esquema actual posee y cuál es el propósito o el objetivo principal que el sitio tendrá que cumplir.
- El diseño y desarrollo de un sistema informático web orientado a E-Learning, es una gran paso en cuanto a tecnología y crecimiento institucional para LIFE, al mejorar y automatizar el proceso de capacitación para el personal interno y externo de la organización, al permitir que a muchas más integrantes de la organización puedan acceder al contenido más rápido, ágil, proactivamente, los usuarios pueden acceder a los cursos e información en cualquier momento del día, disponible por más tiempo de lo que habitualmente se posee y sin olvidar que es un gran apoyo para los usuarios ya que no consume mucho tiempo de sus actividades cotidianas.
- El sistema que fue desarrollado mediante una estructura de capas o módulos es una gran opción para un sistema E-Learning, como el que se implementó en LIFE, ya que es sitio es escalable y se pueden añadir nuevos módulos, funciones

y elementos sin que este afecte con la funcionalidad y procesos existentes en el aplicativo ya implementado.

- Se implementó el sistema en un servidor virtual de la empresa, adoptando sus políticas de seguridad ya establecidas, para salvaguardar la integridad y funcionalidad tanto del sistema, como de la información que se encuentra almacenada o alojada en este, evitando que la empresa tenga perdida de activos importantes.
- El sistema se encuentra en óptimas condiciones, debido a que el grado de eficiencia de los procesos operativos es buena, ya que se realizó una validación técnica, como es una prueba de estrés, tanto al sistema como al servidor, que permitió saber cuál es la carga operativa que ambos pueden soportar.

## 4.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que a medida que la información y el número de usuarios aumente, las características deberían aumentar como RAM y Procesadores ya que esto permitirá que el sistema se vuelva lento o consuma muchos recursos.
- Es recomendable revisar constante el estado y funcionamiento del servidor, para poder saber si está haciendo bien su trabajo y de esta manera prevenir que el sistema se caiga por unos momentos, también se recomienda que se realicen otras pruebas como la de estrés para asegurarnos que el sistema en perfecto funcionamiento.
- El administrador debe hacer un buen trabajo al crear a los usuarios, y asignando los permisos correctos ya que si no lo hace la integridad del sistema, así como la información y la información personal de los usuarios se pueden ver comprometidos ocasionando un gran caos. Pueden existir cambios muy perjudiciales para el sistema por parte de personas con un perfil mal asignado que comprometerá el funcionamiento del sistema, al no saber la estructura y nada sobre el Back-End del sistema como tal.
- No se deberá aumentar más perfiles de usuario, mantener la misma estructura de la autenticación ya que de acuerdo a las especificaciones por parte de los gerentes la estructura realiza es la que desean.

## Bibliografía

- Arratia, Ó., Gonzále, D. G., Pérez, M. T., & García, M. Á. (2009). *Innovación en docencia universitaria con moodle. Casos prácticos*. España: Club Universitario.
- Bernardez, M. (2007). *Diseño, Producción E Implementación De E-learning: Metodología, Herramientas y Modelos*. Bloomington: Global Bussines Press.
- Cataldi, Z. (2000). *Una metodología para el diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*. España.
- Cobo, Á., Gómez, P., Pérez, D., & Rocha, R. (2005). *PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web*. Ediciones Díaz de Santo.
- Díaz, M. P., Montenegro, S., & Ignacio, A. (2005). *Libro Marcos Ingeniería de la web y patrones de diseño*.
- Gabinete de Tele-Educación, G. (s.f.). *Manual Moodle*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Gallardo, R. L. (2007). *Desarrollo de aplicaciones web en el entorno servidor*. Perú: Editorial Trujillo.
- García, C. E. (2003). *DISEÑO WEB PARA TOD@S I*. Icaria Editorial.
- Gauchat, J. D. (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 y JavaScript*. Barcelona: Marcombo S.A.
- IEEE. (2002). *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology*. Estados Unidos.

Joskowicz, J. (2008). *Reglas y Prácticas en Extreme Programming* .

Maza, M. Á. (2001). *Javascript*. INNOVA.

Mohedano, J., Saiz, J. M., & Salazar, P. (2012). *Iniciación a Javascript*. España: Ministerio de Educación.

Pressman, R. (2005). *Ingenieriade Software (6ta. Ed.)*. Mexico.

Spona, H. (2010). *Programación de bases de datos con MYSQL y PHP*. Barcelona: Marcombo.

Vértice, E. (2009). *Diseño básico de páginas web en HTML*. España: Vértice.