



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE  
HIDALGO

---

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

BASE DE DATOS DEL  
CONOCIMIENTO PARA LA  
COORDINACIÓN  
DELEGACIONAL DE  
INFORMÁTICA DEL  
INSTITUTO MEXICANO DEL  
SEGURO SOCIAL

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**Ingeniero en Computación**

PRESENTA:

**Jhovanny Duran Olmos**

DIRECTOR DEL TRABAJO:

M.C. Luis Fernando Guzmán Nateras

Morelia, Michoacán. Enero 2017



# Agradecimientos

A Dios que me ha brindado una vida colmada de alegrías y enseñanzas, permitiéndome vivir, conocer a grandes personas y tener una gran experiencia universitaria.

A la Coordinación Delegacional de Informática por la confianza que me dieron para la realización de este proyecto.

A mi asesor de tesis M.C. Luis Fernando Guzmán Nateras, por la orientación, ayuda y apoyo que me brindo en cada momento de consulta durante la realización de esta tesis, por su confianza y amistad durante el tiempo que estude en la Facultad de Ingeniería Eléctrica.

A todos mis profesores de la licenciatura en ingeniería en computación por compartir sus conocimientos que me forjaron como profesional y como persona impulsándome a ser cada día mejor y siempre seguir adelante.

# Dedicatoria

A mis padres David Duran Pérez y Maria Alejandra Olmos Rodríguez quienes son mi mayor admiración es esta vida, gracias por darme vida, educación, apoyo, aprendizaje y valores. De todo corazón gracias, si he llegado aquí es por ustedes.

A mis abuelos José Duran Gómez, Salud Pérez Piñón, Manuel Olmos Soler, Maria Rodríguez Salcedo por todas las cosas que me han enseñado, consejos y cariño.

A mi hermana Alexandra Duran Olmos por apoyarme y ayudarme en todo momento sin dudarlo, por tus consejos y cariño.

A mi familia en general, pero en especial a mi tía Virginia Duran Pérez, Adriana Olmos Rodríguez y Patricia Olmos Rodríguez por brindarme apoyo y sabiduría incondicional en todo momento, son un gran soporte para mi.

A mis amigos Fernando, Jessie, Issac, Mauricio y todos los que siempre estuvieron a un lado mio para ayudarme, escucharme, aconsejarme y en muchas ocasiones guiarme.

# Resumen

En este documento se presenta el diseño y la implementación de un sistema de información para la Coordinación Delegacional de Informática (CDI) la cual pertenece al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

El sistema de información administra la creación y edición de manuales de ayuda para las diferentes áreas que conforman la CDI a través de una base de datos y una plataforma web que permite acceder a los manuales.

Los manuales son creados por el administrador de contenido el cual también puede editar los manuales en cualquier momento en caso de que contengan errores o tengan que ser actualizados. Lo anterior con la finalidad de mantener la disponibilidad de la información y ayudar en la resolución de problemas a los trabajadores de la CDI.

## Palabras clave

- Servidor.
- Normalización.
- Sistema.
- Información.
- Modelo.

# Abstract

This document presents the design and implementation of an information system for the Delegational Coordination of Informatics (CDI), which belonging to Mexican Social Security Institute (IMSS).

The information system manages the creation and edition of support manuals for the different areas that make up the CDI through a database and web platform that allows access to the manuals.

The manuals are created by content management system which it can also edit the manual at any time in case they have mistakes or it must be updated. Previously with the purpose of keep availability of information and assist (support) in solving problems to the CDI workers.

# Índice de figuras

2.1. Tres niveles de la arquitectura de una base de datos . . . . .	10
3.1. Diseño de la tabla usuarios . . . . .	26
3.2. Diseño de la tabla área . . . . .	27
3.3. Diseño de la tabla proceso . . . . .	27
3.4. Diseño de la tabla manual . . . . .	28
3.5. Rediseño de la tabla proceso . . . . .	29
3.6. Rediseño de la tabla manual . . . . .	29
3.7. Modelo relacional propuesto . . . . .	30
3.8. Diagrama de casos de uso del administrador . . . . .	31
3.9. Diagrama de casos de uso del administrador de contenido . . . . .	32
3.10. Diagrama de casos de uso del usuario . . . . .	33
3.11. Maquetación de la pagina de inicio del sistema . . . . .	34
3.12. Maquetación de la página general del sistema . . . . .	35
3.13. Maquetación de la página de inicio de usuarios . . . . .	35
3.14. Maquetación de la página para crear manuales . . . . .	36
3.15. Creación de la DB . . . . .	37
3.16. Tabla usuarios . . . . .	37
3.17. Tabla area . . . . .	37
3.18. Tabla proceso . . . . .	38
3.19. Tabla manual . . . . .	38
4.1. Página de inicio del sistema . . . . .	40
4.2. Restricción de la matricula . . . . .	41
4.3. Restricción password . . . . .	42
4.4. Restricción password iguales . . . . .	42
4.5. Registro de manera correcta . . . . .	43
4.6. Primer registro de la tabla usuarios . . . . .	43

---

4.7. Update en el campo TipoUsuario . . . . .	44
4.8. Registro sin validar . . . . .	44
4.9. Matricula sin registrar . . . . .	45
4.10. Error en la contraseña . . . . .	45
4.11. Inicio administrador . . . . .	46
4.12. Agregar área . . . . .	47
4.13. Restricción por agregar un área repetida . . . . .	47
4.14. Agregar un nuevo proceso . . . . .	48
4.15. Validar solicitudes de usuarios . . . . .	49
4.16. Cambio de privilegios . . . . .	49
4.17. Restablecer contraseña . . . . .	50
4.18. Matricula invalida . . . . .	50
4.19. Validar manual . . . . .	51
4.20. Inicio administrador de contenido . . . . .	51
4.21. Área sin contenido . . . . .	52
4.22. Datos del manual . . . . .	52
4.23. Causas . . . . .	53
4.24. Síntomas . . . . .	54
4.25. Solución . . . . .	55
4.26. Envío del formulario . . . . .	55
4.27. Verificación existencia del manual . . . . .	56
4.28. Manuales disponibles . . . . .	56
4.29. Manuales versión página web . . . . .	57
4.30. Boton editar . . . . .	58
4.31. Editar manual . . . . .	59
4.32. Inicio usuario normal . . . . .	60
4.33. Búsqueda . . . . .	60
4.34. Resultado de la búsqueda . . . . .	61
4.35. Manual editado version web . . . . .	61
4.36. Botón PDF . . . . .	62
4.37. Versión PDF . . . . .	63
4.38. Erro contraseña . . . . .	64
4.39. Cambio de contraseña . . . . .	64

# Índice de tablas

2.1. Ejemplo de tabla que contiene tres campos . . . . .	9
2.2. Ejemplo de una tabla que contiene dos registros . . . . .	9
2.3. Ejemplo de llave primaria . . . . .	10
2.4. Ejemplo de tabla en modelo relacional . . . . .	11
2.5. Incorrecta según la 1FN . . . . .	13
2.6. Correcta según la 1FN . . . . .	13
2.7. Incorrecta según la 2FN . . . . .	14
2.8. Correcta según la 2FN: Tabla Alumnos . . . . .	14
2.9. Correcta según la 2FN: Tabla Calificaciones Alumnos . . . . .	15
2.10. Incorrecta según la 3FN . . . . .	15
2.11. Correcta según la 3FN . . . . .	16
2.12. Correcta según la 3FN . . . . .	16
2.13. Correcta según la 3FN pero no así en FNBC . . . . .	17
2.14. Correcta según la FNBC . . . . .	17
2.15. Correcta según la FNBC . . . . .	17

# Índice general

Agradecimientos	II
Dedicatoria	III
Resumen	IV
Abstract	V
Índice de figuras	VI
Índice de tablas	VIII
<b>1. Introducción</b>	<b>4</b>
1.1. Planteamiento del Problema . . . . .	5
1.2. Antecedentes . . . . .	5
1.3. Objetivo general . . . . .	5
1.4. Objetivos particulares . . . . .	6
1.5. Justificación . . . . .	6
1.6. Metodología . . . . .	6
1.7. Descripción de los capítulos . . . . .	7
<b>2. Marco Teórico</b>	<b>8</b>
2.1. Definición de base de datos . . . . .	8
2.2. Terminología . . . . .	9
2.2.1. Campo . . . . .	9
2.2.2. Registro . . . . .	9
2.2.3. Tabla . . . . .	9
2.2.4. Clave primaria (Primary key) . . . . .	9
2.3. Arquitectura de los sistemas de base de datos . . . . .	10

2.4.	Base de datos relacionales . . . . .	11
2.4.1.	Modelo relacional . . . . .	11
2.5.	Normalización de base de datos . . . . .	12
2.5.1.	Primera Forma Normal (1FN) . . . . .	13
2.5.2.	Segunda Forma Normal (2FN) . . . . .	14
2.5.3.	Tercera Forma Normal (3FN) . . . . .	15
2.5.4.	Forma Normal De Boyce-Codd (FNBC) . . . . .	16
2.6.	Servidor Web . . . . .	18
2.6.1.	Apache Tomcat . . . . .	18
2.7.	Manejador De Base De Datos (DBMS) . . . . .	20
2.7.1.	MYSQL . . . . .	20
2.7.2.	Características . . . . .	20
2.8.	Scripting . . . . .	21
2.8.1.	PHP . . . . .	21
2.8.2.	JavaScript/AJAX . . . . .	21
2.8.3.	HTML (Hypertext Markup Language) . . . . .	22
2.8.4.	CSS . . . . .	22
2.8.5.	Scripting del lado del servidor . . . . .	22
2.8.6.	Scripting del lado del cliente . . . . .	22
2.9.	Diagramas Lenguaje Unificado Modelado (UML) . . . . .	23
2.10.	Casos de uso . . . . .	23
2.11.	Diseño Web . . . . .	23
<b>3.</b>	<b>Diseño e Implementación</b>	<b>25</b>
3.1.	Diseño de la DB . . . . .	25
3.1.1.	Diseño y creación de tablas . . . . .	26
3.2.	Diagrama Relacional . . . . .	28
3.3.	Diagrama de Casos de Uso . . . . .	30
3.3.1.	Administrador . . . . .	31
3.3.2.	Administrador de contenido . . . . .	32
3.3.3.	Usuario . . . . .	33
3.4.	Diseño Web . . . . .	34
3.4.1.	Maquetación de la página de inicio del sistema . . . . .	34
3.4.2.	Maquetación de la Página general . . . . .	34
3.4.3.	Maquetación de la página de inicio de usuarios . . . . .	35
3.4.4.	Maquetación de la Página para crear manuales . . . . .	36
3.5.	Implementación de la Base de Datos . . . . .	36
3.5.1.	Justificación del manejador de base de datos . . . . .	36

---

3.5.2.	Creación de la base de datos . . . . .	36
3.5.3.	Creación de las tablas . . . . .	37
3.6.	Servidor Web . . . . .	38
3.6.1.	Justificación del servidor Web . . . . .	38
<b>4.</b>	<b>Pruebas y Resultados</b>	<b>40</b>
4.1.	Página de inicio . . . . .	40
4.2.	Registro e inicio de sesión . . . . .	41
4.3.	Usuario Administrador . . . . .	46
4.3.1.	Agregar Área y Proceso . . . . .	46
4.3.2.	Control de usuarios . . . . .	48
4.3.3.	Validar manuales . . . . .	50
4.4.	Usuario Administrador de contenido . . . . .	51
4.4.1.	Creación y edición . . . . .	52
4.5.	Usuario Normal . . . . .	59
4.5.1.	Búsqueda . . . . .	60
4.5.2.	Cambiar contraseña . . . . .	63
<b>5.</b>	<b>Conclusiones y trabajos futuros</b>	<b>65</b>
5.1.	Conclusiones . . . . .	65
5.2.	Trabajos futuros . . . . .	66
	<b>Bibliografía</b>	<b>67</b>

# Capítulo 1

## Introducción

Hoy en día el acceso a la información se encuentra al alcance de cualquier persona gracias a Internet. Es posible buscar y encontrar cualquier tipo de información de manera instantánea. En estas consultas los sistemas de información son de suma importancia ya que son necesarios para poder administrar grandes cantidades de información, poder accederla en cualquier momento y de forma rápida.

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Un sistema de información no necesariamente incluye equipo electrónico (hardware); sin embargo en la práctica se utiliza como sinónimo de “sistema de información computarizado”. [Cohen and Asin, 2000]

Los sistemas de información están cambiando la forma en que operan las organizaciones actuales. A través de su uso se logran importantes mejoras puesto que, automatizan los procesos operativos de las empresas y proporcionan información de apoyo al proceso de toma de decisiones. Como ejemplo se incluye a los negocios que emplean sistemas de información para el control de sus mercancías, así como de sus ventas.[Cohen and Asin, 2000]

Las bases de datos se utilizan de manera amplia en grandes corporaciones, agencias gubernamentales o en pequeños negocios, e incluso en los hogares. En nuestras actividades diarias con frecuencia se tiene contacto con las bases de datos, ya sea directamente o indirectamente.

## 1.1. Planteamiento del Problema

En los últimos años las personas tienen la tendencia de buscar tutoriales para resolver sus problemas por sí mismos; problemas que van desde la reparación de aparatos electrónicos hasta elaboración de comida, ropa, etc. Pero no toda la información que necesitan está en internet. En algunas ocasiones sólo un grupo selecto de personas cuentan con el conocimiento en específico pero éste no es compartido por restricción de información que se manejan en las empresas, o bien porque las personas no saben cómo documentarlo.

En la Coordinación Delegacional de Informática (CDI) del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) existen cuatro departamentos: Mesa de Ayuda, Infraestructura, Procesos y Desarrollo de Soluciones. Éstos tienen personal que se especializa en cada uno de los procesos con los que cuenta cada departamento, pero en ocasiones el personal tiene que ausentarse y no hay nadie en su lugar que tenga el conocimiento para resolver las problemáticas que se presenten en su ausencia. Es por esta razón que se requiere un sistema de información llamado “Base De Datos Del Conocimiento” donde se encuentren resguardados los manuales de las diferentes áreas de cada departamento. Estos manuales serán creados por los usuarios y también podrán ser editados en caso de que contengan un error o necesiten ser actualizados. De esta manera cuando el personal especializado de un área se encuentre ausente por cualquier causa, las problemáticas que se presenten en ese momento podrán ser resueltas.

## 1.2. Antecedentes

En la CDI Michoacán no hay antecedentes de un sistema de información que trate con la resolución de problemas a través de manuales. Existen manuales de distintos procesos pero sólo los poseen las personas que los realizaron y a quienes se los compartieron pero no están a disposición de todo el personal.

## 1.3. Objetivo general

Diseñar e implementar un sistema de información llamado “BASE DE DATOS DEL CONOCIMIENTO”.

## 1.4. Objetivos particulares

- Desarrollar un sistema de información en red que permita administrar la información, al cual puedan acceder todos los usuarios.
- Diseñar una Base de Datos única que concentre toda la información que maneja la CDI.
- Diseñar e implementar una plantilla para que todos los manuales estén normados bajo el mismo formato.
- Implementar distintos roles de usuario.
- Implementar un módulo de registro de usuarios, así como un sistema de login.

## 1.5. Justificación

Con el desarrollo de este trabajo se resolverá un problema real que aqueja a los empleados del IMSS del área de informática, contribuyendo con los siguientes aspectos:

- Ayuda en la capacitación del personal de la CDI.
- Dar a conocer procesos y conocimientos del personal de cada área.
- Eficiencia en la solución de problemas.
- Eficacia en el trabajo del personal.

## 1.6. Metodología

Para el desarrollo del sistema de información se emplearon las siguientes metodologías:

- Investigación bibliográfica: debido a que se sustentó la base teórica de la investigación, mediante consultas a fuentes bibliográficas, texto, así como también fuentes informáticas en internet.
- Investigación de campo: porque es un ambiente específico en el que se presenta el problema a resolver.

## 1.7. Descripción de los capítulos

En el Capítulo 1 se brinda la introducción acerca del problema que se tiene y la propuesta de cómo es que se resolverá el mismo indicando los objetivos generales y particulares.

En el Capítulo 2 se presenta la teoría acerca de base de datos relacionales, servidores Web y manejadores de base de datos.

En el Capítulo 3 se especifica el diseño de la base de datos, diagramas utilizados, además la planificación de la maquetación Web del sistema, también la creación de la base de datos y sus tablas.

En el Capítulo 4 se muestran los resultados obtenidos tras la implementación del sistema, es decir, se expone como tal, el funcionamiento total del sistema.

En el último Capítulo se muestran los resultados esperados que se declararon en el capítulo uno, adicionalmente, se mencionan los trabajos futuros.

# Capítulo 2

## Marco Teórico

### 2.1. Definición de base de datos

Un sistema de base de datos es básicamente un sistema computarizado para guardar registros; es decir, es un sistema cuya finalidad general es almacenar información y permitir a los usuarios recuperar y actualizar esa información con base en peticiones. La información en cuestión puede ser cualquier cosa que sea de importancia para el individuo u organización; en otras palabras, todo lo que sea necesario para auxiliarle en el proceso general de su administración.[Date and Faudón, 2001]

Un sistema de base de datos cuenta con tres clases de usuarios, los cuales se describen a continuación.

- Programador de Aplicaciones: Son los usuarios que se encargan de escribir los programas de aplicaciones de base de datos en algún lenguaje de programación que permita al usuario final poder interactuar con la base de datos.
- Usuarios finales: Son los usuarios que interactúan con la base datos a través de las aplicaciones desarrolladas por el programador.
- Administrador de la base de datos (DBA): Son los usuarios responsables de hacer que el sistema opere con el rendimiento adecuado y proporcionar otros servicios técnicos, es decir, se dedican a dar mantenimiento a la base de datos.[Date and Faudón, 2001]

## 2.2. Terminología

### 2.2.1. Campo

Unidad básica de una base de datos que representa el nombre de un dato de entrada en la base de datos como por ejemplo, el nombre de una persona, la edad. Puede ser de cualquier tipo como entero, texto, etc. A continuación en la Tabla 2.1 se muestra un ejemplo que contiene una tabla con tres campos: Nombre, Apellido y Edad.

Tabla 2.1: Ejemplo de tabla que contiene tres campos

Nombre	Apellido	Edad
Juan	Linares	19

### 2.2.2. Registro

También es llamado renglón o Tupla, el cual representa un conjunto de datos relacionados que son parte de una tabla. A continuación en la Tabla 2.2 se muestra una tabla con tres campos y dos registros.

### 2.2.3. Tabla

Una tabla es donde se organizan los datos que se resguardan en los registros, las tablas se utilizan para visualizar y representar información.

Tabla 2.2: Ejemplo de una tabla que contiene dos registros

Nombre	Apellido	Edad
Juan	Linares	19
Ana	Morales	17

### 2.2.4. Clave primaria (Primary key)

Una clave primaria es un campo identificador único de un registro para evitar la inconsistencia en los datos. Podemos tomar como ejemplo cuando

pasan lista en la escuela en ocasiones existen dos personas que tiene el mismo nombre y lo único que hace diferencia es el número de lista ahí tenemos un ejemplo de lo que es una llave primaria el cual se muestra en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3: Ejemplo de llave primaria

Clave Primaria	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno
01	Fernanda	Abad	Lozano
02	José	Bueno	Romero
03	Juan	López	Pérez
04	Juan	López	Ruiz

### 2.3. Arquitectura de los sistemas de base de datos

La arquitectura de una base de datos se divide en tres niveles, conocidos como interno, conceptual y externo.

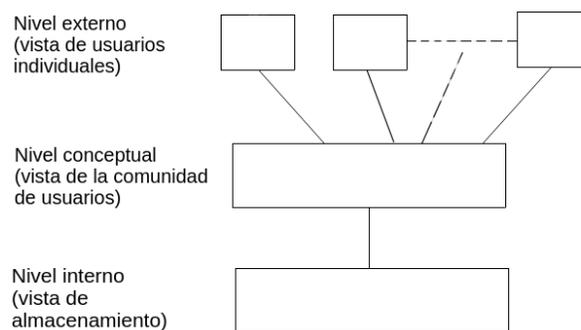


Figura 2.1: Tres niveles de la arquitectura de una base de datos

El nivel interno (también conocido como nivel físico) es el que está más cerca del almacenamiento físico; es decir, es el que tiene que ver con la forma en que los datos están almacenados físicamente.

El nivel externo (también conocido como el nivel lógico de usuario) es el más próximo a los usuarios; es decir, el que tiene que ver con la forma en que los usuarios individuales ven los datos.

El nivel conceptual (también conocido como el nivel lógico de la comunidad, o en ocasiones solo como el nivel lógico, sin calificar) es un nivel de interacción entre los dos.[Date and Faudón, 2001]

## 2.4. Base de datos relacionales

Las bases de datos relacionales son aquellas en las cuales sus datos están organizados en un conjunto de tablas que se representan gráficamente en una estructura rectangular que contiene filas y columnas. Cada columna almacena información sobre una propiedad determinada al cual se le llama atributo. Cada fila posee un ejemplar de la instancia o relación representada por una tabla esto se puede ver en la Tabla 2.4 [Hansen et al., 1997]

Tabla 2.4: Ejemplo de tabla en modelo relacional

Atributo 1	Atributo 2	Atributo ..	Atributo n	
Valor 1,1	Valor 1,2	Valor ...	Valor 1,n	Tupla1
Valor 2,1	Valor 2,2	Valor ...	Valor 2,n	Tupla 2
Valor ...	Valor ...	Valor ...	Valor ...	Tupla ...
Valor m,1	Valor m,2	Valor ...	Valor m,n	Tupla m

### 2.4.1. Modelo relacional

La definición de relación es la siguiente: “dada una colección de elementos  $D_1, D_2, \dots, D_n$ ,  $R$  es una relación de esos  $n$  elementos si estos se ordenan en tuplas de dimensión  $n$   $\{d_1, d_2, \dots, d_n\}$  donde  $d_1$  pertenece a  $D_1$ ,  $d_2$  pertenece a  $D_2$ ,  $\dots$   $d_n$  pertenece a  $D_n$ . Los elementos  $D_1, D_2, \dots, D_n$  son los dominios de

la relación mientras que el valor  $n$  es el grado de  $R$ . Entonces, la relación es el producto cartesiano de valores  $d_i$  de dominios  $D_i$ ".[Date and Faudón, 2001]

Edgard Frank Codd definió las bases del modelo relacional a finales de los 60. Trabajaba para IBM empresa que tardó un poco en implementar sus bases. Pocos años después el modelo se empezó a implementar cada vez más, hasta ser el modelo de base de datos más popular. En las bases de Codd se definían los objetivos de este modelo.

- Independencia física. La forma de almacenar los datos no debe influir en su manipulación lógica.
- Independencia lógica. Las aplicaciones que utilizan la base de datos no deben ser modificadas porque se modifique elementos de la base de datos.
- Flexibilidad. La base de datos ofrece fácilmente distintas vistas en función de los usuarios y aplicaciones.
- Uniformidad. Las estructuras lógicas siempre tienen una única forma conceptual (las tablas).
- Sencillez.[Sánchez, 2004]

## 2.5. Normalización de base de datos

El objetivo básico del modelado lógico es desarrollar una buena descripción de los datos, sus relaciones y sus restricciones. Para el modelo relacional, esto significa que se debe identificar un conjunto adecuado de relaciones. Las técnicas que a continuación se presentan se basan en un gran conjunto de investigaciones en el proceso de diseño lógico generalmente llamado normalización.

El propósito de la normalización es producir un conjunto estable de relaciones. Al seguir los principios de la normalización, se logra un diseño que es muy flexible, lo que permite al modelo extenderse cuando se necesite representar nuevos atributos, conjuntos de entidades y relaciones. La base de datos se diseña en tal forma que se pueda fortalecer con facilidad ciertos tipos

de restricciones de integridad. También se puede reducir la redundancia en la base de datos, tanto para ahorrar espacio como para evitar inconsistencia en los datos, así se asegura que el diseño esté libre de ciertas anomalías de actualización, inserciones y borrado. Una anomalía es un estado inconsistente, incompleto o contradictorio de la base de datos.

### 2.5.1. Primera Forma Normal (1FN)

Es una restricción inherente al modelo relacional, por lo que su cumplimiento es obligatorio y afecta al número de valores que pueden tomar los atributos de una relación. Se dice que una relación está en 1FN cuando cada atributo sólo toma un valor del dominio simple subyacente.[de Miguel Castaño et al., 1999]

Tabla 2.5: Incorrecta según la 1FN

Matricula	Nombre	Materia
A0001	Luis	Programación I
A0002	Pedro	Compiladores Base De Datos I
A0003	Ana	Base De Datos I
A0004	Juan	Cálculo III

En la Tabla 2.5 se muestra una tabla, que no cumple requisitos de una tabla relacional, ya que el atributo Materia de la segunda fila puede tomar más de un valor, por lo cual rompe con la 1FN.

Tabla 2.6: Correcta según la 1FN

Matricula	Nombre	Materia
A0001	Luis	Programación I
A0002	Pedro	Compiladores
A0002	Pedro	Base De Datos I
A0003	Ana	Base De Datos I
A0004	Juan	Cálculo III

### 2.5.2. Segunda Forma Normal (2FN)

La segunda forma normal está basada en el concepto de dependencia funcional y en las interrelaciones existentes entre los atributos principales y no principales de una relación.

Se dice que una relación está en 2FN si:

- Está en 1FN.
- Cada atributo no principal tiene dependencia funcional completa respecto de cada una de las claves primarias. [de Miguel Castaño et al., 1999]

Tabla 2.7: Incorrecta según la 2FN

Matricula	Nombre	Apellido Paterno	Materia	Clave Materia	Calificación
A0001	Luis	Fuentes	Programación I	AX1215	8
A0002	Pedro	Cabrera	Compiladores	IW3325	9
A0002	Pedro	Cabrera	Base De Datos I	RL9881	8
A0003	Ana	Romero	Base De Datos I	RL9881	10
A0004	Juan	Soto	Cálculo III	CL9917	8

La Tabla 2.7 contiene el campo llamado Matricula y otro campo llamado Clave Materia, suponiendo que estas dos formen una clave principal, solo la calificación tiene dependencia funcional completa. El Nombre y Apellido Paterno dependen de forma completa de Matricula. Por lo cual Tabla 2.7 no esta en 2FN. Para que puede estar en 2FN la Tabla 2.7 se tendría que descomponer en dos tablas, así como se muestra en las tablas Tabla 2.8 y Tabla 2.9.

Tabla 2.8: Correcta según la 2FN: Tabla Alumnos

Matricula	Nombre	Apellido Paterno
A0001	Luis	Fuentes
A0002	Pedro	Cabrera
A0003	Ana	Romero
A0004	Juan	Soto

Tabla 2.9: Correcta según la 2FN: Tabla Calificaciones Alumnos

Matricula	Materia	Clave Materia	Calificación
A0001	Programación I	AX1215	8
A0002	Compiladores	IW3325	9
A0002	Base De Datos I	RL9881	8
A0003	Base De Datos I	RL9881	10
A0004	Cálculo III	CL9917	8

### 2.5.3. Tercera Forma Normal (3FN)

La dependencia funcional transitiva:

- $X \rightarrow Y$  es transitiva si:
  - $X \rightarrow Y$  solamente porque  $X \rightarrow Z$  y  $Z \rightarrow Y$

La tercera forma norma está basada en el concepto de dependencia transitiva. Un esquema de relación  $R$  está en tercera forma normal si, y sólo si:

- Está en 2FN.
- No existe ningún atributo no principal que dependa transitivamente de alguna clave de R.

La tercera forma normal no se cumple cuando existen atributos no principales que dependen funcionalmente de otros atributos que no son principales [de Miguel Castaño et al., 1999].

Tabla 2.10: Incorrecta según la 3FN

Matricula	Nombre	Apellido Paterno	Clave Carrera	Carrera
A0001	Luis	Fuentes	FIE003IC	Computación
A0002	Pedro	Cabrera	FIE001IE	Eléctrica
A0003	Ana	Romero	FIE002IE	Electrónica
A0004	Juan	Soto	FIE003IC	Computación
A0005	María	Hernández	FIE001IE	Eléctrica
A0006	Brenda	Suarez	FIE002IE	Electrónica

A la Tabla 2.10 se anexaron dos campos ClaveCarrera y Carrera, donde el campo Carrera depende funcionalmente de ClaveCarrera, lo que hace que no esté en 3FN. Para poder estar en la 3FN se tendrá que descomponer la Tabla 2.10 en dos tablas, así como se muestra en la Tabla 2.11 y Tabla 2.12.

Tabla 2.11: Correcta según la 3FN

Matricula	Nombre	Apellido Paterno	Clave Carrera
A0001	Luis	Fuentes	FIE003IC
A0002	Pedro	Cabrera	FIE001IE
A0003	Ana	Romero	FIE002IE
A0004	Juan	Soto	FIE003IC
A0005	María	Hernández	FIE001IE
A0006	Brenda	Suarez	FIE002IE

Tabla 2.12: Correcta según la 3FN

Carrera	Clave Carrera
Eléctrica	FIE001IE
Electrónica	FIE002IE
Computación	FIE003IC

#### 2.5.4. Forma Normal De Boyce-Codd (FNBC)

Las tres formas normales mencionadas fueron propuestas en 1970, pero, con el paso del tiempo fueron insuficientes para afrontar ciertos problemas en relaciones que presentaban varias claves candidatas compuestas que se solapaban. Por ello, en 1974 Boyce y Codd definieron la llamada forma normal que lleva por nombre FNBC. Se trata de una definición más estricta de la 3FN.

Se dice que una relación se encuentra en FNBC si, y solo si, todo determinante es una clave candidata. Si una relación cuyas claves no están solapadas se encuentra en 3FN está también en FNBC [de Miguel Castaño et al., 1999].

Tabla 2.13: Correcta según la 3FN pero no así en FNBC

DNI	Materia	Tutor
P001	Programación II	Fernando
P001	Base De Datos II	José
P003	Programación II	Fernando
P007	Base De Datos II	Francisco
P007	Programación II	Laura
P0012	Base De Datos II	Francisco

La Tabla 2.13 cumple con la 3FN dado que no posee dependencias transitivas, pero no está en forma de Boyce-Codd, ya que  $(\text{Matricula}, \text{Materia}) \rightarrow \text{Profesor}$  y  $\text{Profesor} \rightarrow \text{Materia}$ . En este caso la redundancia ocurre por mala selección de clave primaria. La redundancia de la Materia es completamente evitable y la solución se da al descomponer en dos tablas, así como se muestra en la Tabla 2.14 y Tabla 2.15.

Tabla 2.14: Correcta según la FNBC

DNI	Tutor
P001	Fernando
P001	José
P003	Fernando
P007	Francisco
P007	Laura
P0012	Francisco

Tabla 2.15: Correcta según la FNBC

Materia	Tutor
Programación II	Fernando
Base De Datos II	José
Programación II	Francisco
Base De Datos II	Laura

## 2.6. Servidor Web

El servidor Web es un programa que esta esperanso permanentemente las solicitudes de conexión mediante el protocolo HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)por parte de los clientes Web [Mora, 2001].

El servidor Web es el componente software que hayq ue instalar y configurar para que el servidor se operativo. Existen varios programas que permiten a un ordenador actuar como servidor, hay una gran gama de servidores Web entre los cuales se encuentra Apache Tomcat el se describe a continuación [La Paz, 2015].

### 2.6.1. Apache Tomcat

Es un servidor web multiplataforma que funciona como contenedor de servlets y que se desarrolla bajo el proyecto denominado Jackarta perteneciente a la Apache Software Foundation bajo la licencia Apache 2.0 y que implementa las especificaciones de los servlets y de JavaServer Pages o JSP de Sun Microsystem.Tienen libre acceso al código fuente bajo los términos establecidos por la Apache Software Foundation [ grupoapache, 2016].

#### Estructura

La jerarquía de directorios de Apache Tomcat es la siguiente:

- Bin: arranque, cierre scripst y ejecutables.
- Common: clases comunes que puede utilizar Catalina (contenedor de servlets) y las aplicaciones web.
- Conf: ficheros XML y la correspondiente DTD(Document Type Definition) para la configuración de Apache Tomcat.
- Logs: logs del contenedor de servlets y de las aplicaciones.
- Server: clases usadas por el contenedor de servlets.
- Shared: clases compartidas por todas las aplicaciones web.
- Webapps: directorio que contiene las aplicaciones web.
- Work: almacenamiento temporal de ficheros y directorios.

## Componentes

- Catalina: implementa las especificaciones de servlets y JSP. Para Apache Tomcat el elemento principal es una base de datos de nombres de usuarios, password y roles a estos usuarios permitiendo a Catalina integrarse donde ya existe información de autenticación como describe la especificación de servlets.
- Coyote: conector que admite el protocolo HTTP 1.1 para el servidor web y que escucha en un puerto TCP especificado por el servidor y envía la solicitud al motor Tomcat para que éste procese la solicitud y envíe una respuesta al cliente.
- Jasper: analiza archivos JSP para compilar el código Java y, si se producen cambios, éste los vuelve a compilar. Desde la versión 5.x se usa Jasper 2 que es JavaServer para Webs 2.0. Jasper 2 ha introducido las siguientes novedades:
  - Recompilación al producirse un cambio.
  - Incorpora el compilador JDT(Java Development Tools) de Java.
  - Puesta en común de etiquetas JSP [ grupoapache, 2016].

## Características

- Autenticación de acceso básico.
- Negociación de credenciales.
- HTTPS.
- Alojamiento compartido.
- CGI o interfaz de entrada común.
- Servlets de Java.
- SSI(Server Side Includes).
- Consola de administrador.[Guanquiza et al., 2015]

## 2.7. Manejador De Base De Datos (DBMS)

Así como los modelos de bases de datos fueron cambiando en base a las necesidades y problemas que aquejaban, también lo han hecho los DBMS que cada vez soportan nuevos tipos de datos. No es una sorpresa que también exista Sistema de Gestión Relacional de Bases de Datos (RDBMD). MYSQL es un sistema de este tipo, como lo son Oracle, DB2, SQL Server y PostgreSQL. Al igual que cualquier DBMS, los RDBMS permiten acceder y manipular los datos de nuestra base de datos, protegerlos de la corrupción e inconsistencias y mantener los metadatos necesarios para definir donde serán almacenados. La diferencia primaria entre los DBMD y RDBMS es que estos últimos son específicos de las bases de datos relacionales. Existe una gama de manejadores de base de datos los cuales se encuentra MYSQL en cual se describe a continuación.

### 2.7.1. MYSQL

MySQL es un sistema de administración de bases de datos relacionales rápido, sólido y flexible. Es ideal para crear bases de datos con acceso desde páginas web dinámicas, para la creación de sistemas de transacciones on-line o para cualquier otra solución profesional que implique almacenar datos, teniendo la posibilidad de realizar múltiples y rápidas consultas [Cobo et al., 2005].

### 2.7.2. Características

- Coste: El coste de MySQL es gratuito para la mayor parte de los usos y su servicio de asistencia resulta economico.
- Asistencia: MySQL AB ofrece contratos de asistencia a precios razonables y existe una nutrida y activa comunidad MySQL.
- Velocidad: MySQL es mucho mas rapido que la mayor parte de sus rivales.
- Funcionalidad: MySQL dispone de muchas de las funciones que exigen los desarrolladores profesionales, como compatibilidad completa con ACID, compatibilidad para la mayor parte de SQL ANSI, volcados on-line, duplication, funciones SSL e integracion con la mayor parte de

los entornos de programación. Así mismo, se desarrolla y actualiza de forma mucho más rápida que muchos de sus rivales, por lo que prácticamente todas las funciones estándar de MySQL todavía no están en fase de desarrollo.

- **Portabilidad:** MySQL se ejecuta en la inmensa mayoría de sistemas operativos y, la mayor parte de los casos, los datos se pueden transferir de un sistema a otro sin dificultad.
- **Facilidad de uso:** MySQL resulta fácil de utilizar y de administrar. Gran parte de las viejas bases de datos presentan problemas por utilizar sistemas obsoletos, lo que complica innecesariamente las tareas de administración. Las herramientas de MySQL son potentes y flexibles, sin sacrificar su capacidad de uso [Gilfillan, 2003].

## 2.8. Scripting

Los lenguajes de scripting son una subcategoría de los lenguajes de programación. Este tipo de lenguajes son interpretados, es decir, que para ejecutar las instrucciones existe un programa o intérprete que se encarga de procesar cada una de las órdenes y producir los resultados deseados [Robles, 2008].

A continuación se mencionan algunos lenguajes de programación basados en scripting.

### 2.8.1. PHP

Es un lenguaje de programación al que pueden agregarse diversas librerías para otorgarle funcionalidades y usarse sin costo alguno. Es compatible con la mayoría de los servidores Web y sistemas operativos, aunque suele implementarse en entornos Linux y con bases de datos MySQL, gracias a que es de licencia libre [Schmuller and Marín, 2000].

### 2.8.2. JavaScript/AJAX

Es un lenguaje de programación usado para generar interfaces de usuario mejoradas, con interactividad. Las sentencias y funciones de este código pueden estar enbebidas en el mismo archivo HTML o bien en un archivo externo [Schmuller and Marín, 2000].

### 2.8.3. HTML (Hypertext Markup Language)

Es el lenguaje básico con que se escribe la mayoría de las páginas Web. Está compuesto por etiquetas delimitadas por paréntesis angulares (<,>), que describen la estructura y el contenido [Schmuller and Marín, 2000].

### 2.8.4. CSS

Es el lenguaje de hojas de estilo en cascada creado para controlar el aspecto visual de los documentos HTML. Es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación [Schmuller and Marín, 2000].

### 2.8.5. Scripting del lado del servidor

Todo lo que se trata de programación y procesamiento de información por parte de un servidor funciona dentro de un ambiente controlado y lo que realiza en el procesamiento de una petición de usuario mediante la lectura y ejecución de un script en el mismo servidor lo que ayuda a generar páginas HTML como resultado.

Lo que sucede desde este lado del servidor, es la respuesta a toda petición de los clientes mediante componentes del servidor, dependiendo de la información que sea solicitada el proceso tomara más o menos tiempo para enviar los datos a los equipos de los individuos en espera.

Los lenguajes de programación de lado del servidor, son aquellos que se ejecutan desde el servidor. Por ejemplo JSP, PHP, .NET, Python, etc. Estos lenguajes usualmente generan páginas dinámicas de HTML. Necesitan un servidor de aplicación, un software instalado en el servidor, para interpretar o ejecutar código compilado. Este tipo de software se instala en conjunto con un servidor Web, el cual gestiona las peticiones de los navegadores Web.

Todas las peticiones que se cumplen dentro del servidor se conocen como procesamiento. Cuando éste necesita enviar datos lo hace mediante los exploradores de internet, permitiendo que reciba y envíe lo necesario para completar las consultas [UNID, 2016].

### 2.8.6. Scripting del lado del cliente

Un lenguaje de lado cliente es totalmente independiente del servidor, lo cual permite que la página pueda ser albergada en cualquier sitio. Pero

nuestra página no se vera del todo bien si el cliente no tiene instalados los plug-in adecuados. El código, tanto de hipertexto como de los scripts, es accesible a cualquiera y ello puede afectar a la seguridad. Los lenguajes que se encuentran del lado del cliente son HTML, JavaScript, applets de Java, visual basic script, flash, CSS, CGI, perl, etc [de la Torre 2006, ].

## 2.9. Diagramas Lenguaje Unificado Modelado (UML)

El UML es una de las herramientas más utilizadas en el mundo actual del desarrollo de sistemas. Esto se debe a que permite a los creadores de sistemas generar diseños que capturan sus ideas en una forma convencional y fácil de comprender para comunicarlas a otras personas. La finalidad de los diagramas es representar diversas perspectivas de un sistema, a las cuales se les conoce como modelo. El modelo UML de un sistema es similar a un modelo a escala de un edificio junto con la interpretación del artista del edificio. En esencia lo que destaca a un modelo UML es describir lo que hará supuestamente el sistema, pero no dice cómo implementarlo [Schmuller and Marín, 2000].

## 2.10. Casos de uso

Un caso de uso es una descripción de las acciones que realiza un sistema desde el punto de vista del usuario. Para los desarrolladores del sistema, esta es una herramienta valiosa, ya que es una técnica de aciertos y errores para obtener los requerimientos del sistema desde el punto de vista del usuario.[Schmuller and Marín, 2000]

## 2.11. Diseño Web

El diseño Web es una actividad multidisciplinar, se alimenta de fuentes como el diseño gráfico y las artes visuales, la programación de aplicaciones informáticas, el diseño de interfaces, la redacción de contenido, la animación tradicional, la publicidad y otras muchas [Ramón, 2005].

La maquetación es la distribución de los elementos en una página Web. Se realiza utilizando capas también llamadas divisiones o contenedores. La colocación de las capas se realiza a través de CSS [aulaClic, 2010].

# Capítulo 3

## Diseño e Implementación

Para el diseño e implementación del sistema de información es necesario tener en cuenta los siguientes requerimientos.

- Diseño de una DB única.
- Diagrama Relacional.
- Casos de uso.
- Diseño Web.
- Implementación de la DB.

### 3.1. Diseño de la DB

El principal objetivo es el diseño correcto de la base de datos ya que ésta permitirá el acceso a la información correcta; para poder lograr el objetivo primero se tendrán que diseñar las tablas.

Para el diseño de las tablas primero se concentró la información y los requerimientos que proporcionó la CDI llegando a las siguientes determinaciones:

- Se contará con una tabla de usuarios para que puedan acceder al sistema, en donde habrá tres tipos de usuarios.
  - Usuario Administrador.
  - Usuario Administrador de contenido.

- Usuario Normal.
- Por el momento en la CDI existen 4 áreas de trabajo y cada una tiene distintos procesos, por lo que también se incluirán una tabla de area y otra de proceso.
- El principal objetivo del sistema es la creación y administración de los manuales, es por eso que habrá una tabla que contenga las características de cada manual. Mas adelante se describen a detalle.

### 3.1.1. Diseño y creación de tablas

Para el diseño de las tablas se debe tener en cuenta las funciones que realizará el sistema, además, quién y cómo se va a utilizar. A continuación se puntualiza la definición de las tablas de la base de datos.

#### Tabla Usuarios

La primera tabla de usuarios estará compuesta por seis campos: Matricula, Nombre, Apellido paterno y materno, Password y TipoUsuario. Este ultimo campo debido a que se podrá tener distintos tipos de usuario. El diseño se muestra en la Figura 3.1



Figura 3.1: Diseño de la tabla usuarios

Se tomó como llave primaria el campo Matricula, debido a que esta es única e irrepetible entre los empleados del IMSS. Cada registro de usuario se inicializa por default como 0. Cada que se agrega un registro nuevo será revisado por el administrador y éste decidirá qué tipo de usuario será.

### Tabla área y tabla proceso

Como se mencionó la CDI se divide por áreas y éstas en departamentos. Hasta el momento solo hay cuatro áreas pero existe la posibilidad de que en un futuro se abran nuevas áreas o bien se creen nuevos departamentos en las áreas existentes, por esta razón la tabla de áreas sólo tendrá dos campos: Clave y Descripción. El diseño se muestra en la Figura 3.2

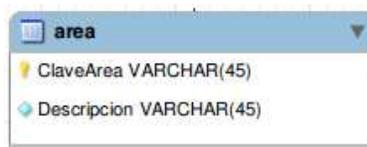


Figura 3.2: Diseño de la tabla área

Para esta tabla la llave primaria es el campo ClaveArea y será compuesta por las iniciales del área. El campo Descripción será el nombre del área. Como cada área tiene sus propios procesos, se crea también la tabla proceso. La tabla proceso tiene tres campos, Clave, Descripción y Área. El diseño se muestra en la Figura 3.3

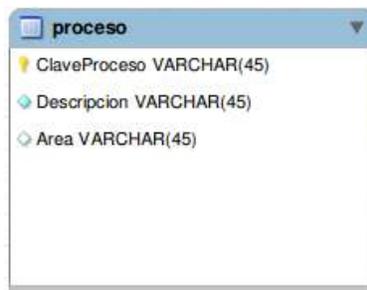


Figura 3.3: Diseño de la tabla proceso

### Tabla Manual

Para la creación de manuales se pidió que cuando se elabore un manual nuevo, éste deberá mostrar la fecha de creación o última modificación, el área y proceso al que pertenece y por quien fue creado, además de que el manual tendrá que ser aprobado por el administrador.

La tabla manual, estará compuesta por 8 campos: Clave, Nombre, Aprobado, Usuario, Matricula, Fecha, Área y Proceso. El diseño se muestra en la Figura 3.4

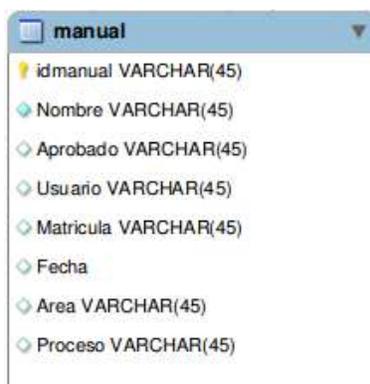


Figura 3.4: Diseño de la tabla manual

## 3.2. Diagrama Relacional

Las tablas que se crearon cada una tiene su llave primaria por lo que estaría en 1FN, aun así existe redundancia entre las tablas ya que hay campos repetidos en las tablas por lo cual se normalizaran para evitar redundancia en los datos de nuestra DB y poder relacionar de manera correcta las tablas donde se repiten los campos.

En la Figura 3.2 y Figura 3.3 se puede ver que tiene un campo común: Área, el cual se repite. Se observa que es posible relacionar estas dos tablas y utilizar la llave primaria de la tabla área como llave foránea en la tabla proceso, así como se muestra en la Figura 3.5.



Figura 3.5: Rediseño de la tabla proceso

Ahora con el campo `areaClaveArea` podemos saber a que área pertenece un proceso, ya que estamos estableciendo una relación de 1:n. Ya que para una área pueden existir múltiples procesos, también se tiene dependencia funcional y así las tablas de la Figura 3.2 y la Figura 3.5 están en 2FN.

En la tabla `manual` también se da el caso de que se repiten campos que están en otras tablas de la Figura 3.1 y Figura 3.5 como: `Matricula`, `Área` y `Proceso`. De esta forma se tendrá que relacionar la tabla `manual` con éstas tablas. Como se muestra en la Figura 3.6



Figura 3.6: Rediseño de la tabla manual

Los campos `usuariosMatricula` y `procesoClaveProceso` sustituyen a los campos repetidos, por lo cual el modelo relacional propuesto de la Figura 3.7, se apega a lo mas posible a las especificaciones acordadas con la CDI. De tal manera que no hay un campo que dependa de una clave para que pueda estar en dependencia funcional, así toma la 3FN.

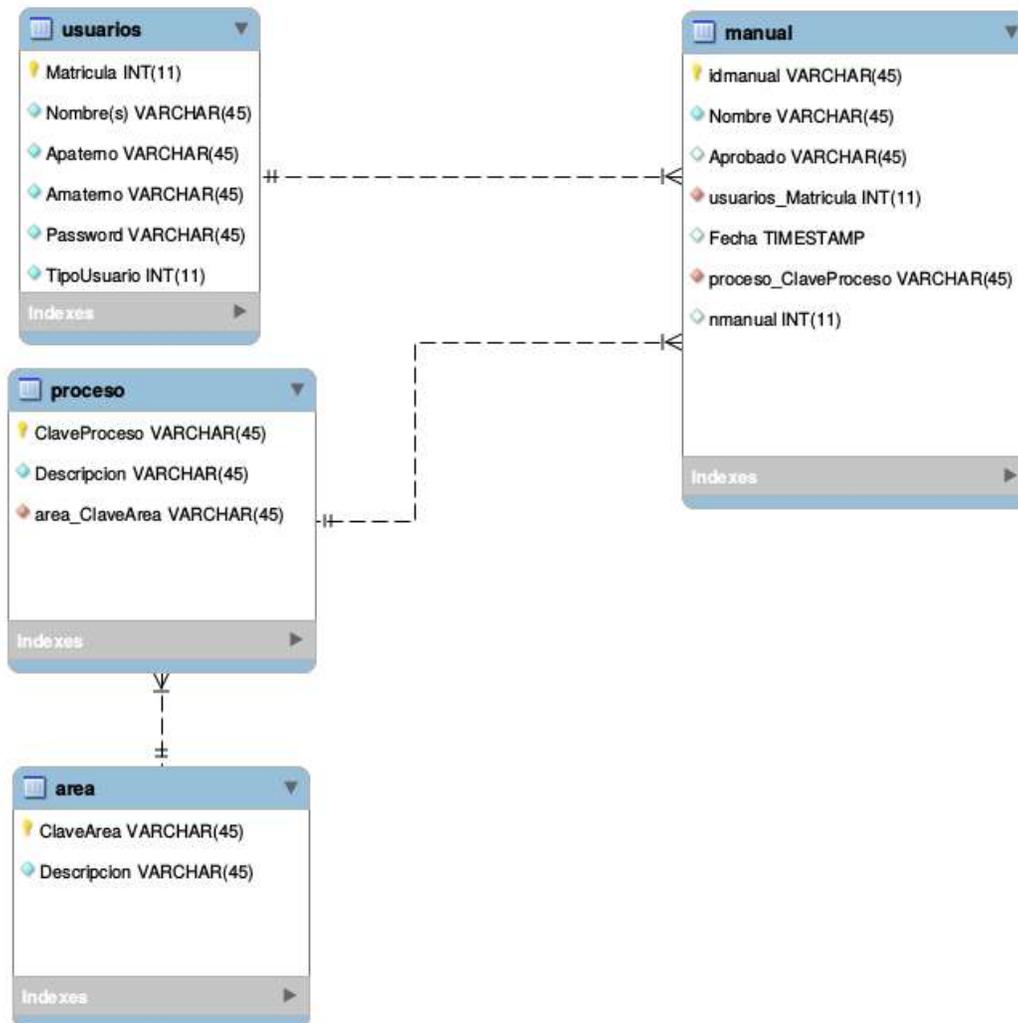


Figura 3.7: Modelo relacional propuesto

### 3.3. Diagrama de Casos de Uso

Para la elaboración de los casos de uso se llegó a que el sistema estará compuesto por tres tipos de usuarios los cuales se describen a continuación.

### 3.3.1. Administrador

El usuario administrador será la cuenta que tiene características que le permiten gestionar el sistema en este caso estará a cargo de la creación de nuevas áreas, procesos, manuales y el control de los usuarios del sistema. En la Figura 3.8 se muestran los casos de uso del administrador.

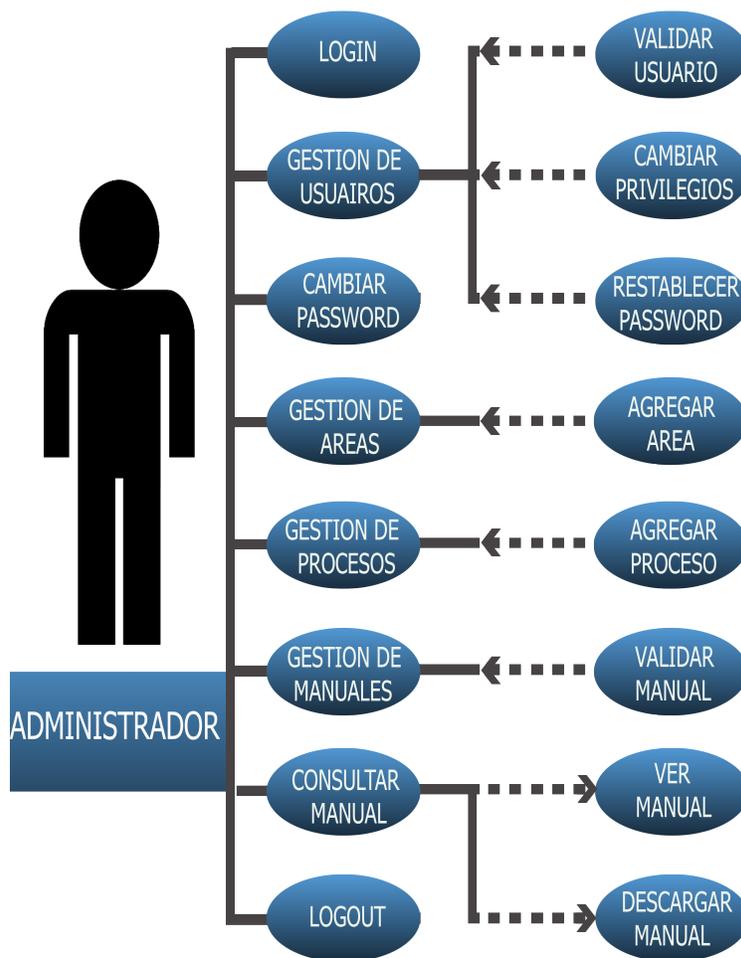


Figura 3.8: Diagrama de casos de uso del administrador

### 3.3.2. Administrador de contenido

Dentro de los requerimientos se encuentra que todos los manuales deben tener la misma estructura para evitar inconsistencia en los manuales, además de saber quién es el autor del manual para tener un control en el contenido. Es por ello que se propuso al administrador de contenido quien será el encargado de realizar y editar los manuales del sistema. En la Figura 3.9 se muestran los casos de uso del administrador de contenido.

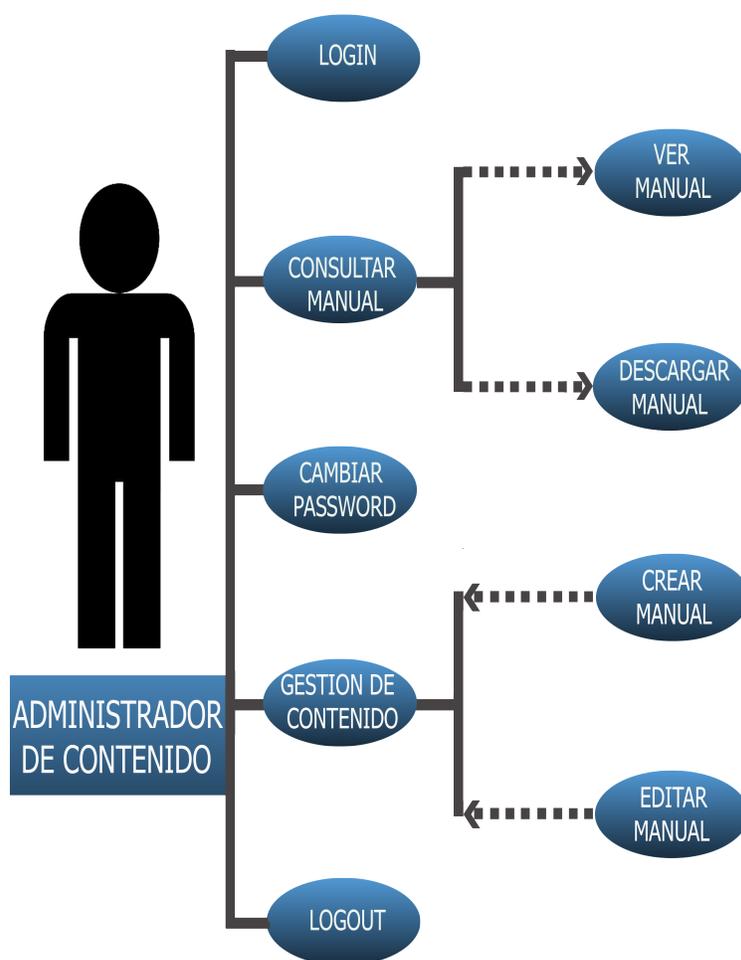


Figura 3.9: Diagrama de casos de uso del administrador de contenido

### 3.3.3. Usuario

Finalmente se encuentra el usuario normal el cual sólo podrá ver el contenido de los manuales en el sistema y cambiar su contraseña de ingreso. En la Figura 3.10 se muestran los casos de uso del usuario.

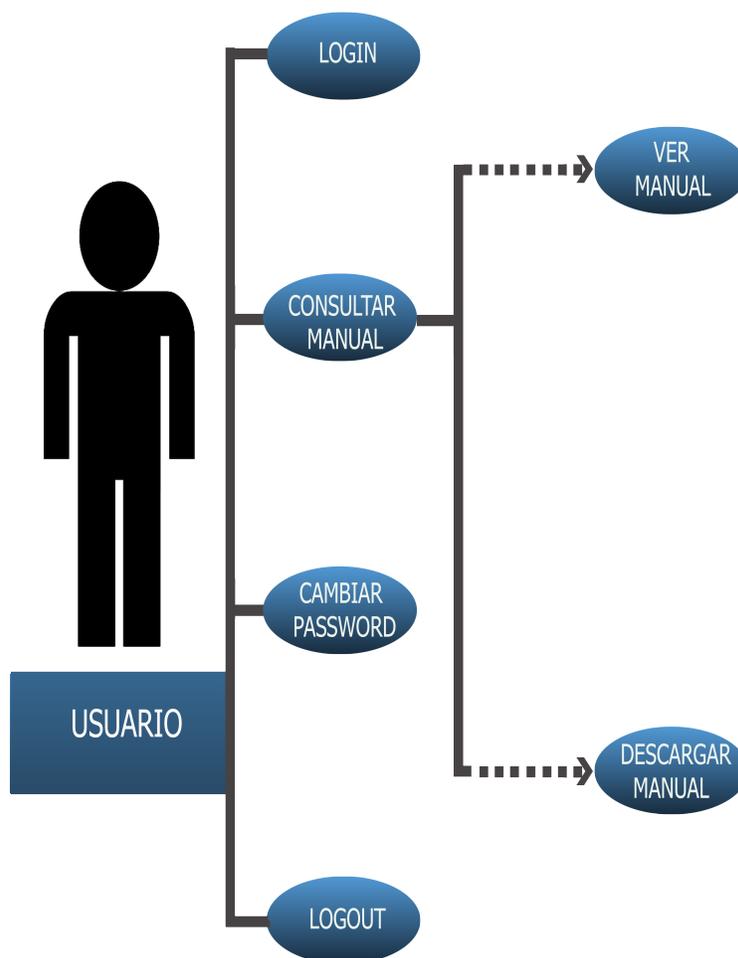


Figura 3.10: Diagrama de casos de uso del usuario

## 3.4. Diseño Web

Para el diseño Web del sistema en general se tomarán en cuenta los siguientes aspectos.

- La página principal del sistema.
- La página de inicio de los usuarios
- La plantilla para la creación de los manuales ya que todos tendrán la misma estructura.

### 3.4.1. Maquetación de la página de inicio del sistema

El modo de acceso al sistema será a través de un usuario y una contraseña por lo cual se propone que la maquetación de la pagina de inicio muestre un par de logos y las opciones de iniciar sesión o registro en caso de no tener usuario y contraseña. La Figura 3.11 muestra la maquetación propuesta.



Figura 3.11: Maquetación de la pagina de inicio del sistema

### 3.4.2. Maquetación de la Página general

De acuerdo al tipo de usuario que inicie sesión en el sistema le corresponderán diferentes opciones en el menú del sistema, más allá de esto se maquetó una página en general en la cual varia el contenido, la cual se muestra en la Figura 3.12



Figura 3.12: Maquetación de la página general del sistema

### 3.4.3. Maquetación de la página de inicio de usuarios

Los manuales se ordenaran de acuerdo al área que corresponden por lo que en la página principal de todos los usuarios se desplegará un apartado en el que se mostrarán las áreas que existen en el sistema, así como se muestra en la Figura 3.13



Figura 3.13: Maquetación de la página de inicio de usuarios

### 3.4.4. Maquetación de la Página para crear manuales

Para la creación de los manuales se deberá tomarse en cuenta que todos tendrán que estar bajo el mismo formato, así que habrá tres secciones: causas, síntomas y solución, en las cuales se podrán agregar texto e imágenes, en la Figura 3.14 se muestra la maquetación de la página para crear manuales.



Figura 3.14: Maquetación de la página para crear manuales

## 3.5. Implementación de la Base de Datos

### 3.5.1. Justificación del manejador de base de datos

En este trabajo de Tesis se utilizó el manejador de base de datos MySQL, dado que es un manejador del tipo fuente abierta, es decir permite la modificación al código y es gratuito. Ofrece las características generales que cualquier manejador comercial y es un manejador robusto para una gran cantidad de información como ya se mencionó en el capítulo 2. Así mismo, ofrece gran seguridad y un buen soporte por parte de la comunidad. Además en la CDI ya se encuentra instalado y se apegará a utilizar las herramientas que ya están disponibles.

### 3.5.2. Creación de la base de datos

Para la creación de la base de datos será necesario acceder a MYSQL a través de la terminal, una vez dentro del manejador de la base de datos se

procederá a crear la base de datos como se muestra en la Figura 3.15.

```
mysql> create database proyecto;
Query OK, 1 row affected (0.03 sec)

mysql> □
```

Figura 3.15: Creación de la DB

### 3.5.3. Creación de las tablas

En base al modelo relacional propuesto se crearán las tablas en DB. La manera en que se creó la tabla usuarios se muestra en la Figura 3.16.

```
mysql> describe usuarios;
+----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field | Type | Null | Key | Default | Extra |
+----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Matricula | int(11) | NO | PRI | NULL | |
| Nombre(s) | varchar(45) | NO | | NULL | |
| Apellido | varchar(45) | NO | | NULL | |
| Apellido | varchar(45) | NO | | NULL | |
| Password | varchar(45) | NO | | NULL | |
| TipoUsuario | int(11) | NO | | NULL | |
+----+-----+-----+-----+-----+-----+
6 rows in set (0.00 sec)
```

Figura 3.16: Tabla usuarios

Se creará también la tabla área y su estructura se muestra en la Figura 3.17.

```
mysql> describe area;
+----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field | Type | Null | Key | Default | Extra |
+----+-----+-----+-----+-----+-----+
| ClaveArea | varchar(45) | NO | PRI | NULL | |
| Description | varchar(45) | NO | | NULL | |
+----+-----+-----+-----+-----+-----+
2 rows in set (0.01 sec)
```

Figura 3.17: Tabla area

La tabla proceso se creará y su estructura se muestra en la Figura 3.18.

```
mysql> describe proceso;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field          | Type          | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| ClaveProceso  | varchar(45)   | NO   | PRI | NULL    |       |
| Description   | varchar(45)   | NO   |     | NULL    |       |
| area_ClaveArea | varchar(45)   | NO   |     | NULL    |       |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
3 rows in set (0.08 sec)
```

Figura 3.18: Tabla proceso

Se creará la tabla manual y su estructura se muestra en la Figura 3.19.

```
mysql> describe manual;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field          | Type          | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| idmanual       | varchar(45)   | NO   | PRI | NULL    |       |
| Nombre        | varchar(45)   | NO   |     | NULL    |       |
| proceso_ClaveProceso | varchar(45) | NO   |     | NULL    |       |
| Aprobado      | varchar(45)   | YES  |     | NULL    |       |
| usuarios_matricula | int(11)      | NO   |     | NULL    |       |
| Fecha         | timestamp    | NO   |     | CURRENT_TIMESTAMP | on update CURRENT_TIMESTAMP |
| manual        | int(11)      | NO   | FULL | NULL    | auto_increment |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
7 rows in set (0.00 sec)
```

Figura 3.19: Tabla manual

## 3.6. Servidor Web

### 3.6.1. Justificación del servidor Web

En el caso del servidor Web también se utilizará la instalación que ya se encuentra en la CDI. Las características de éste se describen a continuación.

Sistema de telecomunicación basada en software libre, esta soportado en un servidor Linux.

Hardware

- Servidor HP Proliant G7
- DD. U-Sata 1 Tb.
- Memoria Ram 6 Gb.
- Procesador Xeon de 12 núcleos.

## Software

- Ubuntu 10.04 x64
- Servidor Apache Tomcat 5.3.2-1ubuntu4.3
- Linux occ01049srvid01 2.6.32-74-generic #142Ubuntu
- MySQL 5.1.730Ubuntu 0.10.04.1

# Capítulo 4

## Pruebas y Resultados

### 4.1. Página de inicio

Como se mencionó en el Capítulo 3, para poder acceder al sistema será necesario estar registrado en él, así que cuando se ingrese a la URL del sistema para crear un manual o tener acceso a éste se encontrará con la página de inicio que se muestra en la Figura 4.1. Aparecerán dos botones: Iniciar Sesión y Registrarse, lo cual obliga a mostrar credenciales o hacer un nuevo registro. Cabe mencionar que el sistema detecta cuando se utiliza un navegador diferente a Chrome y solo recomienda al usuario utilizar Chrome.

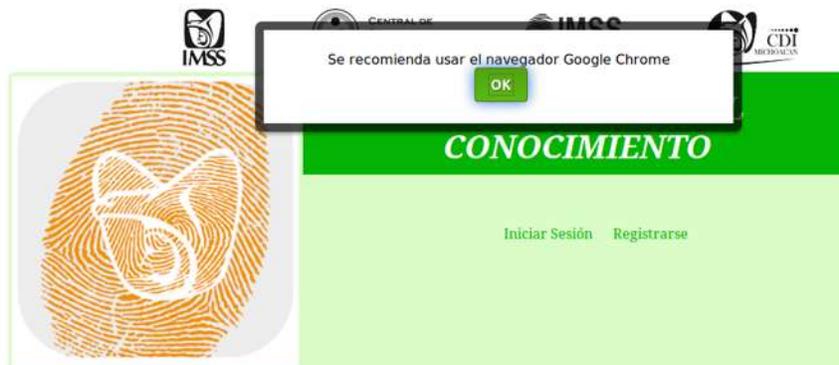


Figura 4.1: Página de inicio del sistema

## 4.2. Registro e inicio de sesión

Cuando un usuario presiona el botón Registrarse lo enlaza a la pantalla que se muestra en la Figura 4.2 donde tiene que capturar los datos solicitados; la matrícula tiene una restricción, solo acepta una cadena compuesta por 7 u 11 números, dado que así se componen las matriculas de los empleados del IMSS.

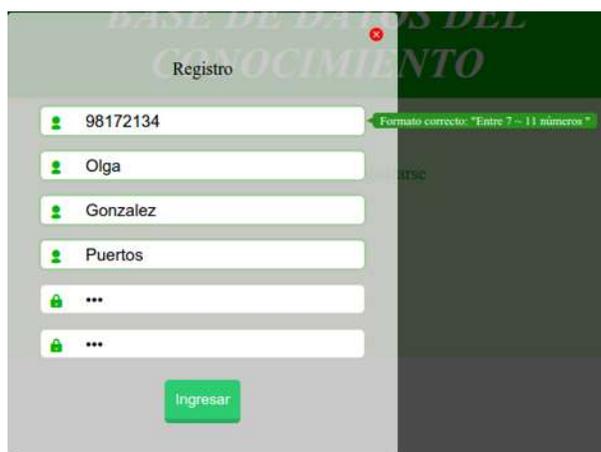
The image shows a registration form titled "Registro" with a background header that reads "BASE DE DATOS DEL CONOCIMIENTO". The form contains several input fields: a numeric field with the value "98172134" and a green feedback message "Formato correcto: 'Entre 7 - 11 números.'"; a text field with "Olga"; a text field with "Gonzalez"; a text field with "Puertos"; and two password fields, each with three asterisks. A green "Ingresar" button is located at the bottom of the form.

Figura 4.2: Restricción de la matrícula

La segunda restricción está en la contraseña, que deber ser de a lo menos 6 caracteres Figura 4.3.



The screenshot shows a registration form titled "Registro" with the following fields: a phone number field containing "98172134", a first name field containing "Olga", a last name field containing "Gonzalez", a location field containing "Puertos", and two password fields, both containing "\*\*\*\*\*". A green message box on the right side of the password fields states "Formato correcto: 'Mínimo 6 caracteres'". A green "Ingresar" button is located at the bottom of the form.

Figura 4.3: Restricción password

También se incluye la confirmación de la contraseña, en caso de no coincidir mostrará una advertencia sobre ello y no podrá concretar el registro Figura 4.4



The screenshot shows the same registration form as in Figure 4.3. However, a red message box at the bottom of the form states "No coinciden las contraseñas". The "Ingresar" button is still visible at the bottom.

Figura 4.4: Restricción password iguales

Cuando todos los datos estén validados se envía la solicitud de registro y se muestra el mensaje que el registro fue realizado de manera correcta, Figura 4.5.



Registro

Matricula

Nombre(s)

Apellido paterno

Apellido materno

Contraseña

Confirma contraseña

Registro completado

Ingresar

Figura 4.5: Registro de manera correcta

En el primer registro no hay quien lo valide se tendrá que modificar el tipo de usuario desde la terminal. Al ver el registro en la tabla usuarios, Figura 4.6, aparece con los datos que ingresaron excepto el TipoUsuario que siempre será cero por default hasta que sea validado.

```
mysql> select * from usuarios;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Matricula | Nombre | Apaterno | Amaterno | Password | TipoUsuario |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 98172134 | Olga | Gonzalez | Puertos | fcea920f7412b5da7be0cf42b8c93759 | 0 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

Figura 4.6: Primer registro de la tabla usuarios

Se actualizará el valor del campo TipoUsuario mediante un update cambiando su valor de 0 a 1 de esta manera accederá al sistema como administrador. En la Figura 4.7 se muestra el cambio.

```
mysql> update usuarios set TipoUsuario=1 where Matricula=98172134;
Query OK, 1 row affected (0.05 sec)
Rows matched: 1 Changed: 1 Warnings: 0

mysql> select * from usuarios;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Matricula | Nombre | Apaterno | Amaterno | Password | TipoUsuario |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 98172134 | Olga | Gonzalez | Puertos | fcea920f7412b5da79e0cf42b8c93759 | 1 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

Figura 4.7: Update en el campo TipoUsuario

Antes de hacer el update en la tabla usuarios, se intentó iniciar sesión lo cual resulto imposible dado que no había quien validara el usuario. En la Figura 4.8 se muestra el mensaje que arroja el sistema cuando no está un registro validado.



Figura 4.8: Registro sin validar

Lo anterior es debido a que el sistema hace una consulta con la matricula que recibe y de esta forma sabe si ya fue registrada en sistema o aun no es validada. En caso de que no este registrada, también lo hace saber el sistema tal y como se muestra en la Figura 4.9.



Figura 4.9: Matricula sin registrar

Cuando se trata de iniciar sesión también se verifica si la contraseña es correcta de lo contrario mandara un mensaje al usuario indicándole que cometió un error al ingresar su contraseña, Figura 4.10.



Figura 4.10: Error en la contraseña

### 4.3. Usuario Administrador

Cuando se ingresan los datos de manera correcta al sistema, mediante una consulta se determina qué tipo de usuario está ingresando al sistema y así saber qué desplegar al ingresar. En este caso el inicio del administrador se muestra en Figura 4.11, en la cual se observa el menú que se compone de izquierda a derecha por inicio, agregar área o proceso, validar manual, validar usuario, cambiar privilegios, búsqueda, cambiar contraseña y restablecer contraseña. Después están las áreas existentes pero al momento no se agregan todavía.



Figura 4.11: Inicio administrador

#### 4.3.1. Agregar Área y Proceso

En el IMSS existen por el momento 4 áreas con diferentes procesos cada una. A partir de éstos será la organización de los manuales pero cabe la posibilidad que en un futuro se creen nuevas áreas con sus respectivos procesos o nuevos procesos en la áreas existentes. Por esta razón que hay un apartado para agregar áreas y procesos.

Para agregar un área se pide una clave, la cual pueden ser las iniciales del área o sus primeras letras, así como el nombre del área Figura 4.12.



Figura 4.12: Agregar área

Si tratamos de agregar de nueva cuenta esta área, se desplegará un mensaje indicando un error debido a que el área que se esta creando ya existe en el sistema, Figura 4.13.



Figura 4.13: Restricción por agregar un área repetida

La manera de agregar un proceso es la misma: se pone una clave para el proceso y el nombre. La única diferencia es que el proceso pertenece a un área y esta se selecciona a partir de una consulta de la tabla área, Figura 4.14.

The screenshot shows a web application interface with a green header bar containing the text "AGREGAR AREA Y/O PROCESO". Below the header, there are two main sections: "AGREGAR ÁREA" and "AGREGAR PROCESO".

The "AGREGAR ÁREA" section contains two input fields: "Clave" and "Descripción", followed by a green "Agregar" button.

The "AGREGAR PROCESO" section contains three input fields: "APL", "Aplicativos", and a dropdown menu labeled "DESARROLLO DE SOLUCIONES". Below these fields is a green message box that says "El proceso se agregó correctamente." and a green "Agregar" button.

Figura 4.14: Agregar un nuevo proceso

Cuenta con la misma restricción que cuando se agrega un área repetida para tener un control adecuado tanto de procesos y áreas, ya que, cada que se crea un área, se crea un directorio con el mismo nombre, donde se almacenaran los directorios con el nombre de los procesos que le pertenecen a esa área. A su vez dentro de cada directorio se almacenaran los manuales de cada proceso.

### 4.3.2. Control de usuarios

Cada vez que alguien se registre en el sistema tendrá que ser validado por el administrador y podrá ser aceptado o rechazado. Cuando el administrador visite la opción "validar usuario" del menú se desplegará una tabla con las solicitudes de usuarios, la cual esta compuesta por cuatro campos que indican el nombre del usuario, la matricula, validar o eliminar, Figura 4.15.



Figura 4.15: Validar solicitudes de usuarios

Después que un registro es validado por el administrador, éste tiene la facultad de cambiarle los privilegios de cualquier usuario, es decir lo puede hacer administrador, administrador de contenido o usuario normal. Lo anterior lo hace cuando visita el apartado de cambiar privilegios, ahí se despliega una tabla con los usuarios del sistema indicando qué tipo de usuario son en ese momento y cuales son las posibles opciones de cambio, Figura 4.16.



Figura 4.16: Cambio de privilegios

En más de alguna ocasión las personas olvidan las contraseñas de su correo, de la computadora por cuestiones distintas. Puesto que nadie esta exento de esta situación, el administrador puede restablecer la contraseña de cualquier usuario. Lo único que necesita es la matrícula del usuario y así quedara de contraseña por defecto la matrícula del usuario en cuestión, Figura 4.17.



Figura 4.17: Restablecer contraseña

Con la matrícula que ingresa el administrador se hace una consulta y se verifica que la matrícula este activa en el sistema, Figura 4.18.



Figura 4.18: Matricula invalida

### 4.3.3. Validar manuales

Cuando el administrador de contenido crea un manual nuevo, tendrá que ser revisado por el administrador antes de que este disponible para todos los usuarios. En el apartado de "validar manual.<sup>en</sup> el menú se desplegará una tabla con los manuales nuevos, donde se indica el nombre del manual, los datos del administrador de contenido que lo hizo, la fecha de creación, el

enlace para poder abrirlo y las opciones de validar y eliminar. Ésto con el fin de tener un control sobre el material que se subirá, Figura 4.19.



Figura 4.19: Validar manual

#### 4.4. Usuario Administrador de contenido

El rol Administrador de contenido es un rol predefinido que incluye tareas en específico que son la creación y edición de los manuales del sistema, que solo estarán a cargo de él. Ésto ayudará a tener un orden en los manuales en el sentido del contenido y así, todos sean elaborados bajo el mismo criterio. EL administrador de contenido tendrá un menú distinto al del administrador del sistema en cual se muestra en la Figura 4.20.



Figura 4.20: Inicio administrador de contenido

Se puede observar en la Figura 4.20 que ya están creadas las cuatro áreas que por el momento existen en el sistema. El menú de izquierda a derecha se compone de la siguiente manera: inicio, crear manual, búsqueda y cambiar contraseña. Hay elementos que ya estaban en el menú del administrador excepto por Crear Manual. Si se abre un área encontraremos un mensaje que dirá que aún no hay manuales disponibles, dado que aun no se ha creado uno y por defecto no se ha validado, Figura 4.21.



Figura 4.21: Área sin contenido

#### 4.4.1. Creación y edición

Para la creación de los manuales se pidió que estuvieran compuestos por un pequeño formulario que pida ingresar datos como el nombre del manual, el área y proceso al que pertenece, Figura 4.22.

The image shows a web application header with logos for IMSS, Central de Soporte Informático, IMSS Digital, and CDI. Below the logos is a navigation bar with icons for home, documents, search, and lock, and a user profile icon labeled '[Luis]' with a 'Salir' button. Below the navigation bar is a form with three fields: 'Nombre:' with the value 'Instalat Office 2013', 'Area:' with the value 'MESA DE AYUDA', and 'Proceso:' with the value 'APLICATIVOS'.

Figura 4.22: Datos del manual

Continuando con la elaboración del manual se muestra un primer editor de texto llamado Causas. En él se abordará el porque del procedimiento, las razones que llevan a esa solución en específico. En la Figura 4.23 se toma un ejemplo de la instalación del paquete Office 2013.

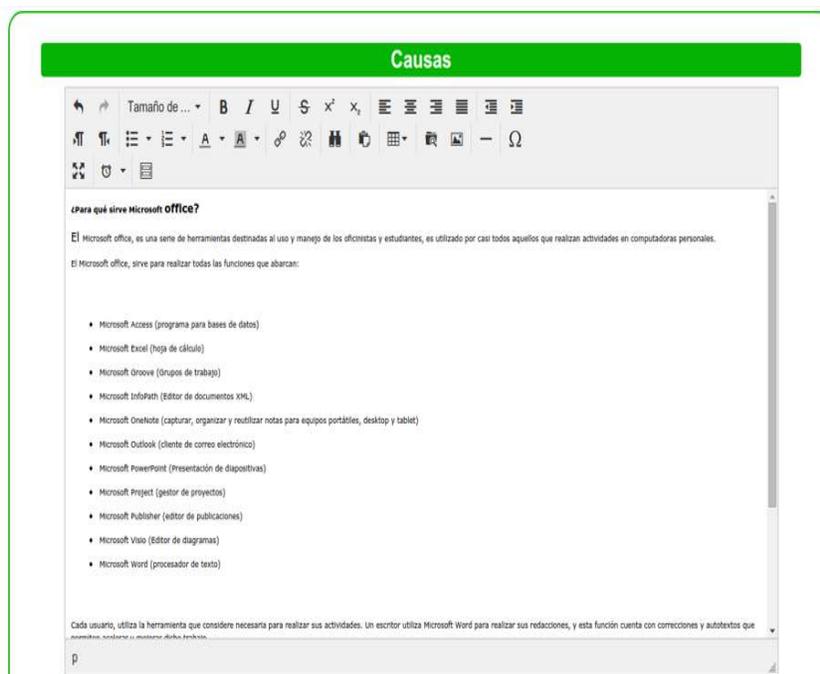


Figura 4.23: Causas

Después esta otro editor que lleva el nombre Síntomas. Es ahí donde se hace un diagnostico del problema en específico como por ejemplo cuales son las posibles causas de que una impresora mando como salida caracteres raros a la hora de imprimir. En la Figura 4.24 se continua con el ejemplo de la instalación de Office.

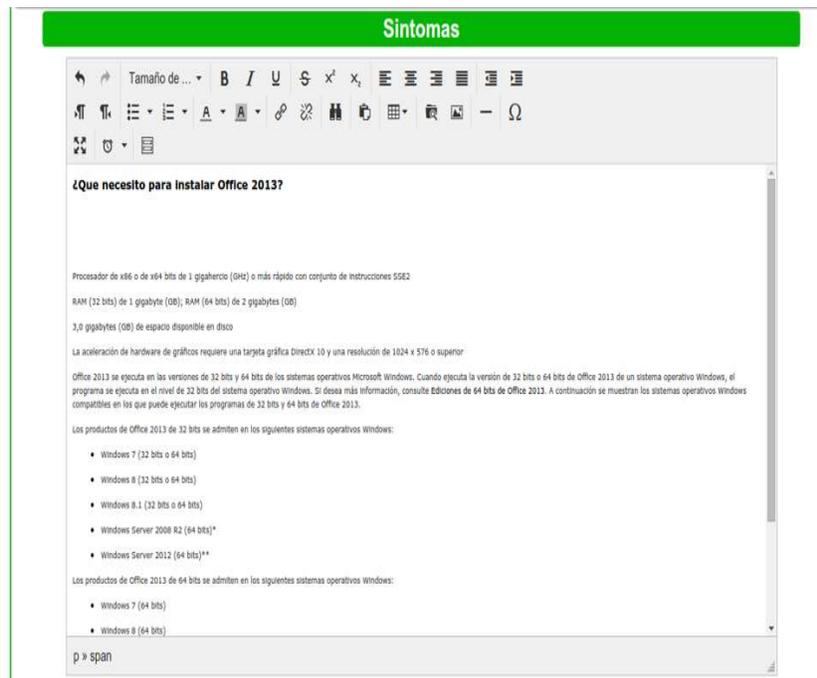


Figura 4.24: Síntomas

Como cuarta parte se encuentra el ultimo editor, llamado Solución. En donde se menciona cual es la manera de resolver un problema en específico, en la Figura 4.25 se muestra el paso a paso de la instalación de Office.

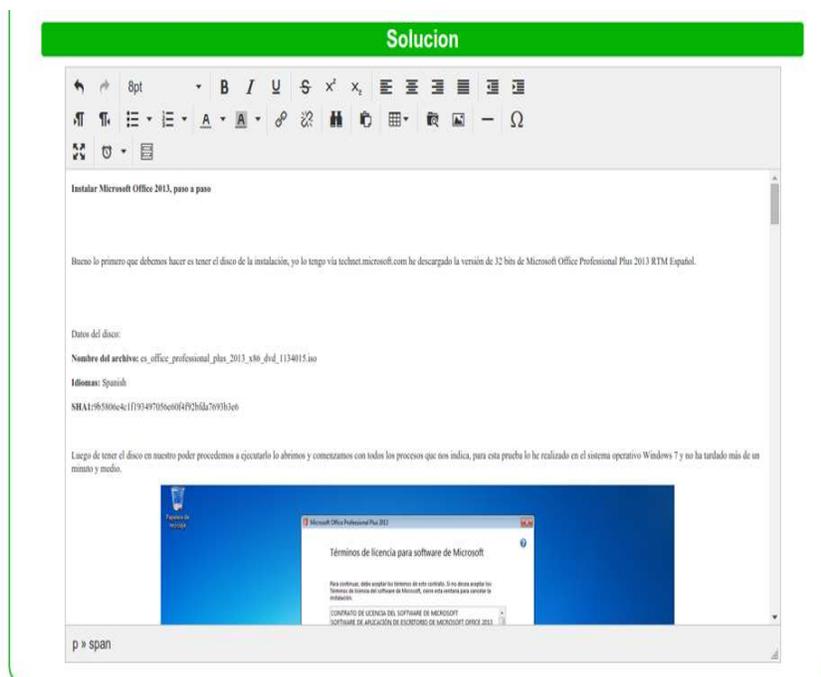


Figura 4.25: Solución

En muchas ocasiones, la manera de resolver algunas problemáticas vienen normadas por el IMSS, y a la CDI le llegan indicaciones a través de documentos los cuales tienen que ser tomados en cuenta. Es por eso que se agregó un apartado más en el cual se suben los documentos anexos y forman parte del manual, en caso de ser necesario. Al finalizar el manual, sólo queda enviarlo y se despliega un mensaje que se ha creado de manera correcta y será revisado por el administrador, Figura 4.26.



Figura 4.26: Envío del formulario

En caso de que el se trate de crear un manual con un nombre repetido indicará que ya existe ese manual con ese nombre, Figura 4.27.



Figura 4.27: Verificación existencia del manual

Una vez que el administrador revise y apruebe el manual, éste estará disponible para todos los usuarios del sistema. En la Figura 4.28 se muestra la manera en que muestran los manuales en el sistema.



Clase	Nombre	Creado Por	Fecha	Enlace
MDA.APL.001	Instalar office 2013	LuisAvila [8495173]	2016-11-16 12:34:06	

Figura 4.28: Manuales disponibles

Se abre el manual dando clic en el icono de enlace, mostrará el manual en versión pagina web, Figura 4.29.

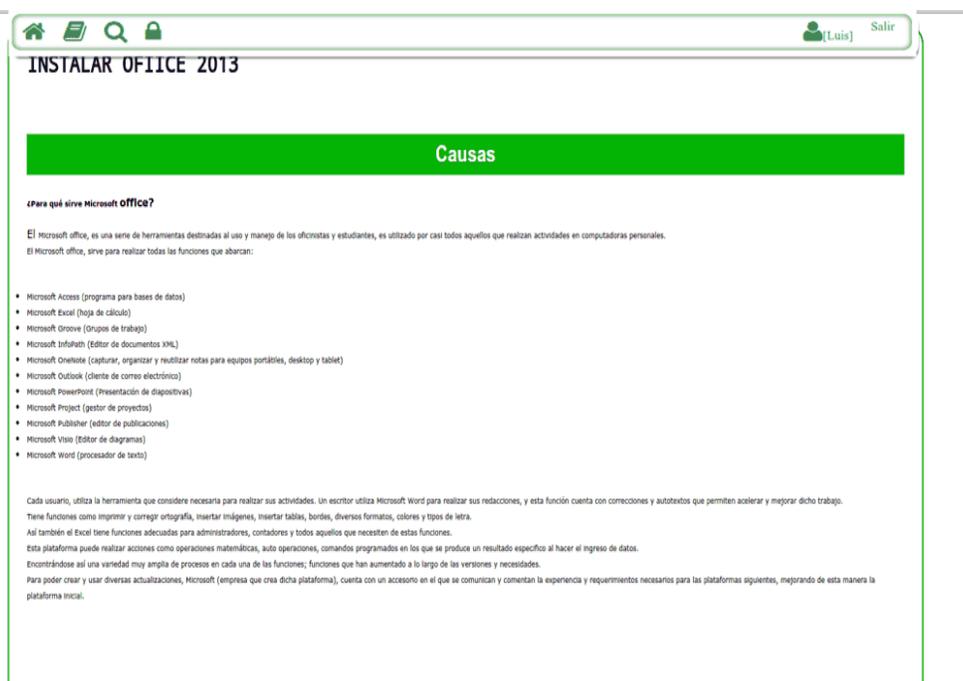


Figura 4.29: Manuales versión página web

Al llegar al final del manual habra dos botones editar y "PDF". Serán visibles sólo para el administrador de contenido, Figura 4.30, en cualquier otro caso sólo tendran un boton: "PDF", para ver la versión pdf del manual.

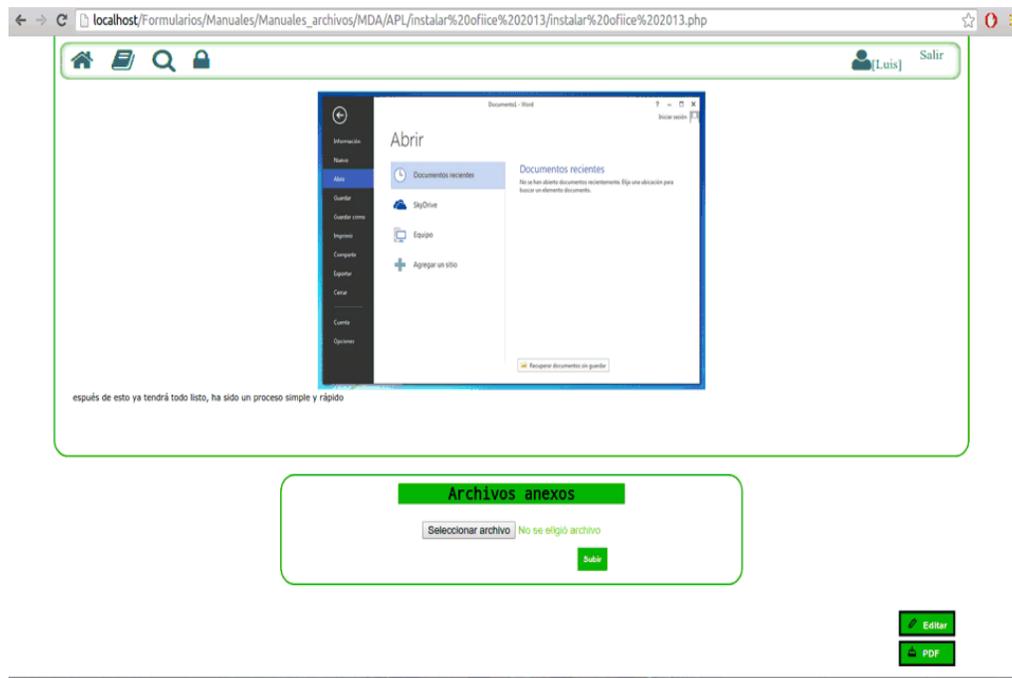


Figura 4.30: Boton editar

En el caso de que el manual tenga un error o necesite ser actualizado sólo es cuestión de presionar el botón "editar", éste llevará a una ventana donde se puede cambiar cualquier cosa del manual. El nombre, el área y el proceso no se pueden modificar. Como ejemplo se agregará una imagen al manual, Figura 4.31. Ya sólo queda guardar los cambios y estará disponible para todos los usuarios sin necesidad de ser revisado nuevamente por el administrador del sistema.

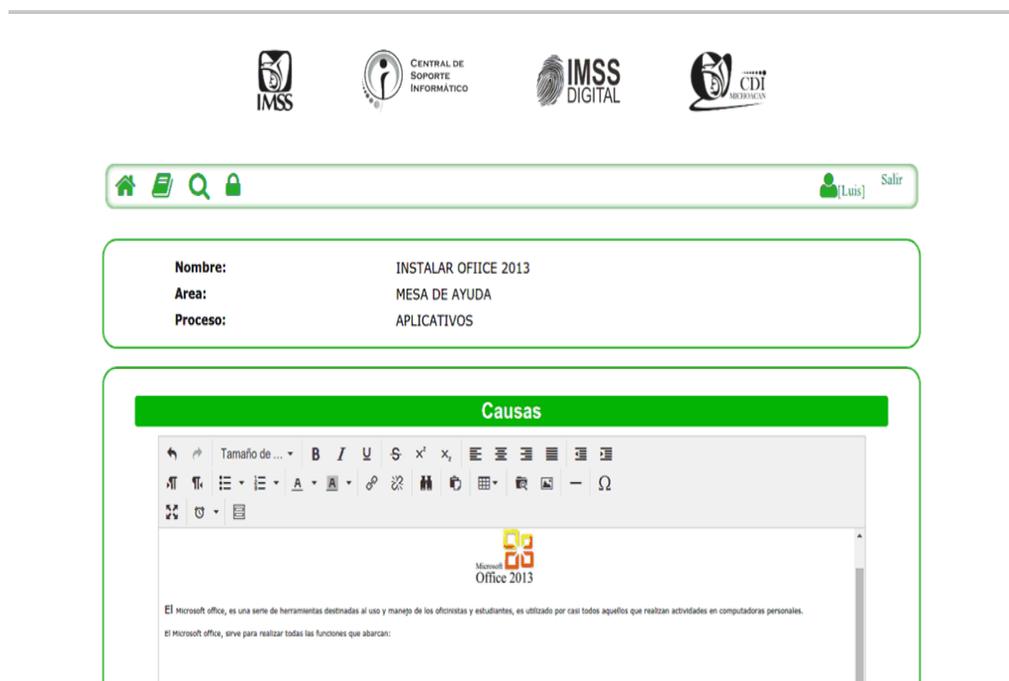


Figura 4.31: Editar manual

## 4.5. Usuario Normal

Al iniciar sesión, un usuario normal no tendrá tantas opciones en el menú de inicio como los usuarios anteriores, Figura 4.32, en su caso el menú de izquierda a derecha se compone por las opciones: inicio, búsqueda y cambiar contraseña.



Figura 4.32: Inicio usuario normal

Los únicos roles que desempeña el usuario normal son consultar manuales y cambiar su contraseña.

#### 4.5.1. Búsqueda

Cuando el usuario escriba una letra o palabra, se hará una consulta y ésta arrojará todos los manuales que coinciden con la entrada que se efectuó, Figura 4.33.



Figura 4.33: Búsqueda

Al dar clic en las opciones que arroja la búsqueda desplegará una tabla con los datos del manual seleccionado, Figura 4.34.



Figura 4.34: Resultado de la búsqueda

Sólo se necesita abrir el manual dando click sobre el enlace para poder verlo en su version web Figura 4.35.

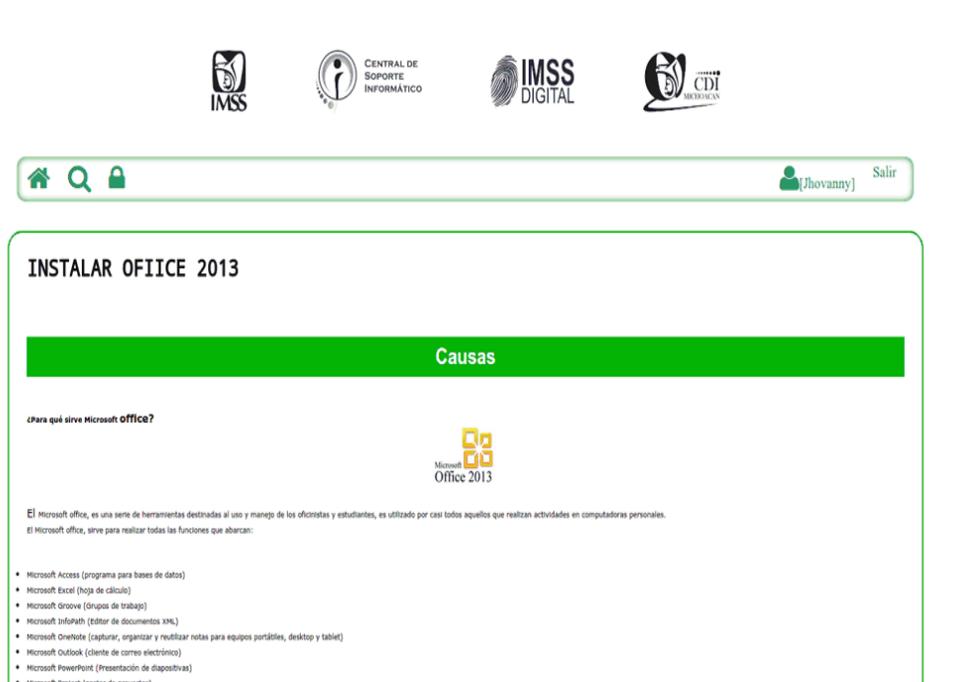


Figura 4.35: Manual editado version web

En caso de querer descargarlo en su version PDF es necesario ir al final del manual en version web, donde se encuentra un botón de descarga, Figura 4.36.

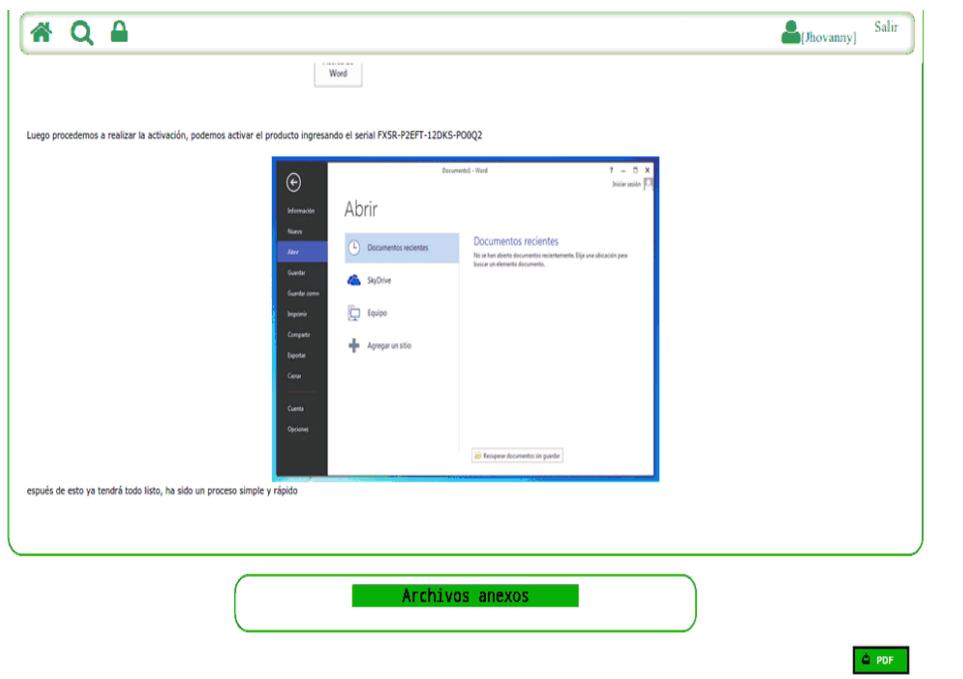


Figura 4.36: Botón PDF

Dando click sobre el botón PDF se abra la versión del manual en PDF, Figura 4.37.

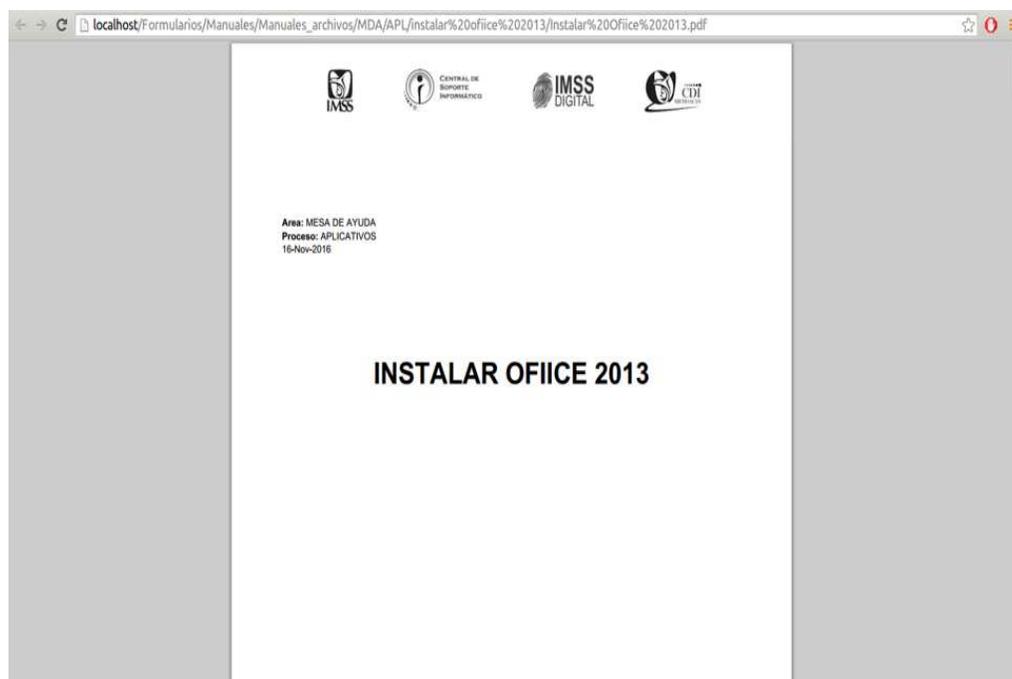


Figura 4.37: Versión PDF

#### 4.5.2. Cambiar contraseña

En el apartado del usuario administrador se indagó sobre el tema de restablecer la contraseña de cualquier usuario del sistema haciendo que su contraseña sea su matrícula. Cuando sucede lo anterior, el usuario tiene la posibilidad de poder cambiar su contraseña, abriendo la tercera opción del menú.

Ahí se despliega un formulario donde se solicita la nueva contraseña y la confirmación de la misma. En caso de no coincidir el sistema despliega un mensaje haciendo notar el error, Figura 4.38.



Figura 4.38: Erro contraseña

En caso de que las contraseñas coincidan, se despliega un mensaje indicando que la contraseña se cambio de manera correcta, Figura 4.39.



Figura 4.39: Cambio de contraseña

# Capítulo 5

## Conclusiones y trabajos futuros

### 5.1. Conclusiones

Con base en el planteamiento inicial de los objetivos de la tesis, se realizó el sistema de información BASE DE DATOS DEL CONOCIMIENTO para la Coordinación Delegacional de Informática del Estado de Michoacán. El cual cumple con la finalidad propuesta de la creación y edición de manuales para la CDI. Por medio de la implementación de una Base de Datos única que administra de manera correcta los manuales, así como también se cumple con el objetivo particular de que el sistema sea sencillo para los usuarios en las tres modalidades que tiene.

Se resolvió un problema del mundo real y no sólo quedará como una investigación más.

Se diseñó e implementó una plantilla para la creación de los manuales y así todos estén bajo el mismo formato.

Agilizar el tiempo en que se resuelve una problemática cuando el experto en un proceso se encuentra ausente ya que a través del manual el personal de la CDI se puede hacer cargo y resolver el problema.

Ayudar a la capacitación del personal de la CDI que desconozca un área o un proceso.

Lo anterior se hizo pensando en las necesidades de los usuarios del sistema. Se realizó la documentación del proceso de la elaboración del sistema quedando especificados los procesos de diseño e implementación de la Base de Datos y las herramientas que se utilizaron.

El sistema ya está en ejecución, en el servidor de la CDI, por lo que se

logro el objetivo general propuesto.

## 5.2. Trabajos futuros

Este sistema es una primera versión que puede ser posteriormente modificada, con la finalidad de mejorar su funcionamiento. Ahora sólo lo utiliza el personal de la CDI, pero se tiene planeado que el sistema sea llevado poco a poco todas las oficinas pertenecientes a la CDI a lo largo del Estado De Michoacán y en un futuro pueda ser utilizado en otros estados y así, sea implementado a nivel nacional.

Como se mencionó esta una primera versión a la cual se le tienen que hacer varias modificaciones si se pretende que esta se expanda.

Se puede mejorar la parte de registro de usuario, agregando las áreas existentes y de esta manera poder ofrecerle a los usuarios manuales específicos del área a la que pertenezcan, con esto también se mejoraría el motor de búsqueda.

# Bibliografía

- [ grupoapache, 2016] grupoapache (12 de Marzo de 2016). <https://apachefoundation.wikispaces.com/Apache+Tomcat>.
- [aulaClic, 2010] aulaClic (Noviembre 2010). *Curso de Dream Weaver CSS5*. aulaClic S.L.
- [Cobo et al., 2005] Cobo, A., Gómez, P., PÉREZ, D., and ROCHA, R. (2005). Php y mysql. *Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web. España. Ediciones Diaz Santos*.
- [Cohen and Asin, 2000] Cohen, D. and Asin, E. (2000). Sistemas de información para los negocios: un enfoque de toma de decisiones. *Editorial Mc. Graw Hill*.
- [Date and Faudón, 2001] Date, C. J. and Faudón, S. L. M. R. (2001). *Introducción a los sistemas de bases de datos*. Pearson Educación.
- [de la Torre 2006, ] de la Torre 2006, A.
- [de Miguel Castaño et al., 1999] de Miguel Castaño, A., Velthuis, M. G. P., and Martínez, E. M. (1999). *Diseño de bases de datos relacionales*. Ra-ma.
- [Gilfillan, 2003] Gilfillan, I. (2003). *MySQL*.
- [Guanquiza et al., 2015] Guanquiza, O., Armando, D., and Zapata Pilatasig, W. M. (2015). Implementación de una aplicación web para la gestión de venta de computadoras y suministros informáticos, utilizando la metodología wsdm (web site design method) en la empresa id comp de la ciudad de latacunga en el periodo 2013. B.S. thesis, LATACUNGA/UTC/2015.
- [Hansen et al., 1997] Hansen, G. W., Hansen, J. V., and James, V. (1997). Diseño y administración de base de datos. *Ed. Prentice Hall. España*.

- 
- [La Paz, 2015] La Paz, R. L. G. (2015). *Desarrollo de aplicaciones web en el entorno servidor. IFCD0210*. IC Editorial.
- [Mora, 2001] Mora, S. L. (2001). *Programación en Internet: clientes web*. Editorial Club Universitario.
- [Ramón, 2005] Ramón, M. (2005). Diseño de páginas web y diseño gráfico.
- [Robles, 2008] Robles, V. (2008). Lenguajes de scripting.
- [Sánchez, 2004] Sánchez, J. (2004). Principios sobre bases de datos relacionales. creative commons.
- [Schmuller and Marín, 2000] Schmuller, J. and Marín, A. D. G. (2000). *Aprendiendo UML en 24 horas*. Pearson educación.
- [UNID, 2016] UNID (4 de Abril de 2016). [moodle2.unid.edu.mx/dts\\_ursos\\_mdl/pos/TI/LP/S09/LP09\\_Lectura.pdf](http://moodle2.unid.edu.mx/dts_ursos_mdl/pos/TI/LP/S09/LP09_Lectura.pdf).