

# UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

## CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



## PROYECTO DE GRADO

### SISTEMA DE ADMISIÓN, REGISTRO Y CONTROL ACADÉMICO

CASO: CENTRO DE CAPACITACIÓN ARTÍSTICA  
MUSICAL "ARMONÍA"

Para optar al título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas

### Mención: INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES

**Postulante:** Univ. Cinthia Magdalena Aguilar Vasquez

**Tutor Metodológico:** Ing. Maricel Yarari Mamani

**Tutor Especialista:** Ing. Erik Gonzalo Herrera Pinto

**Tutor Revisor:** Lic. Norman Gudy Cardeña Pinto

EL ALTO – BOLIVIA

2020

## **DEDICATORIA**

*A Dios, por toda la fortaleza, bendición que me brindo en todo momento y a lo lapso de mi vida por llenarme de esperanza, dedicación, sabiduría para poder terminar el presente Proyecto de Grado.*

*Dedicado con mucho cariño al amor de mi vida mi madre Justina Florencia Vasquez de Aguilar por ser una mujer luchadora que me enseñó a nunca rendirme en mis proyectos, sueños y metas que poniendo esfuerzo y voluntad todo se logra en esta vida.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Ante todo a Dios por ayudarme, cuidarme y guiarme en el sendero correcto de la vida.*

*A mi mamita por depositar tanta confianza en mí por incentivar me a salir adelante y por inculcarme valores, los cuales siempre los tengo presente*

*Agradecer a todos mis seres queridos por el apoyo incondicional durante esta pandemia.*

*Agradecer a mis distinguidos tutores:*

*A mi tutora Metodológica Ingeniera Maricel Yarari Mamani por ser una persona extraordinaria me brindo su conocimiento, enseñanza, tiempo, paciencia, comentarios y observaciones que me permiten culminar el presente proyecto.*

*A mi tutor Especialista Ingeniero Erik Gonzalo Herrera Pinto por guiarme, corregirme por brindarme sus orientaciones, sugerencias y las ideas propuestas hoy implementadas en el presente proyecto.*

*A mi tutor Revisor Licenciado Norman Gudy Cardeña Pinto por ser una persona excelente muy amable me brindo su conocimiento, su disponibilidad de tiempo sus observaciones y correcciones, la confianza que se ve hoy en el proyecto culminado con éxito.*

*Al director Administrativo de la Academia de Música "ARMONIA" Profesor Rolando Huanca Roque por la colaboración, hoy en día el sistema implementado con éxito.*

*A la Universidad Pública de El Alto la carrera Ingeniería de Sistemas por acogerme en sus ambientes todos estos años de estudio.*

## RESUMEN

Hoy en día los avances tecnológicos se van expandiendo más, aumentando su uso generando una revolución muy importante en el mundo de la comunicación, a causa de esto las academias han optado en la implementación de sistemas e información vía web, con el objetivo de difundir y proporcionar los servicios que ofrecen.

Por esta razón el Centro de Capacitación Artística Musical “Armonía” vio la opción de contar con un sistema, para automatizar la recopilación de información y procesamiento de datos, de esta manera poder mejorar la administración académica y brindar una mejor atención.

El presente proyecto titulado “Sistema de Admisión, Registro y Control Académico” caso: Centro de Capacitación Artística Musical “Armonía”, cumplirá con las necesidades, requerimientos y objetivos deseados.

Para su desarrollo se utilizó metodología UWE, que permite un desarrollo de la aplicación en iteraciones, sucesivamente el sistema se desarrolló con el lenguaje de programación PHP, con ayuda del framework CodeIgniter la arquitectura MVC, las herramientas de diseño como CSS, Bootstrap, jQuery, con el gestor de base de datos MariaDB – MySQL.

Las métricas de calidad proporcionan una indicación de cómo se ajusta el software, para lo cual se aplicó la norma ISO/9126 la cual es un estándar internacional para evaluar el software que establece y puede ser descrito por las características de Funcionalidad, Confiabilidad, Usabilidad, Mantenibilidad y Portabilidad.

En la estimación de costos de software se utilizó el método de estimación COSMIC, cuantifica los requisitos funcionales de sus usuarios, no importa en qué tecnología o plataforma o proceso se utilice para el desarrollo del software el tamaño no es impactado por dichos factores.

## INICE DE CONTENIDO

<b>1. MARCO PRELIMINAR .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2.1. Antecedentes de la Institución.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2.2. Antecedentes afines al Proyecto .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3.1. Problema Principal.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3.2. Problemas Secundarios .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4. OBJETIVOS .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4.1. Objetivo General .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4.2. Objetivos Específicos.....</b>	<b>4</b>
<b>1.5. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5.1. Justificación Técnica.....</b>	<b>5</b>
<b>1.5.2. Justificación Económica .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5.3. Justificación Social.....</b>	<b>6</b>
<b>1.6. METODOLOGÍA.....</b>	<b>6</b>
<b>1.6.1. Técnicas de Investigación.....</b>	<b>6</b>
<b>1.6.1.1. Observación Directa .....</b>	<b>6</b>
<b>1.6.1.2. Revisión Documental.....</b>	<b>6</b>
<b>1.6.2. Metodologías del Desarrollo .....</b>	<b>7</b>
<b>1.7. HERRAMIENTAS .....</b>	<b>7</b>

1.7.1. Herramientas de Desarrollo .....	7
1.8. LÍMITES Y ALCANCES.....	10
1.8.1. Límites .....	10
1.8.2. Alcances .....	10
1.9. APORTES .....	11
2. MARCO TEORICO .....	12
2.1. CONCEPTOS GENERALES.....	12
2.1.1. Definiciones de Sistema .....	12
2.1.1.1. Elementos de los Sistemas .....	14
2.1.2. Sistema Académico .....	14
2.1.3. Registro .....	15
2.1.4. Control .....	15
2.1.5. Redes .....	15
2.1.6. Internet.....	16
2.1.7. Ciclo de Vida de Desarrollo de un Sistema de Información .....	17
2.2. METODOLOGÍA WEB.....	19
2.2.1. Metodología UWE.....	20
2.2.1.1. Características de la Metodología UWE .....	20
2.2.1.2. Diferencia entre un Modelo y un Diagrama en UML.....	20
2.2.1.3. Actividades de Modelado de UWE .....	21
2.2.1.4. Fases o Etapas de la Metodología UWE .....	21
2.2.2. Ciclo de la Metodología UWE .....	22
2.2.3. Pruebas.....	27
2.2.3.1. Pruebas de caja blanca.....	27

2.2.3.2. Pruebas de caja negra .....	27
2.2.3.3. Pruebas de Funcionalidad.....	28
2.3. HERRAMIENTAS .....	29
2.3.1. Gestor de Base de MariaDB .....	29
2.3.2. Servidor Web Apache .....	30
2.3.3. Sublime Text.....	31
2.3.4. Lenguaje de Programación PHP .....	32
2.3.5. HTML5.....	33
2.3.6. Workbench .....	33
2.3.7. Bootstrap .....	34
2.3.8. CSS3 .....	34
2.3.9. Java Script.....	35
2.3.10. Ajax .....	35
2.3.11. Framework CodeIgniter .....	36
2.3.12. JQuery .....	38
2.4. MÉTRICAS DE CALIDAD DE SOFTWARE .....	38
2.4.1. Calidad de software .....	39
2.4.2. Técnica Web-Site Basado en Factores de Calidad ISO 9126.....	39
2.5. MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE COSTO DE SOFTWARE .....	42
2.5.1. Modelos de Estimación .....	43
2.5.2. Medición y Estimación: Método COSMIC.....	43
2.6. SISTEMA DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN .....	46
2.6.1. Estándar ISO/IEC 27000.....	46
2.6.2. ISO 27002.....	47

<b>3. MARCO APLICATIVO .....</b>	<b>48</b>
<b>3.1. OBTENCIÓN DE REQUISITOS.....</b>	<b>48</b>
<b>3.1.1. Definición de Actores.....</b>	<b>49</b>
<b>3.1.2. Lista de Requerimientos del Sistema .....</b>	<b>50</b>
<b>3.1.2.1. Requisitos Funcionales .....</b>	<b>50</b>
<b>3.1.2.2. Requisitos no Funcionales.....</b>	<b>51</b>
<b>3.1.3. Definición de Procesos.....</b>	<b>52</b>
<b>3.2. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS .....</b>	<b>53</b>
<b>3.2.1. Diagrama de Caso Uso General .....</b>	<b>53</b>
<b>3.2.2. Diagrama de Caso de Uso Administración del Sistema.....</b>	<b>54</b>
<b>3.2.3. Diagrama de Caso de Uso Encargado del Sistema .....</b>	<b>55</b>
<b>3.2.4. Diagrama de Caso de Uso Docente .....</b>	<b>56</b>
<b>3.3. DIAGRAMA DE CLASES .....</b>	<b>57</b>
<b>3.4. MODELO CONCEPTUAL.....</b>	<b>58</b>
<b>3.5. DISEÑO NAVEGACIONAL .....</b>	<b>59</b>
<b>3.5.1. Modelo de navegación: ADMINISTRADOR.....</b>	<b>59</b>
<b>3.5.1.1. Modelo de navegación: ADMINISTRADOR-Docente .....</b>	<b>60</b>
<b>3.5.2. Modelo de Navegación: ENCARGADO .....</b>	<b>60</b>
<b>3.6. DISEÑO DE PRESENTACION .....</b>	<b>61</b>
<b>3.6.1. Modelo de Presentación: LOGIN.....</b>	<b>61</b>
<b>3.6.2. Modelo de Presentación: PAGINA DE INICIO .....</b>	<b>61</b>
<b>3.6.3. Modelo de Presentación: ADMIN USUARIO .....</b>	<b>62</b>
<b>3.6.4. Modelo de Presentación: DOCENTE.....</b>	<b>62</b>
<b>3.6.5. Modelo de Presentación: CONFIGURACION.....</b>	<b>63</b>



<b>3.6.6. Modelo de Presentación: ESTUDIANTE .....</b>	<b>63</b>
<b>3.7. IMPLEMENTACION DEL SISTEMA.....</b>	<b>64</b>
<b>3.7.1. Página web de la Academia de Música “Armonía” .....</b>	<b>64</b>
<b>3.7.2. Interfaz de Inicio de Sesión .....</b>	<b>65</b>
<b>3.7.3. Funcionalidad General.....</b>	<b>66</b>
<b>3.7.4. Módulos que Integran el Sistema.....</b>	<b>66</b>
<b>3.7.4.1. Módulo Administración.....</b>	<b>66</b>
<b>3.7.4.2. Módulo Docente.....</b>	<b>69</b>
<b>3.7.4.3. Módulo Configuraciones.....</b>	<b>71</b>
<b>3.7.4.4. Módulo Estudiante .....</b>	<b>73</b>
<b>3.8. PRUEBAS DE SOFTWARE .....</b>	<b>76</b>
<b>3.8.1. Pruebas de Caja Blanca.....</b>	<b>76</b>
<b>3.8.2. Pruebas de Caja Negra .....</b>	<b>78</b>
<b>3.8.3. Pruebas de Funcionalidad.....</b>	<b>80</b>
<b>4. MÉTRICAS DE CALIDAD, ESTIMACIÓN DE COSTO Y SEGURIDAD .....</b>	<b>94</b>
<b>4.1. Métricas de Calidad de Software .....</b>	<b>94</b>
<b>4.2. Estándar ISO/IEC 9126.....</b>	<b>94</b>
<b>4.3. Estimación de Costo de Software.....</b>	<b>102</b>
<b>4.3.1. Método de Estimación COSMIC .....</b>	<b>102</b>
<b>4.4. Sistema de Gestión de Seguridad de la Información ISO-27002 .....</b>	<b>106</b>
<b>4.4.1. Seguridad Lógica.....</b>	<b>106</b>
<b>4.4.2. Seguridad Física .....</b>	<b>107</b>
<b>4.4.3. Seguridad Organizativa .....</b>	<b>107</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>108</b>

<b>5.1. CONCLUSIONES .....</b>	<b>108</b>
<b>5.2. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>109</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>110</b>
<b>Webgrafía .....</b>	<b>115</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 2. 1.</b> Dirección URL.....	17
<b>Tabla N° 2.2.</b> Estereotipos del Diagrama de Contenido.....	24
<b>Tabla N° 2.3.</b> Estereotipos del Diagrama de Navegación .....	25
<b>Tabla N° 2.4.</b> Estereotipos del Diagrama de Presentación .....	26
<b>Tabla N° 3.1.</b> Obtención de requisitos .....	48
<b>Tabla N° 3.2.</b> Lista de Actores .....	49
<b>Tabla N° 3.3.</b> Requisitos Funcionales .....	50
<b>Tabla N° 3.4.</b> Requisitos no Funcionales .....	51
<b>Tabla N° 4.1.</b> Características de Funcionalidad.....	94
<b>Tabla N° 4.2.</b> Parámetros de Medición .....	95
<b>Tabla N° 4.3.</b> Calculo del punto de función (Factores de Ponderación) .....	95
<b>Tabla N° 4.4.</b> Parámetros de medición (Factores de Ponderación) .....	96
<b>Tabla N° 4.5.</b> Parámetros de medición .....	99
<b>Tabla N° 4.6.</b> Parámetros de Medición .....	99
<b>Tabla N° 4.7.</b> Valores para determinar la mantenibilidad .....	101
<b>Tabla N° 4.8.</b> Cosmic CPF.....	103
<b>Tabla N° 4.9.</b> Copias de seguridad .....	106

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura N° 2.1.</b> Ciclo de vida de un Software .....	18
<b>Figura N° 2.2.</b> Fases de la metodología UWE .....	22
<b>Figura N° 2.3.</b> Estereotipos de Casos de Uso .....	23
<b>Figura N° 2.4.</b> Gráfico de Modelos de Caso de Uso .....	23
<b>Figura N° 2.5.</b> Gráfico del Diagrama de Contenido de la Metodología UWE .....	24
<b>Figura N° 2.6.</b> Gráfico del Diagrama de Navegación de la metodología UWE.....	25
<b>Figura N° 2.7.</b> Gráfico del Diagrama de Presentación de la Metodología UWE....	27
<b>Figura N° 2.8.</b> Gráfico del Diagrama de Caja Blanca y Caja Negra .....	28
<b>Figura N° 2.9.</b> Gráfico de Tecnologías agrupadas bajo el concepto de AJAX .....	36
<b>Figura N° 2.10.</b> Diagrama de Flujo de CodeIgniter .....	37
<b>Figura N° 2.11.</b> Gráfico de Norma de Evaluación ISO/IEC 9126 .....	39
<b>Figura N° 2.12.</b> Gráfico de Característica de Funcionalidad .....	40
<b>Figura N° 2.13.</b> Gráfico Característica de Confiabilidad .....	40
<b>Figura N° 2.14.</b> Gráfico de Característica de Usabilidad.....	41
<b>Figura N° 2.15.</b> Gráfico de Característica de Mantenimiento .....	41
<b>Figura N° 2.16.</b> Gráfico de Característica de Portabilidad .....	42
<b>Figura N° 2.17.</b> Imagen Cosmic .....	44
<b>Figura N° 2.18.</b> Proceso de Medición Cosmic.....	45
<b>Figura N° 2.19.</b> Estructura de la Norma ISO 27000 (Dominio de Control) .....	47
<b>Figura N° 3.1.</b> Diagrama de Caso de Uso General.....	53
<b>Figura N° 3.2.</b> Diagrama de Caso de Uso de Administración Académica.....	54
<b>Figura N° 3.3.</b> Diagrama de Caso de Uso de Encargado del Sistema.....	55

<b>Figura N° 3.4.</b> Diagrama de Caso de Uso Docente .....	56
<b>Figura N° 3.5.</b> Diagrama de Clases .....	57
<b>Figura N° 3.6.</b> Modelo Conceptual .....	58
<b>Figura N° 3.7.</b> Modelo de navegación: ADMINISTRADOR.....	59
<b>Figura N° 3.8.</b> Modelo de navegación: ADMINISTRADOR-Docente .....	60
<b>Figura N° 3.9.</b> Modelo de navegación: ENCARGADO.....	60
<b>Figura N° 3.10.</b> Modelo de Presentación de Login .....	61
<b>Figura N° 3.11.</b> Modelo de Presentación: PAGINA DE INICIO .....	61
<b>Figura N° 3.12.</b> Modelo de Presentación: ADMIN USUARIO .....	62
<b>Figura N° 3.13.</b> Modelo de Presentación: DOCENTE.....	62
<b>Figura N° 3.14.</b> Modelo de Presentación: CONFIGURACION .....	63
<b>Figura N° 3.15.</b> Modelo de Presentación: ESTUDIANTE .....	63
<b>Figura N° 3.16.</b> Logo del Sistema.....	64
<b>Figura N° 3.17.</b> Página web de la Academia de Musica “ARMONIA” .....	64
<b>Figura N° 3.18.</b> Página web de inicio a la Información de la Academia “ARMONIA” .....	65
<b>Figura N° 3.19.</b> Autenticación del Sistema .....	65
<b>Figura N° 3.20.</b> Pantalla de Inicio .....	66
<b>Figura N° 3.21.</b> Lista de Usuarios.....	66
<b>Figura N° 3.22.</b> Formulario de Registro de nuevo Usuario .....	67
<b>Figura N° 3.23.</b> Formulario de Registro para Modificar Usuario .....	67
<b>Figura N° 3.24.</b> Alerta para Cambiar el Estado del Usuario.....	68
<b>Figura N° 3.25.</b> Formulario de Registro para Resetear Usuario .....	68
<b>Figura N° 3.26.</b> Alerta para Eliminar al Usuario .....	68

<b>Figura N° 3.27.</b> Listado de Docentes.....	69
<b>Figura N° 3.28.</b> Formulario de Registro de nuevo Docente .....	69
<b>Figura N° 3.29.</b> Formulario de Registro de Notas.....	70
<b>Figura N° 3.30.</b> Reporte de Registro de Calificaciones .....	70
<b>Figura N° 3.31.</b> Listado de Reportes de Docente por Gestión.....	71
<b>Figura N° 3.32.</b> Listado de Turnos.....	71
<b>Figura N° 3.33.</b> Selección de Horarios .....	72
<b>Figura N° 3.34.</b> Formulario de Registro de Nuevo Horario .....	72
<b>Figura N° 3.35.</b> Listado de Secciones .....	72
<b>Figura N° 3.36.</b> Listado de Especialidad Instrumento .....	73
<b>Figura N° 3.37.</b> Formulario de Registro de Nueva Especialidad Instrumento .....	73
<b>Figura N° 3.38.</b> Listado de Estudiantes .....	74
<b>Figura N° 3.39.</b> Formulario de Registro de Nuevo Estudiante .....	74
<b>Figura N° 3.40.</b> Reporte Boleta de Inscripción del Estudiante .....	75
<b>Figura N° 3.41.</b> Control de Saldos de los Estudiantes .....	75
<b>Figura N° 3.42.</b> Formulario de Registro de Deudas Pendientes .....	76
<b>Figura N° 3.43.</b> Caja Blanca .....	77

## **1. MARCO PRELIMINAR**

### **1.1. Introducción**

La presente investigación aborda una de las problemáticas que desde hace años afectan a muchas Instituciones. El centro de capacitación artística musical “Armonía” sirvió como base para la investigación elaborando una propuesta de administración académica.

Por lo tanto se tuvo una idea, para liberar a este proceso de la abrumadora tarea que ocasiona congestión a nivel administrativo, se ofrece una herramienta de trabajo que consiste en un sistema de admisión, registro y control académico será más exacta y rápida para el personal que allí trabaja. El desarrollo del software permitirá facilitar el ingreso de la información, optimizar la búsqueda de los estudiantes, notas, docentes, historial de pagos realizados por el estudiante mediante el sistema se brindara información rápida y oportuna en el proceso de admisión, registro y control académico.

### **1.2. ANTECEDENTES**

#### **1.2.1. Antecedentes de la Institución**

El Centro de Capacitación Artística Musical (ARMONIA) actualmente se encuentra ubicado en la zona Ferropetrol, Distrito 3, avenida Juan Pablo II frente a la plaza de la Luna No 1015 de la ciudad de El Alto, el Centro de Capacitación Artística Musical Armonía más conocida como “ACADEMIA ARMONIA” le pertenece al Profesor Rolando Huanca Roque, inicia sus actividades el 14 de agosto del 2014,

#### **Visión**

La academia “ARMONIA”, el centro de capacitación artística musical, es una de las pocas academias que existe en la ciudad de El Alto; acoge y forma a niños y jóvenes que aman el mundo de la música, brindando una formación integral en base al desarrollo musical, artístico y empírico capaz de transformar y responder a

las expectativas de su comunidad con valores sistemático, en el contexto de la diversidad cultural y artística del Estado Plurinacional de Bolivia.

## **Misión**

Formar músicos, que puedan aprender a manejar cualquier tipo de instrumento ya sea electrónico, acústico al ser las clases personalizadas el estudiante desarrolla su talento y el manejo de sus sentidos para desenvolverse con seguridad en el ámbito musical y artístico.

### **1.2.2. Antecedentes afines al Proyecto**

Durante los últimos años se han realizado trabajos afines a la presente investigación.

- ❖ [Moisés Elías Cruz López; 2009] “SISTEMA INFORMATICO PARA LA ADMINISTRACION Y CONTROL DE EXPEDIENTES DEL CENTRO DE REHABILITACION INTEGRAL PARA LA NIÑEZ Y LA ADOLESCENCIA” San Salvador. El mismo que tiene como propósito mejorar las condiciones actuales de los procesos realizados en el área objeto de estudio. A través del presente documento citado se permiten abstraer y comprender de manera clara y precisa los conceptos y requerimientos, a través de una fluida comunicación con los usuarios y una correcta interpretación de lo que este necesita para desarrollar adecuadamente sus labores cotidianas.
  
- ❖ [Francisco Javier Martínez Sánchez;2006] “IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE REINSCRIPCIÓN EN LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA PLANTEL PUEBLA “D.F. México. En las instituciones educativas de cada país y desde los niveles de enseñanza primaria y secundaria hasta las universidades o escuela de enseñanza superior, siempre se ha tenido la necesidad de contar instancias administrativas que apoyen las labores académicas. Una de ellas es la administración escolar, la cual tradicionalmente se ha encargado de registro y control de la información que



genera la escuela a propósito de ingresos, reinscripciones, calificaciones, sanciones, egreso, etc.

- ❖ [Víctor Hugo Márquez; 2010]”SISTEMA DE INSCRIPCIÓN Y SEGUIMIENTO ACADÉMICO VÍA WEB CASO CARRERA DE ELECTRÓNICA ESCUELA INDUSTRIAL SUPERIOR PEDRO DOMINGO MURILLO”. La Paz-Bolivia. El objetivo fue diseñar desarrollar e implementar un Sistema informático vía web para la inscripción y el seguimiento académico de cada estudiante de la carrera de electrónica de forma íntegra y confiable ,para ello se utilizó metodología métrica ,conjuntamente con los métodos tradicionales de ingeniería de software y otros así mismo para el diseño de las páginas web se apoyaran en la metodología “Lenguaje de Modelado Web” para el diseño de las hipermedias o páginas web ,que utiliza la herramienta Web Ratio para el modelado navegaciones.
  
- ❖ [Sergio Cruz Arismendi; 2016] “TUTOR INTELIGENTE PARA LA ENSEÑANZA DE LA LECTURA Y ESCRITURA PARA NIÑOS SORDOS”. La Paz-Bolivia. La presente investigación abordo el problema que significa el hecho que el profesor, padres de familia de niños sordos en Bolivia no cuentan con las herramientas tecnológicas necesarias que apoyen el proceso de estimulación del aprendizaje de la lectura y escritura.

### **1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.3.1. Problema Principal**

Actualmente la Academia de Música “Armonía” no cuenta con un sistema de información académica óptima.

A partir de las observaciones del levantamiento de información de la investigación se pudo detectar que la mayoría de los procedimientos tienen inconvenientes, entre ellos se pueden destacar: pérdida o duplicidad de información debido a la transcripción manual del registro del personal que trabaja en la academia, no se

maneja un formulario de inscripción del estudiante, la falta de control de saldos o deudas pendientes que tiene el estudiante, la forma de almacenamiento de registro de notas más el listado de estudiantes todo esto se realiza manualmente.

### **1.3.2. Problemas Secundarios**

- ❖ Debido a la rotación de personal existe una pérdida o extravío de registro de información.
- ❖ Al no tener una buena organización administrativa se presentan diferentes problemas en la academia.
- ❖ Al tener la academia únicamente registros físicos se genera una demora en la búsqueda y consulta de información.
- ❖ La inscripción de forma física y/o manual genera pérdida de tiempo y acumulación de papeles.
- ❖ La verificación de estudiantes inscritos y control del registro de notas es manual.
- ❖ Existe mucha dificultad al momento de consultar saldos pendientes de los estudiantes.

¿Cómo mejoraría el manejo de información el Sistema de admisión, registro y control académico en la Academia de Música “Armonía”?

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General**

Diseñar un Sistema de Admisión, Registro y Control Académico, que coadyuve en la generación de la información necesaria a fin de que la misma sea veraz, confiable y oportuna para la toma de decisiones en la Academia de Música “Armonía”.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- ❖ Realizar un diagnóstico de los procesos académicos, para la verificación de la situación actual en la Academia.

- ❖ Analizar los requerimientos obtenidos para estructurar el sistema de admisión registro y control académico con el fin de cumplir las necesidades.
- ❖ Diseñar una base de datos que proporcione un ingreso rápido y actualizado a la información generada y con mayor seguridad, para evitar la pérdida y la acumulación de la documentación.
- ❖ Optimizar el manejo de la información desarrollando módulos académicos para el control de registros actualizados de: inscripciones, registro de calificaciones, control de saldos, registro del personal académico y administrativo.
- ❖ Acelerar los procesos en la búsqueda de estudiantes inscritos y la verificación de todos sus datos personales, académicos y su historial de pagos realizados.
- ❖ Elaborar pruebas necesarias con la finalidad de verificar que el sistema cumpla con las expectativas deseadas.

## **1.5. JUSTIFICACIÓN**

### **1.5.1. Justificación Técnica**

Para el desarrollo del sistema se justifica por el uso de la tecnología de comunicación, se manejarán tecnologías libres de licencias, tales como el lenguaje de programación Php, un gestor de base de datos MariaDB. Para la implementación del sistema se requiere mínimamente un equipo ya sea el sistema operativo Windows o Linux que permite ser multiplataforma.

La factibilidad técnica del proyecto propuesto es viable, ya que la institución cuenta con equipos.

### **1.5.2. Justificación Económica**

Está enfocada en la minimización de costos el software reducirá en gran manera los gastos en los que se incurren por errores, durante las operaciones que se realizan en la Academia de Música “Armonía”, gracias a un diseño con tecnología

de base de datos, y el sistema que se desarrolle permitirá contar con un eficiente control Administrativo y reducirá costos por información no confiable, incompleta o perdida, de esta manera el sistema podrá realizar procesos de manera automática, minimizando costos y tiempo.

### **1.5.3. Justificación Social**

El sistema de admisión registró y control académico permitirá un mejor manejo de la información, de esta manera beneficiará al área administrativa, encargados, docentes y estudiantes, dicho software facilitará el trabajo en la academia, ayudando a la administración académica.

También beneficiar a los niños(a), adolescentes jóvenes y personas adultas que quieran aprender algún instrumento musical.

## **1.6. METODOLOGÍA**

### **1.6.1. Técnicas de Investigación**

En el presente proyecto de grado se utilizó las siguientes técnicas para recolectar la investigación.

#### **1.6.1.1. Observación Directa**

Se manejó la técnica de observación para las tareas en los procesos de registros y control en el área administrativa de la Academia de Música “Armonía”, donde se vio la necesidad de implementar un Sistema de Admisión, Registro y Control Académico para el área administrativa, ya que se pudo observar que los registros del listado de estudiantes, docentes y toda la información se realiza de forma manual, donde la búsqueda de alguna información específica el tiempo de demora es de 10 a 12 min aproximadamente.

#### **1.6.1.2. Revisión Documental**

Una de las herramientas que sirve para adquirir datos confiables y verificados de la Academia de Música “Armonía” donde se realizara un trabajo de campo, revisando

y analizando los documentos, las actas, planillas, registros y el presupuesto de gastos e inversión.

## **1.6.2. Metodologías del Desarrollo**

### **UML-Based Web Engineering (UWE)**

Es una propuesta basada en UML y en el proceso unificado para modelar aplicaciones web. Esta propuesta está formada por una notación para especificar el dominio (basada en UML) y un modelo para llevar a cabo el desarrollo del proceso de modelado. Es una herramienta que permite identificar de mejor manera una aplicación Web, cubre todo el ciclo de vida de las aplicaciones Web. Según (Galiano, Metodologia UWE, 2012)

Es un sistema de información donde una gran cantidad de datos volátiles, altamente estructurados, van a ser consultados, procesados y analizados mediante navegadores. Una de las principales características va a ser su alto grado de interacción con el usuario, y el diseño de su interfaz debe ser claro, simple y debe estar estructurado de tal manera que sea orientativo para cada tipo de usuarios. Según (Ortega, 2013)

## **1.7. HERRAMIENTAS**

### **1.7.1. Herramientas de Desarrollo**

Para el desarrollo del sistema se utilizaran:

- ❖ **Framework CodeIgniter.-** CodeIgniter le permite enfocarse creativamente en su proyecto al minimizar la cantidad de código necesaria para una tarea dada. CodeIgniter implementa el proceso de desarrollo llamado Model View Controller (MVC), que es un estándar de programación de aplicaciones, utilizado tanto para hacer sitios web como programas tradicionales. Según (Ruiz, 2018)

- ❖ **HTML5.-** Es la última versión de HTML diseñado para ser utilizable por todos los desarrolladores de open web. Se trata de una versión de HTML con nuevos elementos, atributos y comportamientos.  
Contiene un conjunto más amplio de tecnologías que permite a los sitios web y a las aplicaciones ser más diversas y de gran alcance. A este conjunto se le llama html5. Según (web, 2020)
  
- ❖ **JQUERY.-** Es una biblioteca multiplataforma de JavaScript, creada inicialmente por Jhon Resig que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar iteración con la técnica Ajax a páginas web. Fue presentada el 14 de enero de 2006 en el BarCamp.  
Esta librería de código abierto, simplifica la tarea de programar en JavaScript y permite agregar interactividad a un sitio web sin tener conocimiento del lenguaje. Según (Chuburu, 2018)
  
- ❖ **JAVASCRIPT.-** Es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos basados en propósitos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.  
Se utiliza principalmente del lado del cliente, interpretado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas. Según (wikipedia, JavaScript, 2019)
  
- ❖ **Ajax.-** Es una tecnología asíncrona, en el sentido de que los datos adicionales se solicitan al servidor y se cargan en segundo plano sin interferir con la visualización ni el comportamiento de la página, aunque existe a posibilidad de configurar las peticiones como síncronas de tal forma que la interactividad de la página se detiene hasta la espera de la respuesta por parte del servidor. Según (Fuentes, 2018)
  
- ❖ **CSS3.-** El nombre hojas de estilo en cascada viene del inglés Cascading style Sheets, del que toma sus siglas. CSS es un lenguaje usado para definir

la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML es el encargado de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores.

El CSS sirve para definir la estética de un sitio web en un documento externo y eso mismo permite que modificando ese documento podamos cambiar la estética entera de un sitio web. Según (EcuRed, 2017)

- ❖ **Servidor Apache.-** Es un servidor web HTTP de código abierto para la creación de páginas y servicios web. Es un servidor multiplataforma, una de las ventajas más grandes de apache es que es un servidor gratuito muy robusto y que destaca por su seguridad y rendimiento. Según (McCool, 1995)
  
- ❖ **Bootstrap.-** Bootstrap vio la luz en el año 2011. En un principio fue desarrollado por Twitter aunque posteriormente fue liberado bajo licencia MIT. Hoy en día continúa su desarrollo en un repositorio de GitHub. Se trata de un framework que ofrece la posibilidad de crear un sitio web totalmente responsive mediante el uso de librerías CSS. En estas librerías, nos podemos encontrar un gran número elementos ya desarrollados y listos para ser utilizados como pueden ser botones, menús, cuadros e incluso un amplio listado de tipografías. Según (Acens, 2014)
  
- ❖ **Lenguaje de Programación PHP.-** PHP es una sigla, un acrónimo de “PHP: Hypertext Preprocessor”, “Pre-procesador de Hipertexto marca PHP”. El hecho de que sea un “pre” procesador es lo que marca la diferencia entre el proceso que sufren las páginas Web programadas en PHP del de aquellas páginas Web comunes, escritas sólo en lenguaje HTML. Según (Martinez, Programacion PHP, 2015)

- ❖ **MariaDB.**- Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, se deriva de MySQL, una de las bases de datos más importantes que ha existido en el mercado, utilizada para manejar grandes cantidades de información.

De la misma forma que ha ocurrido con MySQL, MariaDB es el código libre y está teniendo un formidable soporte de la comunidad de desarrolladores, aunque también cuenta con el soporte de Oracle. Además de los nuevos motor ese de almacenamiento. MariaDB incorpora otras mejoras de rendimiento y versiones de seguridad más rápidas y transparentes. Según (Inco, 2017)

- ❖ **Sublime Text 3.**- Sublime Text es un editor de texto pensado para escribir código en la mayoría de lenguajes de programación y formatos documentales de texto, utilizados en la actualidad: Java, Python, Perl, HTML, JavaScript, CSS, HTML, XML, PHP, C, C++, etc. Según (Zepeda, 2018)

## **1.8. LÍMITES Y ALCANCES**

### **1.8.1. Límites**

El Sistema de Admisión, Registro y Control Académico, se destinara únicamente a la administración académica en el Centro de Capacitación Artística Musical “Armonía” quien administrara el control del sistema, realizando los procesos de inscripción, registro de notas, registro del personal administrativo, consulta de saldos.

### **1.8.2. Alcances**

Con el presente proyecto de grado se pretende realizar un manejo eficiente de los datos de información, de esta manera será de gran utilidad para el Centro de Capacitación Artística Musical “Armonía” lo que producirá un mayor rendimiento en tiempo y trabajo.



- ❖ Modulo administración de usuarios, se otorgara privilegios de acceso, roles del sistema para el personal autorizado.
- ❖ Modulo docente administración de docentes, se verifica el listado de docentes, los datos del docente y el registro de notas de sus estudiantes asignados a ese modulo, el turno de cada docente, el horario de cada docente y el reporte correspondiente.
- ❖ Modulo configuración, se verifica los turnos asignados, los horarios establecidos, los cursos están derivados por secciones y las especialidades de los instrumentos de la academia.
- ❖ Modulo estudiante administración de los estudiantes, el encargado podrá realizar la inscripción correspondiente, el listado de estudiantes y el control de saldos pendientes de cada estudiante.

### **1.9. APORTES**

Los aportes que ofrecerá el siguiente proyecto de grado será automatizar sus procesos habituales de la administración academia del Centro de Capacitación Artística Musical “Armonía”, minimizando y optimizando el costo y tiempo del manejo de la información.

- ❖ Diseñar y desarrollar un sistema de gestión de información académica y administrativa.
- ❖ Investigar y aplicar métodos, técnicas y herramientas para el desarrollo del sistema propuesto.

## **2. MARCO TEORICO**

Un reto vital para los sistemas de información de la actualidad es mejorar la comunicación entre los profesionales, para que puedan comprender, idear de forma más clara acerca de los sistemas y la automatización. Según (Odell, 2016)

El Sistema de Admisión, Registro y Control Académico a lo largo de los años se convertirá en un instrumento fundamental para el procesamiento de información en las actividades académicas del Centro de Capacitación Artística Musical “Armonía”.

A continuación se exponen las principales definiciones, teorías y conceptos fundamentales que justifican el desarrollo del presente trabajo.

Es necesario el uso de la tecnología que maneje y optimice la administración académica, como también el seguimiento académico e historial de pagos de cada estudiante de la academia. Este hecho se plasma precisamente en la implementación de un sistema informático dentro esta organización, para brindar una mejor atención a los estudiantes así como al personal administrativo de la academia dando de esta manera una gran importancia al registro, control y análisis de la información para lo cual se ha pensado en un Sistema de Admisión, Registro y Control Académico.

Para el logro de un trabajo eficiente y mostrar en qué nivel dentro la estructura jerárquica se encuentra el presente trabajo.

### **2.1. CONCEPTOS GENERALES**

#### **2.1.1. Definiciones de Sistema**

Actualmente está muy de moda la teoría de los sistemas. Como cualquier teoría nueva reviste a los ojos de sus usuarios un carácter mágico. La teoría de los sistemas es, ante todo, un primer enfoque de una eventual formalización de los grandes sectores de las ciencias económicas, políticas y sociales. En este sentido la teoría de sistemas puede ser aplicada a todo tipo de organizaciones ya que

presenta un modelo conceptual que permite simultáneamente el análisis y la síntesis de la organización en un medio complejo y dinámico.

Partiendo de las aseveraciones anteriores la aplicación de los sistemas facilitan la unificación de las diferentes funciones y actividades en los que se mueven las empresas, los cuales han sido usados como marco de referencia para la integración de las organizaciones modernas de cara a los nuevos retos que se presentan día a día en este mundo globalizado. Según (Chiavenato, Introduccion a la Teoria General de la Administracion, 2007)

De acuerdo al criterio de diferentes autores, se presentan una serie de definiciones que ayudan a tener un amplio conocimiento de estos, tal como muestra a continuación:

- ❖ Es un conjunto ordenado de componentes o elementos interrelacionados, interdependientes e interactuantes, que tienen por finalidad el logro de objetivos determinados en un plan, este concepto fue dado según (O., 1999)
- ❖ Es un conjunto de partes coordinadas para lograr un conjunto de metas.
- ❖ Establece que todas las cosas se interrelacionan, todos los objetos están sistemáticamente relacionados entre sí de tal manera que si un objeto se mueve tiene técnicamente un efecto, o efectos sobre todos los otros objetos del universo.
- ❖ Un sistema puede definirse como un conjunto de elementos dinámicamente relacionados, en iteración que desarrollan una actividad para lograr un objeto o propósito operando como datos/energía/materia unidos al ambiente que rodea el sistema para suministrar información/energía/materia. Según (Chiavenato, Introduccion a la Teoria General de la Administracion, 2007)
- ❖ Procedimiento, los pasos que definen el empleo específico de cada elemento del sistema o el contexto procedimental en que reside el sistema. Según (Raffino, 2019)

### 2.1.1.1. Elementos de los Sistemas

Los sistemas constan de cuatro fundamentales y esenciales para la realización y unificación de los resultados, los cuales ayudan a un mejor análisis y procesamiento de la información desde su inicio hasta la finalización de este, tal como se describe a continuación:

- ❖ **Entradas:** Todo sistema recibe entradas o insumos del ambiente circundante. Mediante las entradas el sistema consigue los recursos e insumos necesarios para su alimentación y nutrición.
- ❖ **Procesamiento:** Es el núcleo del sistema transforma las entradas especializados en procesar cada clase de recurso o insumo recibido por el sistema.
- ❖ **Salidas:** Son el resultado de la operación del sistema. Mediante estas el sistema envía el producto resultante al ambiente externo.
- ❖ **Retroalimentación:** Es la acción que las salidas ejercen sobre las entradas para mantener el equilibrio del sistema. La retroalimentación constituye, por lo tanto, una acción de retorno. La retroalimentación es positiva cuando la salida estimula y amplía la entrada para incrementar el funcionamiento del sistema; es negativa cuando la salida restringe y reduce la entrada para disminuir la marcha del sistema.

### 2.1.2. Sistema Académico

El sistema académico es una herramienta que puede ser aplicada en centros de enseñanza como: institutos, escuelas, colegios, academias, universidades, etc. además el sistema de evaluación (periodos, exámenes, evaluaciones, porcentajes, etc.) se establece con los mismos parámetros y formas de evaluación del centro de capacitación artística musical “Armonía” donde será diseñado, pero con la ventaja de que el sistema organiza, administra y sirve como fuente de datos para toda la institución educativa, ya que se establecen roles de trabajo para cada usuario que tiene acceso al sistema. Modernizando de esta forma los procesos académicos de los estudiantes y de la institución.

- ❖ Administrar y controlar mejor la información de docentes y estudiantes.
- ❖ Crear e imprimir las boletas para cada estudiante.

### **2.1.3. Registro**

Los registros deben establecerse y mantenerse para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos así como de la operación eficaz del sistema de gestión de la calidad. Los registros deben permanecer legibles, fácilmente identificables y recuperables. Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los controles necesarios para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros.

Los registros son un tipo especial de documentos, por lo que conviene estudiarlos aparte. La norma define registro como un “documento que presenta los resultados obtenidos o proporciona evidencia de las actividades realizadas”. Según (Wikipedia, Registro, 2019)

### **2.1.4. Control**

El control es el proceso de verificar el desempeño de distintas áreas o funciones de una organización. Usualmente implica una comparación entre un rendimiento Observado, para verificar si están cumpliendo los objetivos de forma eficiente y eficaz y tomar acciones correctivas cuando sea necesario.

La función de control se relaciona con la función de planificación, porque el control busca que el desempeño se ajuste a los planes. El proceso administrativo, desde el punto de vista tradicional, es un proceso circular que se retroalimenta. Es por ello que durante la gestión el control permite tomar medidas correctivas. Según (Wikipedia, 2019)

### **2.1.5. Redes**

Una red es un número indeterminado de computadoras que se comunican entre sí. Las computadoras se empezaron a comunicar en 1969 y desde entonces ha habido una evolución gradual en el campo de las redes, estas pueden

interconectarse con otras redes y contener subredes, dándoles distintos tipos de uso informático como ser:

- ❖ Compartir recursos, especialmente la información (los datos).
- ❖ Proveer la confiabilidad más de una fuente para los recursos.
- ❖ La escalabilidad de los recursos computacionales si se necesita más poder computacional.

Existen diversas topologías de redes como ser bus, estrella, y las topologías token ringo también se pueden clasificar en términos de la separación física entre nodos, como ser redes de área local (LAN), redes de área metropolitana (MAN), y redes de área amplia (WAN). Según (Hallbery, Configuración de Redes, 2007)

#### **2.1.6. Internet**

Internet se diseñó con el propósito de conectar entre si diferentes tipos de redes informáticas, con independencia del tipo de ordenador o sistema operativo. Para entender el funcionamiento de la web tenemos que definir una serie de conceptos y los servicios que presta la red a sus usuarios, estos son los siguientes:

#### **Los Exploradores**

Son los programas utilizados para desplazarse a través de internet de una forma fácil, sencilla y segura. Existen numerosos navegadores en el mercado pero los más utilizados son dos:

- ❖ Microsoft Internet Explorer
- ❖ Google Chrome

Microsoft Internet Explorer permite conectar a internet para tener acceso a vastos almacenes de información. Es el navegador más usado hoy en día y está disponible para todas las versiones de Windows, Macintosh y Linux. Según (A.Hallbery, 2007)

## Dirección de internet

A veces llamada dirección URL, o localizador de recursos uniformes, comienza normalmente con un nombre de protocolo seguido del nombre de organización que mantiene el sitio; el sufijo identifica la clase de organización de que se trata.

**Tabla N° 2. 1.** Dirección URL

<b>FORMATO DE UNA DIRECCIÓN URL</b>	
http:	Este servidor web utiliza un servidor http
www	Este sitio está en World wide Web
Eispdm-sisace	El servidor web esta E.I.S.P.D.M
.edu	Se trata de una educación educativa
.bo	Es un dominio que está en Bolivia
Index.htm	El nombre de la página inicial del sistema

**Fuente:** [Rosalía Cervantes, 2015]

### 2.1.7. Ciclo de Vida de Desarrollo de un Sistema de Información

Es un sistema, automatizado o manual, que engloba a personas, máquinas y/o métodos organizados para recopilar, procesar, transmitir datos que representan información. Un sistema de información engloba la infraestructura, la organización, el personal y todos los componentes necesarios para la recopilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión, visualización, diseminación y organización de la información. Según (Alejandro, 2015)

Cualquier sistema de información va pasando por una serie de fases a lo largo de su vida. Su ciclo de vida comprende una serie de etapas entre las que se encuentran las siguientes:

**Figura N° 2.1.** Ciclo de vida de un Software



**Fuente:** [Cervantes Guerrero Alejandro, 2015]

- 1. Fase de planificación:** En esta fase se prepara el diseño y posterior implementación del sistema. Es necesario definir el alcance del proyecto, justificarlo y escoger una metodología para su desarrollo. También es preciso asociar las diferentes actividades a plazos de tiempo y designar roles y responsabilidades.
- 2. Fase de análisis:** Una vez que el equipo de proyecto se decide por una metodología de desarrollo determinada, da comienzo la segunda etapa en el ciclo de vida de un sistema de información. Es la que tiene que ver con el análisis y donde se busca concretar una serie de requisitos, que son los que regirán el nuevo sistema o los cambios a introducir en el antiguo, si con el proyecto se busca su actualización.
- 3. Fase de diseño:** En este estadio el equipo de proyecto tendrá que determinar cómo el nuevo sistema de información cumplirá con los requisitos aplicables. Es por ello que, a estas alturas del ciclo de vida de un sistema de información conviene identificar soluciones potenciales, evaluarlas y elegir la más conveniente. Ésta será o la más efectiva, o la más eficiente en costes o la menos compleja. Una vez completadas esas tareas, habrá que continuar haciendo la selección tecnológica de software y hardware, desarrollando las especificaciones para las distintas aplicaciones y obteniendo aprobación de la gerencia para poder proceder a la implementación del nuevo sistema.



4. **Fase de desarrollo:** El desarrollo software marca un antes y un después en la vida del sistema y significa, además, el inicio de la producción. El cambio es una constante durante esta etapa, en la que suele ser recomendable poner el foco en la formación y capacitación de los usuarios y el equipo técnico.
5. **Fase de integración y periodo de pruebas:** El objetivo de esta etapa es corroborar que el diseño propuesto cumple con los requisitos de negocio establecidos. Puede ser necesario repetir las pruebas tantas veces como haga falta para evitar errores y, de hecho, conviene que el usuario final dé su conformidad con el resultado. Por último, este estadio concluye con la verificación y validación, que ayudan a asegurar la compleción del programa con éxito.
6. **Fase de implementación:** En esta etapa del ciclo de vida de un sistema de información hay que proceder a la instalación del hardware y software elegidos, crear las aplicaciones correspondientes, someterlas a pruebas, crear la documentación pertinente y capacitar a los usuarios. La conversión de datos es importante en este estadio, en el que ya se empieza a trabajar en el nuevo sistema.
7. **Fase de mantenimiento:** Esta etapa del ciclo de vida de un sistema de información está relacionada con las operaciones del día a día. Por lo general, consiste en introducir los ajustes necesarios para mejorar el rendimiento y corregir los problemas que puedan surgir. Una vez concluye la etapa de implementación se suele abrir un periodo de operación supervisada, durante el que las actividades de mantenimiento cobran una especial importancia, al orientarse a hacer backups, dar soporte a los usuarios, resolver fallos, optimizar el sistema para cuestiones relacionadas con la seguridad o la velocidad y revisar el software para garantizar la alineación con las metas del negocio.

## 2.2. METODOLOGÍA WEB

Son procesos que permiten estructurar, comunicar, entender, simplificar y formalizar tanto el dominio como las decisiones de diseño, así como disponer de documentación detallada para posibles cambios de software.

### **2.2.1. Metodología UWE**

Es un sistema de información donde una gran cantidad de datos volátiles, altamente estructurados, van a ser consultados, procesados y analizados mediante navegadores. Una de las principales características va a ser su alto grado de interacción con el usuario, y el diseño de su interfaz debe ser claro, simple y debe estar estructurado de tal manera que sea orientativo para cada tipo de usuarios. Según (Ortega, 2013)

Su proceso de desarrollo se basa en cuatro fases principales: la fase de captura de requisitos, la fase de análisis y diseño de contenidos, la fase de modelo navegaciones y la fase de implementación

Es una herramienta para modelar aplicaciones web, utilizadas en la ingeniería web, presentado especial atención en sistematización y personalización (sistemas adaptativos).

UWE es una propuesta basada en el proceso unificado y UML, pero adaptados a la web. En requisitos separa las fases de captura, definición y validación. Hace además una clasificación y un tratamiento especial dependiendo del carácter de cada requisito. Según (Galiano, Metodología UWE, 2012)

#### **2.2.1.1. Características de la Metodología UWE**

Se basa en las características principales siguientes:

- ❖ Métodos definidos: pasos definidos para la construcción de cada modelo.
- ❖ Notación Estándar: el uso de la metodología UML para todos los modelos.

Especificación de restricciones: recomendables de manera escrita, para que la exactitud en cada modelo aumente.

#### **2.2.1.2. Diferencia entre un Modelo y un Diagrama en UML**

En UML, un modelo es un conjunto de diagramas. Un modelo es una colección de diferentes tipos de diagramas determinados. Mientras que un diagrama es un dibujo compuesto por iconos con una semántica bien definida.

### **2.2.1.3. Actividades de Modelado de UWE**

Las actividades base de modelado de UWE son el análisis de requerimientos, el modelo conceptual, el modelo Navegacional y el modelo de presentación. A estos modelos se pueden sumar otros modelos como lo son el modelo de interacción y la visualización de escenarios Web.

### **2.2.1.4. Fases o Etapas de la Metodología UWE**

UWE cubre todo el ciclo de vida de este tipo de aplicaciones centrandose además su atención en aplicaciones personalizadas o adaptativas. Las fases o etapas a utilizar son:

**1) Captura, análisis y especificación de requisitos:** En simple palabras y básicamente, durante esta fase, se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web.

**2) Diseño del sistema:** Se basa en la especificación de requisitos producido por el análisis de los requerimientos (fase de análisis), el diseño define cómo estos requisitos se cumplirán, la estructura que debe darse a la aplicación web.

**3) Codificación del software:** Durante esta etapa se realizan las tareas que se conocen como programación; que consiste, esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase anterior.

**4) Pruebas:** Las pruebas se utilizan para asegurar el correcto funcionamiento de secciones de código.

**5) La Instalación o Fase de Implementación:** Es el proceso por el cual los programas desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino, inicializados y eventualmente configurados, todo ello con el propósito de ser ya utilizados por el usuario final.

Esto incluye la implementación de la arquitectura, de la estructura del hiperespacio, el modelo de usuario, la interfaz de usuario, los mecanismos adaptativos y las tareas referentes a la integración de todas estas implementaciones.

**6) El Mantenimiento:** Es el proceso de control, mejora y optimización del software ya desarrollado e instalado, que también incluye depuración de errores y defectos que puedan haberse filtrado de la fase de pruebas de control.

**Figura N° 2.2.** Fases de la metodología UWE



**Fuente:** [Luis Galiano, 2012]

### **2.2.2. Ciclo de la Metodología UWE**

UWE es una metodología dirigida o enfocada al modelado de aplicaciones Web, ya que está basada estrictamente en UML, esta metodología nos garantiza que sus modelos sean fáciles de entender para los que manejan UML.

#### **Ciclo de Análisis**

El Ciclo de Análisis de Requerimientos realiza la captura de los mismos mediante diagramas de casos de uso acompañado de documentación que detallada.

#### **Diagrama de casos de Uso**

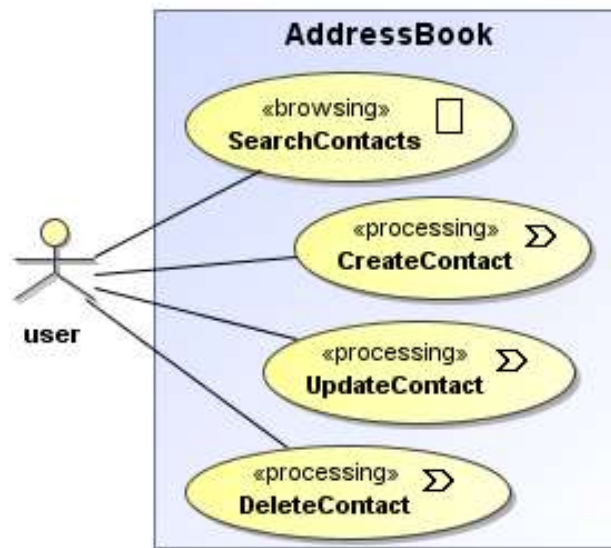
En UWE se distinguen casos de uso estereotipos con “Browsing” y con “Processing” para ilustrar si los datos persistentes de la aplicación son modificados o no. Un caso de uso es la descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso. Los personajes o actividades que participan en un caso de uso se denominan actores. Según (Solis, 2015)

Figura N° 2.3. Estereotipos de Casos de Uso



Fuente: [Casos de Uso, 2016]

Figura N° 2.4. Gráfico de Modelos de Caso de Uso



Fuente: [Casos de Uso, 2016]

### Ciclo de Diseño Conceptual

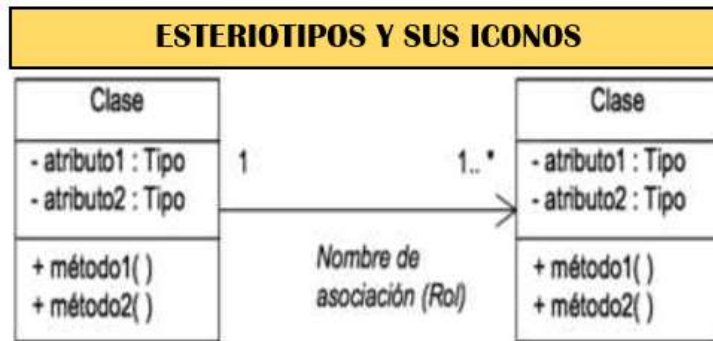
Caracterizado por un Ciclo de dominio, que utiliza los requisitos que se detallan en los casos de uso. En esta etapa se representa el dominio del problema con un diagrama de clases de UML, que permiten determinar, métodos y atributos.

El propósito de este diagrama es construir un modelo del dominio que intenta no considerar el paseo de la navegación, la presentación y los aspectos de interacción. Aspectos que se analizarán en los pasos respectivos de navegación y presentación de la planificación.

## Modelo Conceptual

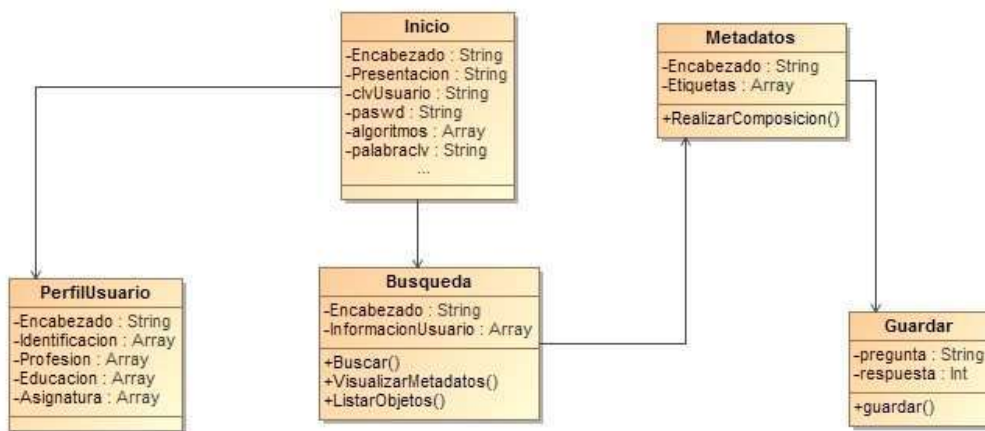
Un diagrama de contenido es un diagrama UML normal de clases. Los diagramas de clases describen la estructura estática de un sistema. UWE provee diferentes estereotipos. Según (Desarrollo de Aplicaciones Web UWE, 2018)

Tabla N° 2.2. Estereotipos del Diagrama de Contenido



Fuente: [Casos de Uso, 2016]

Figura N° 2.5. Gráfico del Diagrama de Contenido de la Metodología UWE



Fuente: [Ludwig-Maximilians-Universität München, 2016]

## Ciclo de Diseño Navegacional

Basado en el diagrama de la fase conceptual, donde se especifica los objetos que serán visitados dentro de la aplicación web y la relación entre los mismos.

Su objetivo principal es representar el diseño y estructura de las rutas de navegación del usuario para evitar la desorientación en el proceso de navegación.

## Modelo Navegacional

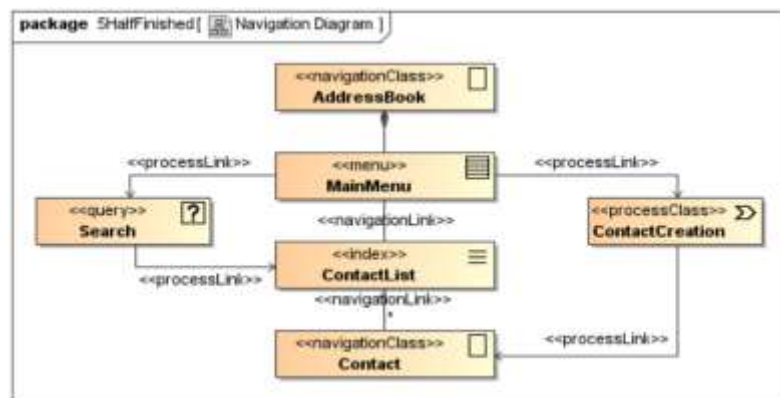
Es un sistema para la web es útil saber cómo están enlazadas las páginas. Ello significa que necesitamos un diagrama contenido nodos (nodes) y enlaces (links). Según (Desarrollo de Aplicaciones Web UWE, 2018)

Tabla N° 2.3. Estereotipos del Diagrama de Navegación

ESTEROTIPOS Y SUS ICONOS	
 clase de navegación	 menú
 índice	 pregunta
 visita guiada	 clase de proceso
 nodo externo	

Fuente: [Casos de Uso, 2016]

Figura N° 2.6. Gráfico del Diagrama de Navegación de la metodología UWE



Fuente: [Ludwig-Maximilians-Universität München, 2016]

## Ciclo de Diseño de la Presentación

El Ciclo de diseño de presentación tiene como objetivo la representación de las vistas del interfaz del usuario final, la representación gráfica de esta fase se encuentra basada en los diagramas realizados en las fases anteriores.

Las clases del modelo de presentación representan páginas Web o parte de ellas, organizando la composición de los elementos de la interfaz de usuario y las jerarquías del modelo de presentación.

El diagrama de esta fase representa los objetos de navegación y elementos de acceso, por ejemplo, en que marco o ventana se encuentra el contenido y que será remplazado cuando se accione un enlace. En la siguiente imagen podremos observar un ejemplo de un diagrama de presentación mediante UWE.

## Modelo de Presentación

El Modelo de Navegación no indica cuales son las clases de navegación y de proceso que pertenecen a una página web. Podemos usar un Diagrama de Presentación con el fin de proveer esta información. Según (Desarrollo de Aplicaciones Web UWE, 2018).

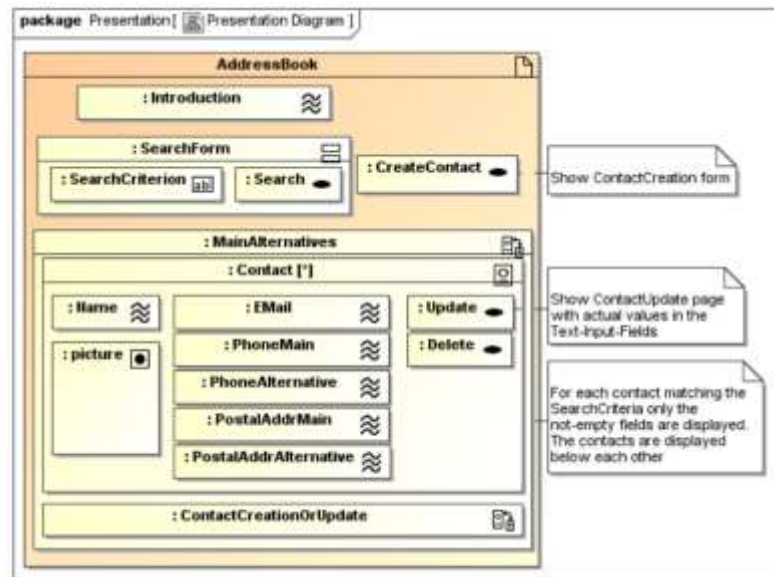
Tabla N° 2.4. Estereotipos del Diagrama de Presentación

ESTEROTIPOS Y SUS ICONOS	
 grupo de presentación	 página de presentación
 texto	 entrada de texto
 ancla	 fileUpload
 botón	 imagen
 formulario	 componente de cliente
 alternativas de presentación	 selección

Fuente: [Casos de Uso, 2016]



Figura N° 2.7. Gráfico del Diagrama de Presentación de la Metodología UWE



Fuente: [Ludwig-Maximilians-Universität München, 2016]

## 2.2.3. Pruebas

### 2.2.3.1. Pruebas de caja blanca

La prueba de caja blanca, denominada a veces prueba de caja de cristal es un método de diseño de casos de prueba que usa la estructura de control del diseño procedimental para obtener los casos de prueba.

Mediante los métodos de prueba de caja blanca, el ingeniero de software puede obtener casos de prueba que garanticen que se ejercita por lo menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo, ejerciten todas las decisiones lógicas en sus vertientes verdadera y falsa, ejecuten todos los ciclos en sus límites y con sus límites operacionales y ejerciten las estructuras internas de datos para asegurar su validez.

### 2.2.3.2. Pruebas de caja negra

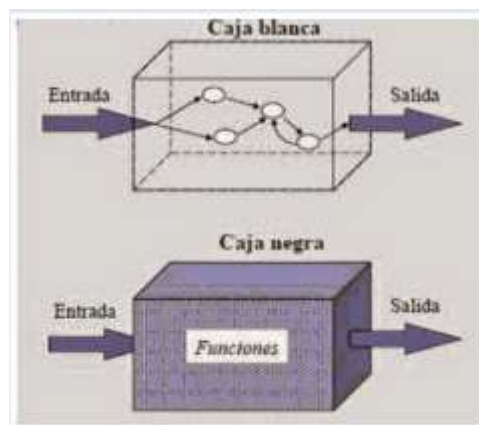
Las pruebas de caja negra, también denominadas pruebas de comportamientos, se centran en los requisitos funcionales del software. Es decir, la prueba de caja

negra permite al ingeniero del software obtener conjunto de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa.

Las pruebas de caja negra intentan encontrar errores de las siguientes categorías:

- ❖ Funciones incorrectas o ausentes.
- ❖ Errores de interfaz.
- ❖ Errores de estructuras de datos o en acceso a base de datos externas.
- ❖ Errores de rendimiento.
- ❖ Errores de inicio y fin.

**Figura N° 2.8.** Gráfico del Diagrama de Caja Blanca y Caja Negra



**Fuente:** [Martínez Burgos Arturo, 2015]

### 2.2.3.3. Pruebas de Funcionalidad

Entre el tipo de pruebas que se realiza en un sistema está el tipo que evalúa la funcionalidad de éste.

- ❖ Prueba Funcional.
- ❖ Prueba de Seguridad.
- ❖ Prueba de Volumen

### Características de una buena Prueba de Funcionalidad

- ❖ Se asegura del trabajo apropiado de los requisitos funcionales, incluyendo la navegación, entrada de datos, procesamiento y obtención de resultados.

- ❖ Verificar el procesamiento, recuperación e implementación adecuada de las reglas del negocio.
- ❖ Verificar la apropiada aceptación de datos.
- ❖ Los requisitos funcionales (Casos de Uso) y las reglas del negocio.
- ❖ Nivel de Seguridad de la Aplicación Verifica que un actor solo pueda acceder a las funciones y datos que su usuario tiene permitido.
- ❖ Nivel de Seguridad del Sistema, verificar que solo los actores con acceso al sistema y a la aplicación están habilitados para accederla.
- ❖ Seguridad del sistema, incluyendo acceso a datos o Funciones de negocios.
- ❖ Seguridad del sistema, incluyendo ingresos y accesos remotos al sistema
- ❖ Que los usuarios están restringidos a funciones específicas o su acceso está limitado únicamente a los datos que está autorizado a acceder.
- ❖ Que solo aquellos usuarios autorizados a acceder al sistema son capaces de ejecutar las funciones del sistema.
- ❖ Objetivos específicos de seguridad de cada sistema.
- ❖ Identificar cada tipo de usuario y las funciones y datos a los que se debe autorizar

## **2.3. HERRAMIENTAS**

### **2.3.1. Gestor de Base de MariaDB**

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, se deriva de MySQL, una de las bases de datos más importantes que ha existido en el mercado, utilizada para manejar grandes cantidades de información.

De la misma forma que ha ocurrido con MySQL, MariaDB es el código libre y está teniendo un formidable soporte de la comunidad de desarrolladores, aunque también cuenta con el soporte de Oracle. Además de los nuevos motor ese de almacenamiento. MariaDB incorpora otras mejoras de rendimiento y versiones de seguridad más rápidas y transparentes. Según (Inco, 2017)

## **Características Principales**

La migración de MySQL a MariaDB es relativamente fácil y tiene la ventaja adicional de que MariaDB es compatible con todos los scripts PHP, al menos con WordPress, XenForo, phpBB, Drupal.

En las últimas versiones existentes se pueden destacar las siguientes ventajas principales:

- ❖ Nuevos motores de almacenamiento más eficientes.
- ❖ El principal objetivo de MariaDB es velocidad y robustez.
- ❖ Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.
- ❖ Gran portabilidad entre sistemas, puede trabajar en distintas plataformas y sistemas operativos.
- ❖ Cada base de datos cuenta con 3 archivos; uno de estructura, uno de datos y uno de índice y soporta hasta 32 índices por tabla.
- ❖ Aprovecha la potencia de sistemas multiproceso, gracias a su implementación multihilo.
- ❖ Flexible sistema de contraseñas (passwords) y gestión de usuarios, con un muy buen nivel de seguridad en los datos.
- ❖ El servidor soporta mensajes de error en distintas lenguas. Según (Programacion, 2017)

### **2.3.2. Servidor Web Apache**

Es un programa especialmente diseñado para transferir datos de hipertexto, es decir, páginas web con todos sus elementos (textos, widgets, banners, etc). Estos servidores web utilizan el protocolo Http://.

Es un servidor web HTTP de código abierto para la creación de páginas y servicios web. Es un servidor multiplataforma, una de las ventajas más grandes de Apache es que es gratuito muy robusto y que destaca por su seguridad y rendimiento. Según (Maycol, 2016)

Principales características de Apache. Entre las principales características de apache se encuentran las siguientes:

- ❖ Puede realizar autenticación de datos utilizados SGDB.
- ❖ Puede dar soporte a diferentes lenguajes como Perl, PHP, Python, etc.

### **Ventajas**

- ❖ Software de código abierto.
- ❖ El servidor web apache es completamente gratuito.
- ❖ Alta aceptación en la red muy popular Multi-plataforma.
- ❖ Se puede instalar en muchos sistemas operativos es compatible con Windows, Linux y MacOs.
- ❖ Capacidad de manejar más de un millón de visitas al día.
- ❖ Soporte de seguridad SSL y TLS.

### **2.3.3. Sublime Text**

Sublime Text es un editor de texto pensado para escribir código en la mayoría de lenguajes de programación y formatos documentales de texto, utilizados en la actualidad: Java, Python, Perl, HTML, JavaScript, CSS, HTML, XML, PHP, C, C++, etc.

Permite escribir todo tipo de documentos de código en formato de texto y es capaz de colorear el código, ayudarnos a la escritura, corregir mientras escribimos, usar abreviaturas, ampliar sus posibilidades, personalizar hasta el último detalle.

### **Ventajas**

- ❖ Permite codificar en casi cualquier lenguaje.
- ❖ Tiene gran cantidad de paquetes que mejoran enormemente sus prestaciones.
- ❖ Permite configurar cada aspecto casi del programa y adaptable absolutamente a nuestras necesidades.
- ❖ Es multiplataforma, funciona tanto en Windows como en Linux como en el entorno Mac.

- ❖ Tiene todas las posibilidades de ayuda al codificar que se le pueden pedir a un editor.
- ❖ Es un programa muy rápido en su ejecución. Todo en él funciona de manera extremadamente veloz.
- ❖ Su crecimiento está resultando exponencial, por lo que posee una comunidad de usuarios cada vez mayor. Según (Mendoza, 2017)

#### **2.3.4. Lenguaje de Programación PHP**

PHP es una sigla, un acrónimo de “PHP: Hypertext Preprocessor”, o sea, “Pre-procesador de Hipertexto marca PHP”. El hecho de que sea un “pre” procesador es lo que marca la diferencia entre el proceso que sufren las páginas Web programadas en PHP del de aquellas páginas Web comunes, escritas sólo en lenguaje HTML.

Por lo tanto, PHP es un lenguaje de código abierto especializado y adecuado para el desarrollo de un software.

#### **Ventajas**

- ❖ Es un lenguaje multiplataforma.
- ❖ Completamente orientado al desarrollo de aplicaciones Web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos.
- ❖ El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador y al cliente ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador. Esto hace que la programación en PHP sea segura y confiable.
- ❖ Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL. Según (Wikipedia, Programacion PHP, 2019)

### **2.3.5. HTML5**

Es la última versión de HTML diseñado para ser utilizable por desarrolladores de open web. Se trata de una versión de HTML con nuevos elementos, atributos y comportamientos.

Contiene un conjunto más amplio de tecnologías que permite a los sitios web y a las aplicaciones ser más diversas y de gran alcance. A este conjunto se le llama html5. Según (MDN, 2020)

La tecnología html5 se clasifica en distintos grupos de acuerdo a su función:

- ❖ **Semántica:** Que permite describir con mejor precisión el contenido de la web.
- ❖ **Conectividad:** Deja al usuario comunicarse con el servidor de una manera más innovadora.
- ❖ **Sin conexión y almacenamiento:** Les da la oportunidad a las páginas web de almacenar datos locales y lograr operar sin conexión de una forma más eficiente.
- ❖ **Multimedia:** Permite un soporte para utilizar el audio y video nativo.
- ❖ **Gráficos y efectos 2D y 3D:** Ofrece una amplia gama de nuevas características que manejan los gráficos de la página.
- ❖ **Rendimiento e Integración:** Permite una mejor optimización de la velocidad y usar e hardware de mejor manera.
- ❖ **Acceso al Dispositivo:** Permite el uso de Apis con diferentes componentes internos de entrada y salida de los dispositivos.
- ❖ **CSS3:** Ofrece una mejor y más amplia variedad de diseños sofisticados.

Esta nueva versión se basó en un diseño común para las páginas web de todo el mundo, para así llegar a un estándar de etiquetas, estas mismas se realizan de forma eficiente y en poco tiempo. Según (LeadsFac, 2019)

### **2.3.6. Workbench**

MySQLWorkbench es una herramienta visual de diseño de bases de datos que integra desarrollo de software, administración de bases de datos, diseño de bases de datos, creación y mantenimiento para el sistema de base de datos MySQL

Workbench un software creado por la empresa Sun Microsystems, esta herramienta permite modelar diagramas de Entidad- Relación para bases de datos MySQL. Según (Monografias, 2017)

### **2.3.7. Bootstrap**

Bootstrap vio la luz en el año 2011. En un principio fue desarrollado por Twitter aunque posteriormente fue liberado bajo licencia MIT. Hoy en día continúa su desarrollo en un repositorio de GitHub. Se trata de un framework que ofrece la posibilidad de crear un sitio web totalmente responsive mediante el uso de librerías CSS. En estas librerías, nos podemos encontrar un gran número elementos ya desarrollados y listos para ser utilizados como pueden ser botones, menús, cuadros e incluso un amplio listado de tipografías.

Desde que vio la luz, Bootstrap se ha caracterizado por tratarse de una excelente herramienta para crear interfaces de usuarios limpias y totalmente adaptables acualquier tipo de dispositivo y pantalla, independientemente de su tamaño. Según (Bootstrap, 2017)

### **2.3.8. CSS3**

El nombre hojas de estilo en cascada viene del inglés Cascading style Sheets, del que toma sus siglas. CSS es un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML es el encargado de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores.

El CSS sirve para definir la estética de un sitio web en un documento externo y eso mismo permite que modificando ese documento podamos cambiar la estética entera de un sitio web. Según (EcuRed, 2017)

- ❖ Se obtiene un mayor control de la presentación del sitio al poder tener todo el código CSS reunido en uno, lo que facilita su modificación



- ❖ Al poder elegir al archivo CSS que deseamos mostrar, puede aumentar la accesibilidad ya que podemos asignarle un código CSS concreto a personas con deficiencias visuales,
- ❖ Conseguimos hacer mucho más legible el código HTML al tener el código CSS.
- ❖ Pueden mostrarse distintas hojas de estilo según el dispositivo que estemos utilizando o dejar que el usuario elija.
- ❖ Las novedades de CSS3 nos permiten ahorrarnos tiempo y trabajo al poder seguir varias técnicas sin necesidad de usar un editor gráfico. Según (wikipedia, CSS3, 2019)

### **2.3.9. Java Script**

Javascript es un lenguaje interpretado usado para múltiples propósitos pero solo considerado como un complemento hasta ahora. Una de las innovaciones que ayudó a cambiar el modo en que vemos Javascript fue el desarrollo de nuevos motores de interpretación, creados para acelerar el procesamiento de código. La clave de los motores más exitosos fue transformar el código Javascript en código máquina para lograr velocidades de ejecución similares a aquellas encontradas en aplicaciones de escritorio. Esta mejorada capacidad permitió superar viejas limitaciones de rendimiento y confirmar el lenguaje Javascript como la mejor opción para la web. Según (Gauchat, 2014)

### **2.3.10. Ajax**

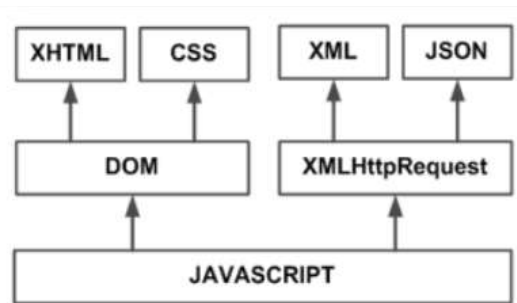
Es una tecnología asíncrona, en el sentido de que los datos adicionales se solicitan al servidor y se cargan en segundo plano sin interferir con la visualización ni el comportamiento de la página, aunque existe a posibilidad de configurar las peticiones como síncronas de tal forma que la interactividad de la página se detiene hasta la espera de la respuesta por parte del servidor. Según (Perez, 2016)

Las tecnologías que forman AJAX son:

- ❖ XHTML y CSS, para crear una presentación basada en estándares.

- ❖ DOM, para la interacción y manipulación dinámica de la presentación.
- ❖ XML, XSLT y JSON, para el intercambio y la manipulación de información.
- ❖ XMLHttpRequest, para el intercambio asíncrono de información.
- ❖ JavaScript, para unir todas las demás tecnologías.

**Figura N° 2.9.** Gráfico de Tecnologías agrupadas bajo el concepto de AJAX



**Fuente:** [Javier Eguíluz Pérez, 2008]

Desarrollar aplicaciones AJAX requiere un conocimiento avanzado de todas y cada una de las tecnologías anteriores.

### 2.3.11. Framework CodeIgniter

Framework Codeigniter contiene una serie de librerías que sirven para el desarrollo de aplicaciones web y además propone una manera de desarrollarlas que debemos seguir para obtener provecho de la aplicación.

CodeIgniter le permite enfocarse creativamente en su proyecto al minimizar la cantidad de código necesaria para una tarea dada.

CodeIgniter implementa el proceso de desarrollo llamado Model View Controller (MVC), que es un estándar de programación de aplicaciones, utilizado tanto para hacer sitios web como programas tradicionales. Según (Ruiz, 2018)

#### **MVC (Modelo Vista Controlador)**

El Modelo Vista Controlador es un estilo de programación en el que la aplicación está dividida en 3 capas:

- ❖ **Modelo:** Es dónde se procesa y obtienen los datos, la conexión con la bd.
- ❖ **Vista:** Presenta los datos en pantalla, es donde va el código HTML.
- ❖ **Controlador:** Controla los datos, dicho de forma rápida obtiene datos de un modelo, los procesa, y se los pasa a la vista.

El siguiente gráfico ilustra como los datos fluyen a través del sistema:

**Figura N° 2.10.** Diagrama de Flujo de CodeIgniter



**Fuente:** [Gilberto Ramos Codeigniter, 2014]

El index.php sirve como el controlador frontal, inicializando los recursos básicos que necesita CodeIgniter para ejecutar.

El Ruteador examina la solicitud HTTP para determinar que debería hacer con ella.

Si existe el archivo de caché, se lo envía directamente al navegador, sin pasar por la ejecución normal del sistema.

Antes que se cargue el controlador de la aplicación, por razones de seguridad se filtran la solicitud HTTP y cualquier otro dato enviado por los usuarios.

El controlador carga el modelo, las bibliotecas del núcleo, helpers, y cualquier otro recurso requerido para procesar una solicitud específica.

La Vista terminada se procesa y se envía al navegador para que se pueda ver. Si el caché está habilitado, la vista se cachea primero para que las siguientes solicitudes que la necesiten puedan ser servidas.

### **2.3.12. JQuery**

Es una biblioteca multiplataforma de JavaScript, creada inicialmente por Jhon Resig que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar iteración con la técnica Ajax a páginas web. Fue presentada el 14 de enero de 2006 en el BarCamp.

Esta librería de código abierto, simplifica la tarea de programar en JavaScript y permite agregar interactividad a un sitio web sin tener conocimiento del lenguaje.

Basados en esta librería, existe una infinita cantidad de plugins creados por desarrolladores de todo el mundo. Cada plugin tiene un sitio web desde donde se pueden descargar sus archivos, con demos, instrucciones para su implementación, opciones de configuración e información de las licencias. Según (Chuburu, 2018)

## **2.4. MÉTRICAS DE CALIDAD DE SOFTWARE**

El concepto de métrica es el término que describe muchos y muy variados casos de medición. Siendo una métrica una medida estadística, estas medidas son aplicables a todo el ciclo de vida del desarrollo, desde la iniciación, cuando debemos estimar los costos, al seguimiento y control de la fiabilidad de los productos finales, y a la forma en que los productos cambian a través del tiempo debido a la aplicación de mejoras. Un ingeniero del Software recopila medidas y desarrolla métricas para obtener indicadores.

En la mayoría de los desafíos técnicos, las métricas nos ayudan a entender tanto el proceso técnico que se utiliza para desarrollar un producto, como el propio producto. Las métricas no son absolutas ni son comprobaciones científicas sólidas. Proporcionan una manera sistemática de evaluar la calidad a partir de un conjunto de reglas definidas con claridad.

En general, la medición persigue tres objetivos fundamentales: ayudarnos a entender qué ocurre durante el desarrollo y el mantenimiento, permitirnos controlar qué es lo que ocurre en nuestros proyectos y poder mejorar nuestros procesos y nuestros productos. Según (Softwar, 2018)

### 2.4.1. Calidad de software

Incluso los desarrolladores de software más experimentados estarán de acuerdo en que obtener software de alta calidad es una meta importante.

En el sentido más general se define como: Proceso eficaz de software que se aplica de manera que crea un producto útil que proporciona valor medible a quienes lo producen y a quienes lo utilizan. Según (Sarmiento, 2019)

Objetivos fundamentales de la medición son:

- ❖ Para indicar la calidad del producto.
- ❖ Controlar que es lo que ocurre en nuestros proyectos.
- ❖ Mejorar nuestros procesos y nuestros proyectos.
- ❖ Para evaluar la productividad de la gente que desarrolla el producto.
- ❖ Para establecer una línea de base para la estimación.
- ❖ Para ayudar a justificar el uso de nuevas herramientas o de formación adicional.

### 2.4.2. Técnica Web-Site Basado en Factores de Calidad ISO 9126

Esta norma Internacional fue publicada en 1992, la cual es usada para la evaluación de la calidad de software, o también conocido como ISO 9126 (o ISO/IEC 9126).

La norma ISO/IEC 9126 permite especificar y evaluar la calidad del software desde diferentes criterios asociados la con adquisición de requerimientos, desarrollo, uso, evaluación, soporte, mantenimiento, aseguramiento de la calidad y auditoria de software.

**Figura N° 2.11.** Gráfico de Norma de Evaluación ISO/IEC 9126



**Fuente:** [Nuvia Inés Borbón Ardila, 2013]

Este estándar describe sus características generales: Funcionalidad, Confiabilidad, Usabilidad, Mantenibilidad, y Portabilidad. Según (Garcia, 2019)

## **FUNCIONALIDAD**

Funcionalidad es la capacidad del software de cumplir y proveer las funciones para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas cuando es utilizado en condiciones específicas. A continuación se muestra la característica de Funcionalidad y las subcaracterísticas que cubre:

**Figura N° 2.12.** Gráfico de Característica de Funcionalidad



**Fuente:** [Nuvia Inés Borbón Ardila, 2013]

## **CONFIABILIDAD**

La confiabilidad es la capacidad del software para asegurar un nivel de funcionamiento adecuado cuando es utilizando en condiciones específicas. En este caso la confiabilidad se amplía sostener un nivel especificado de funcionamiento y no una función requerida.

**Figura N° 2.13.** Gráfico Característica de Confiabilidad



**Fuente:** [Nuvia Inés Borbón Ardila, 2013]

## USABILIDAD

La usabilidad es la capacidad del software de ser entendido, aprendido, y usado en forma fácil y atractiva. Algunos criterios de funcionalidad, fiabilidad y eficiencia afectan la usabilidad, pero para los propósitos de la ISO/IEC 9126 ellos no clasifican como usabilidad. La usabilidad está determinada por los usuarios finales y los usuarios indirectos del software, dirigidos a todos los ambientes, a la preparación del uso y el resultado obtenido.

Figura N° 2.14. Gráfico de Característica de Usabilidad



Fuente: [Nuvia Inés Borbón Ardila, 2013]

## CAPACIDAD DE MANTENIMIENTO

La capacidad de mantenimiento es la cualidad que tiene el software para ser modificado. Incluyendo correcciones o mejoras del software, a cambios en el entorno, y especificaciones de requerimientos funcionales.

Figura N° 2.15. Gráfico de Característica de Mantenimiento



Fuente: [Nuvia Inés Borbón Ardila, 2013]

## PORTABILIDAD

La capacidad que tiene el software para ser trasladado de un entorno a otro.

**Figura N° 2.16.** Gráfico de Característica de Portabilidad



**Fuente:** [Nuvia Inés Borbón Ardila, 2013]

## 2.5. MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE COSTO DE SOFTWARE

Una parte importante de la toma de decisiones al comenzar un nuevo proyecto de desarrollo de software está dada por el costo que éste tendrá. La estimación de estos costos ha preocupado a analistas de sistema, gerentes de proyecto e ingenieros de software durante décadas. El primer obstáculo es clarificar el alcance del proyecto. Según (IBM, 2020)

Una estimación que proporciona una vista suficientemente clara de la realidad del proyecto como para permitir al gestor del proyecto tomar buenas decisiones sobre cómo controlar el proyecto para lograr sus objetivos. Según (Bersal, 2018)

Entre los distintos métodos de estimación de costes de desarrollo de software, el método COSMIC-FFP desarrollado por el Common Software Metrics Internacional Consortium, el denominado método Full Function Points o en general Cosmic-FFP o Cosmic, es considerado como el primer método de medición funcional de segunda generación.



Originalmente, fue desarrollado en 1997 por un equipo de la Universidad de Quebec encabezado por el profesor Denis St-Pierre con el fin de ampliar el dominio funcional del método de puntos función hacia entornos en tiempo real. Según (Gomez, 2020)

### **2.5.1. Modelos de Estimación**

El método de medición consiste en un conjunto de modelos, principios, reglas y procedimientos que se aplican para determinar el valor de una magnitud para la funcionalidad entregada por el software. Dicha magnitud de la funcionalidad del software es expresada en puntos de función COSMIC.

A muy grandes rasgos, el proceso consiste en:

1. Establecer la frontera entre el sistema y los actores con los que interactúa (que pueden ser personas u otros sistemas).
2. Identificar los procesos funcionales que los actores reciben del sistema.
3. Para cada proceso funcional, identificar los movimientos de datos que genera. Cada que el usuario provee al sistema un conjunto de datos para realizar un proceso, hay un movimiento de datos. También es un movimiento de datos cuando el sistema provee grupos de datos al usuario, y cuando se acceden o almacenan grupos de datos en almacenamiento. Cada movimiento de datos contribuye con el equivalente a un punto de función COSMIC. Según (Acosta, 2020)

### **2.5.2. Medición y Estimación: Método COSMIC**

La medición y estimación de software utilizando COSMIC, es un método de segunda generación que determina el tamaño del software a partir del número de interacciones entre los componentes de los requerimientos funcionales.

El tamaño de un software es la principal variable necesaria para determinar el esfuerzo de desarrollo que deberá invertirse para implementarlo.

**Figura N° 2.17.** Imagen Cosmic



**Fuente:** [Mónica Acosta, 2013]

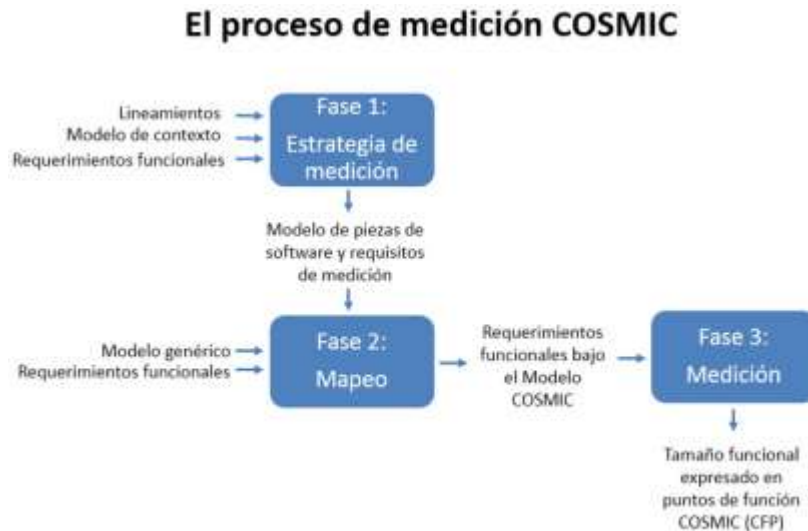
Una vez que contemos con una medición, podemos combinar sus resultados con datos existentes sobre la productividad del equipo de desarrollo, para determinar el número de horas y costos para desarrollar el software.

Una estimación de software no se limita a la medición, también necesitamos conocer cuántas unidades de medidas puede desarrollar el equipo de desarrolladores de software por unidad de tiempo. Sin embargo, la fase de medición es el punto de partida y suele ser la más compleja, pues es necesario desglosar el software en sus componentes y analizarlos. Según (Monografias.com, 2015)

### **Medición de requerimientos de Software con el método COSMIC**

Cosmic fue diseñado para trabajar con requisitos funcionales en cualquier capa de la arquitectura de software y en cualquier grado de desglose de componentes. El proceso de medición Cosmic, consta de 3 fases, las cuales se presentan en la siguiente figura:

**Figura N° 2.18.** Fases de Medición Cosmic



**Fuente:** [Carlos Eduardo Vasquez, 2015]

### **Método COSMIC. Fase 1: Estrategia de medición**

- ❖ Lo primero que se realiza en una medición y estimación de software con Cosmic, es determinar qué es lo que se va a medir.
- ❖ Una medición de software depende del punto de vista de lo que definimos como usuarios funcionales, por ejemplo personas, dispositivos de hardware u otros sistemas que interactúan con el software.
- ❖ En esta primera fase se define el propósito y alcance de la medición de software, que incluye cuales son los requerimientos funcionales de usuario que se van a medir, quienes son los usuarios funcionales y otros parámetros. Previo a esto, es necesario haber aplicado técnicas para el levantamiento de requerimientos de software.
- ❖ Es importante dejar documentados los parámetros de la medición de software, para asegurar que esta pueda ser interpretada adecuadamente por quienes harán uso de ella para realizar las estimaciones y presupuestos.

## **Método COSMIC. Fase 2: Mapeo**

- ❖ En una medición Cosmic, el mapeo se realiza para crear un modelo Cosmic de los requerimientos funcionales de usuario.
- ❖ Para elaborar este modelo, se utilizan los principios del Modelo genérico de software Cosmic, aplicados a los requerimientos de software que se van a medir.

## **Método COSMIC. Fase 3: Medición**

- ❖ La unidad de medida del método Cosmic es el “punto de función COSMIC”.
- ❖ Todo proceso funcional debe tener al menos dos movimientos de datos. Solo de esta forma se garantiza que el proceso funcional modelado proporciona un servicio completo.
- ❖ No existe un límite superior al tamaño de un proceso funcional.
- ❖ Para realizar mediciones sobre mejoras a piezas de software existente, se identifican todos los movimientos de datos que se van a agregar, modificar o eliminar, sumándolos todos en cada uno de sus procesos funcionales. El tamaño mínimo de una modificación es de un CFP. Según (Vasquez, 2020)

## **2.6. SISTEMA DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN**

### **2.6.1. Estándar ISO/IEC 27000**

Es un estándar para la seguridad de la información fue aprobado y publicado como estándar internacional en octubre del 2005 por ISO. Especifica los requisitos necesarios para establecer, implantar, mantener y mejorar un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI).

**ISO/IEC 27000 proporciona:**

- ❖ Una visión general de normas sobre Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI).
- ❖ Una introducción a los Sistemas de Gestión de la Seguridad de la información (SGSI).
- ❖ Los términos y las definiciones utilizadas en la familia de normas Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI).

Esta norma internacional es aplicable a todo tipo de organizaciones desde empresas comerciales hasta organizaciones sin ánimo de lucro. Según (Wikipedia, Norma ISO/IEC 27000, 2019)

### 2.6.2. ISO 27002

Es una guía de buenas prácticas que describe los objetivos de control y controles recomendables en cuanto a seguridad de la información.

El estándar internacional ISO/IEC 27002 va orientado a la seguridad de la información de instituciones, empresas u organizaciones, de modo que las probabilidades de ser afectados por robo, daño o pérdida de información se minimicen al máximo.

**Figura N° 2.19.** Estructura de la Norma ISO 27000 (Dominio de Control)



**Fuente:** [Luis Castellanos, 2015]

### 3. MARCO APLICATIVO

En este capítulo se desarrolla las etapas y modelos correspondientes a la fase de obtención de requisitos, de análisis y diseño del sistema, siguiendo el proceso de desarrollo de la metodología UWE, detalladas en el capítulo II.

#### 3.1. OBTENCIÓN DE REQUISITOS

Para realizar un mejor proyecto se requiere la tarea de ingeniería de requisitos ya que es fundamental así que se realizó las actividades de la siguiente tabla:

**Tabla N° 3.1.** Obtención de requisitos





TAREA	CARACTERISTICA
Entrevista	Se realizó las entrevistas en el Centro de Capacitación Artística Musical “Armonía” con el siguiente personal: <ul style="list-style-type: none"><li>❖ Director de la Academia “Armonía” que a la vez es el administrador y dueño de la academia.</li><li>❖ Encargado.</li><li>❖ Docentes.</li><li>❖ Estudiantes.</li></ul>
Observación	Se observó dificultades en la Academia “Armonía” se presentan problemas en el área administrativa y la mayoría de los procesos se realizan de forma manual.
Documentación	Se me permitió observar y revisar la documentación y el proceso que sigue la documentación (ANEXOS).
Encuestas	Se realizó las encuestas en el Centro de Capacitación Artística Musical “ARMONÍA” con el siguiente personal:

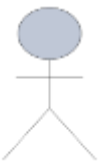
**Fuente:** [Elaboración Propia]

### 3.1.1. Definición de Actores

La identificación de Actores nos permitió conocer a las personas involucradas en el proceso de administración del Centro de Capacitación Artística Musical “ARMONÍA” a objeto de formar los casos de uso. En la siguiente tabla se muestra la lista de actores, junto con una descripción de sus actividades relacionadas con el sistema.

**Tabla N° 3.2.** Lista de Actores

ACTOR	DESCRIPCION
 Director	Tiene las siguientes funciones: Es el que toma las decisiones principales, coordina las actividades con administración, encargados, docentes y estudiantes.
 Administración	Tiene las siguientes funciones: El administrador tiene acceso total a todos los módulos el designa roles a los usuarios de acuerdo a su nivel Registra los turnos, horarios Registra sección y especialidades de los instrumentos Registra actualiza la información de los docentes. Registra actualiza la información de los estudiantes.
 Encargado	Tiene las siguientes funciones: Brinda toda la información sobre la academia. Registro y revisión de la documentación, para la inscripción de estudiantes nuevos. Emite las listas de los estudiantes inscritos. Elabora y registra los montos de pagos por los estudiantes. Verifica las deudas pendientes de los estudiantes.
 Docente	Tiene las siguientes funciones: Realiza plan de estudio de la especialidad del instrumento. Solicita lista de los estudiantes inscritos según su horario asignado. Realiza las notas de los estudiantes aprobados o reprobados. Realiza informes de las actividades que realiza dentro y fuera de la Academia.

 <p>Estudiante</p>	<p>Tiene las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Solicita información sobre los requisitos de la inscripción en Academia.</li> <li>Solicita inscripción a una modalidad.</li> <li>Solicita notas de aprobación a la modalidad.</li> </ul>
---	--

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.1.2. Lista de Requerimientos del Sistema

La obtención correcta de los requerimientos puede llegar a describir con claridad en forma consistente por ello que se toman en cuenta para diferenciar los conceptos de requisitos.

#### 3.1.2.1. Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales se detallan a continuación en la siguiente tabla, se muestran las características que necesita el sistema a partir de la información obtenida como parte de las tareas de obtención de requisitos.

Tabla N° 3.3. Requisitos Funcionales

ROL	DESCRIPCION	FUNCION
R1-1	Login inicio de sesión	Control de acceso seguro y diferenciado de usuarios acceder al sistema por tipos de usuarios (Administrador, Encargado).
R1-2	Administración de usuarios	Crear, listar, editar, cambiar estado, resetear contraseña y eliminar registros de usuarios, permite la asignación e roles a los usuarios.
R1-3	Administración de docentes	Crear, listar, editar, cambiar estado y eliminar registros de docentes a la vez permite imprimir la lista de estudiantes también permite adicionar el registro de notas finales.



R1-4	Administración de Estudiantes	Crear, listar, editar, cambiar estado y eliminar registros de estudiantes a la vez permite imprimir el comprobante de inscripción.
R1-5	Administración de Consulta de SalDOS	Después del registro de inscripción se hace un seguimiento al tipo de pago efectuado si el tipo de pago es a plazo se hace el control de deudas pendientes del estudiante. El estudiante puede realizar el pago correspondiente en el lapso de la duración de la modalidad.
R1-6	Configuraciones	Crear, listar, editar, cambiar estado y eliminar registros de horarios, especialidad del instrumento. En el caso de los turnos y secciones la academia de música Armonía los maneja de manera estática.
R1-7	Reportes	Generar reportes del registro de calificaciones, de la lista de estudiantes inscritos, boleta de inscripción del estudiante adicionando el historial de pagos realizados.

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.1.2.2. Requisitos no Funcionales

En la siguiente tabla a continuación se detallan los requisitos no funcionales.

**Tabla N° 3.4.** Requisitos no Funcionales

ROL	FUNCION
R2-1	El sistema debe visualizarse y funcionar correctamente en cualquier navegador como ser internet Explore, Mozilla, Opera Mini, Chrome.
R2-2	Mantenimiento adecuado de la red local.
R2-3	Respaldo energético del servidor, para asegurar la disponibilidad del Sistema.

R2-4	Soporte y mantenimiento periódico para asegurar el buen rendimiento del sistema.
------	--

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.1.3. Definición de Procesos

Una vez obtenida los requerimientos del sistema se explica los procesos más relevantes del sistema que cada actor espera gestionar a través del sistema.

#### **Administrador**

Gestión de usuarios: El administrador basado en la lista de encargados de cada área dentro el Centro de Capacitación Artística Musical “ARMONÍA” realizara un registro de usuarios, asignándoles roles a cada usuario: Nombre de usuario, Contraseña, Nivel de acceso y Para tener un control de acceso seguro y diferenciado.

#### **Encargado**

Gestiona inscripción y la presentación de los requisitos de los estudiantes: con la presentación de la documentación se procederá a inscribirle a una modalidad disponible.

Gestiona pagos realizados por los estudiantes: registra los pagos por modalidad escogida por el estudiante control de sados, también las tarjetas de control de asistencia y otros.

Gestiona presentación de requisitos para Docentes contratados: verifica y recepción de la documentación correspondiente de los docentes.

#### **Docente**

Registro de notas: Cada docente cuenta con una lista de estudiantes que pertenecen a su especialidad, una vez realizado las evaluaciones por modalidad del curso se procede al registro de las notas que se entregara al encargado de la Academia.

## Estudiante

Seguimiento académico: cada estudiante realiza un seguimiento académico: horarios, boletín de calificaciones y duración del curso.

Seguimiento económico: cada estudiante realizara el seguimiento económico de Saldos pendientes del estudiante.

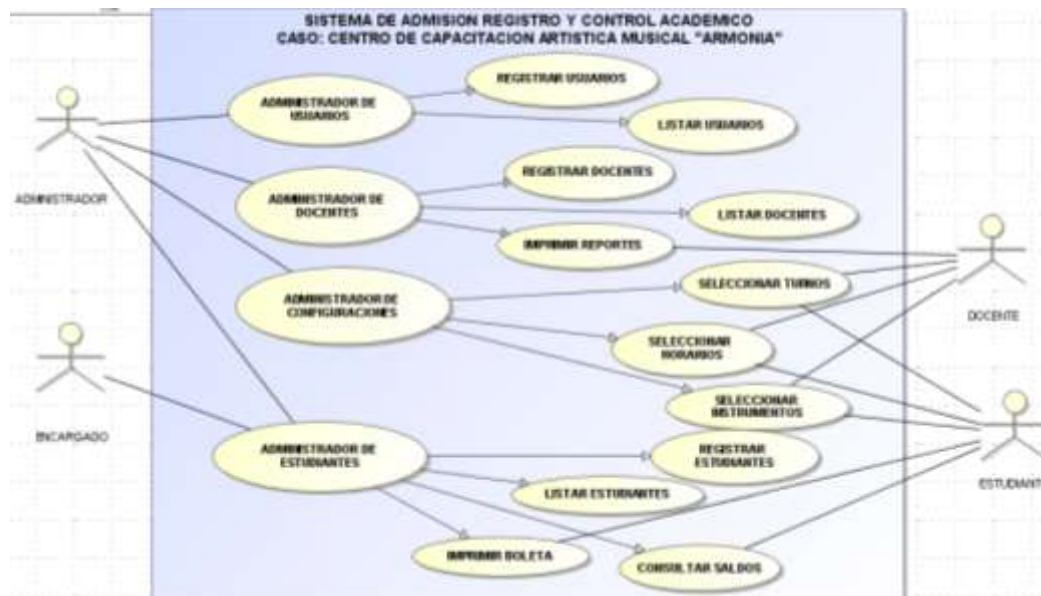
### 3.2. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

En análisis de requerimientos se plasma los requerimientos del sistema mediante el diseño del Diagrama de Caso de Uso el cual describe el comportamiento del Centro de Capacitación Artística Musical “ARMONÍA” y el Diagrama de Caso de Uso el mismo que describe el comportamiento del sistema frente a las acciones de los actores del mismo, así como las funcionalidades del sistema.

#### 3.2.1. Diagrama de Caso Uso General

Se hace el modelado donde se puede apreciar cómo interactúan los actores sobre los casos de uso del sistema:

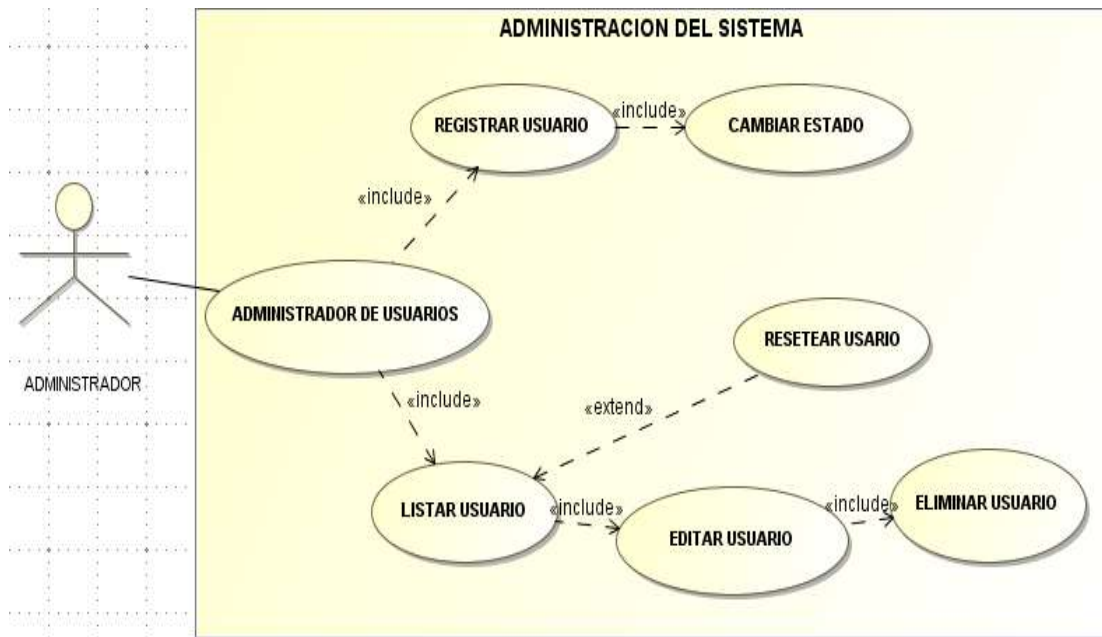
Figura N° 3.1. Diagrama de Caso de Uso General



Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.2.2. Diagrama de Caso de Uso Administración del Sistema

Figura N° 3.2. Diagrama de Caso de Uso de Administración Académica



Fuente: [Elaboración Propia]

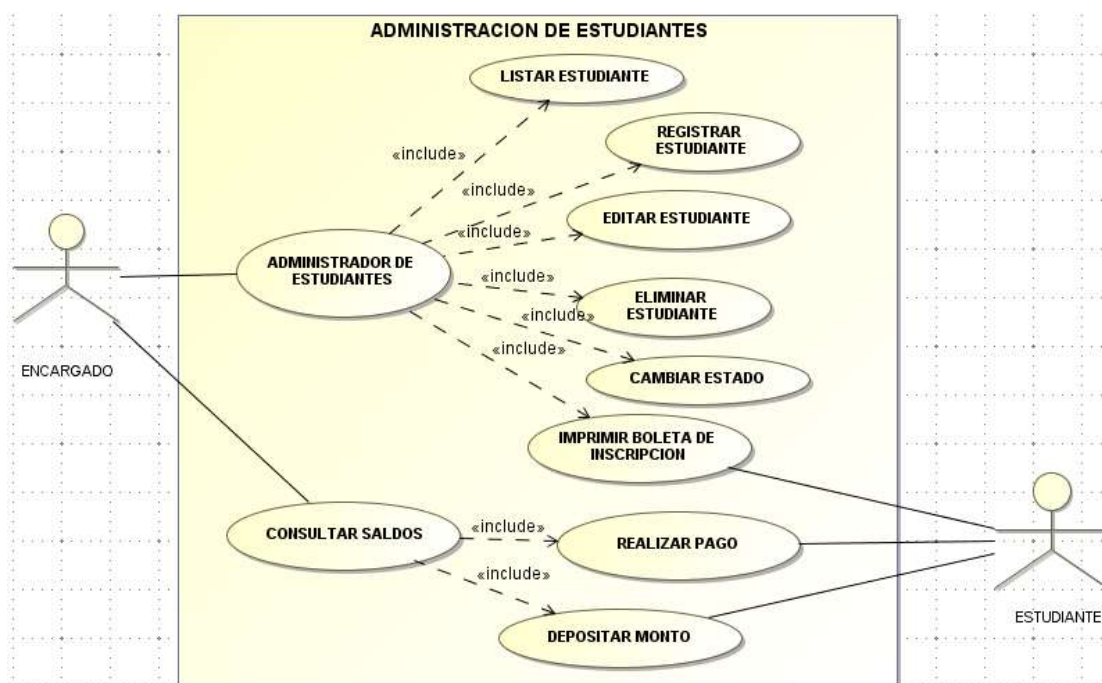
Tabla N° 3.5. Caso de uso de Administración del Sistema

<b>Caso de Uso: Administración del Sistema</b>	
Actores:	Administrador
Tipo:	Primario Esencial
Descripción:	El administrador registra, controla y designa el rol de cada usuario, encargado, docente, estudiante en base a las funciones que desempeña dentro el Centro de Capacitación Artística Musical "ARMONÍA". Restringe acceso al sistema habilitando y deshabilitando usuarios.

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.2.3. Diagrama de Caso de Uso Encargado del Sistema

Figura N° 3.3. Diagrama de Caso de Uso de Encargado del Sistema



Fuente: [Elaboración Propia]

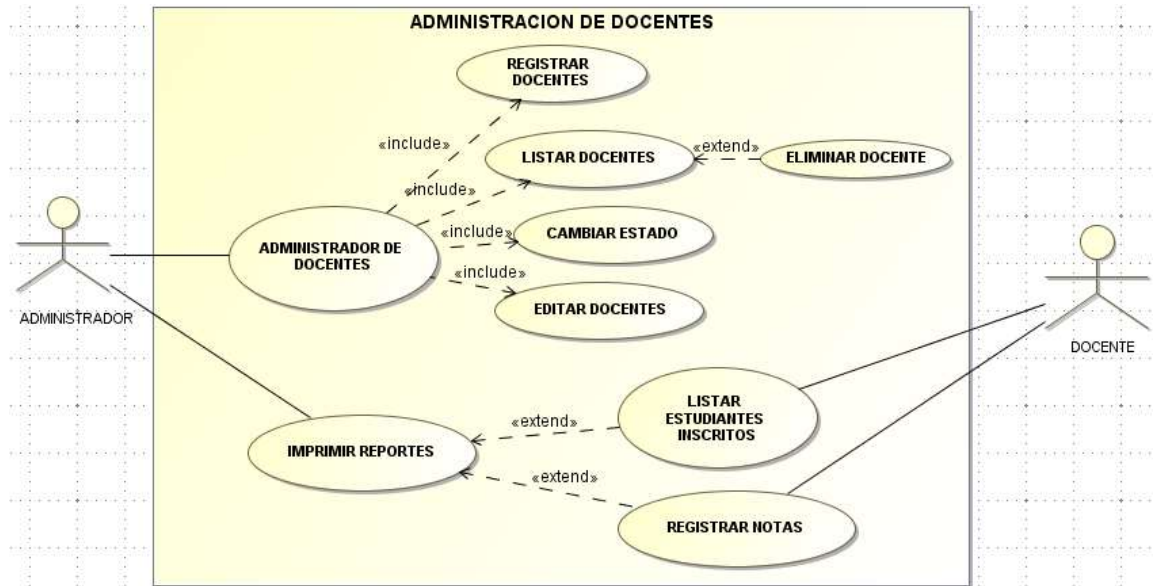
Tabla N° 3.6. Caso de uso de Encargado del Sistema

Caso de Uso: Encargado del Sistema	
Actores:	Encargado
Tipo:	Primario Esencial
Descripción:	El Encargado registra, controla a cada Estudiante en base a las funciones que desempeña dentro el Centro de Capacitación Artística Musical “ARMONÍA”. Restringe acceso al sistema habilitando y deshabilitando estudiantes.

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.2.4. Diagrama de Caso de Uso Docente

Figura N° 3.4. Diagrama de Caso de Uso Docente



Fuente: [Elaboración Propia]

Tabla N° 3.7 Diagrama de Caso de Uso Docente

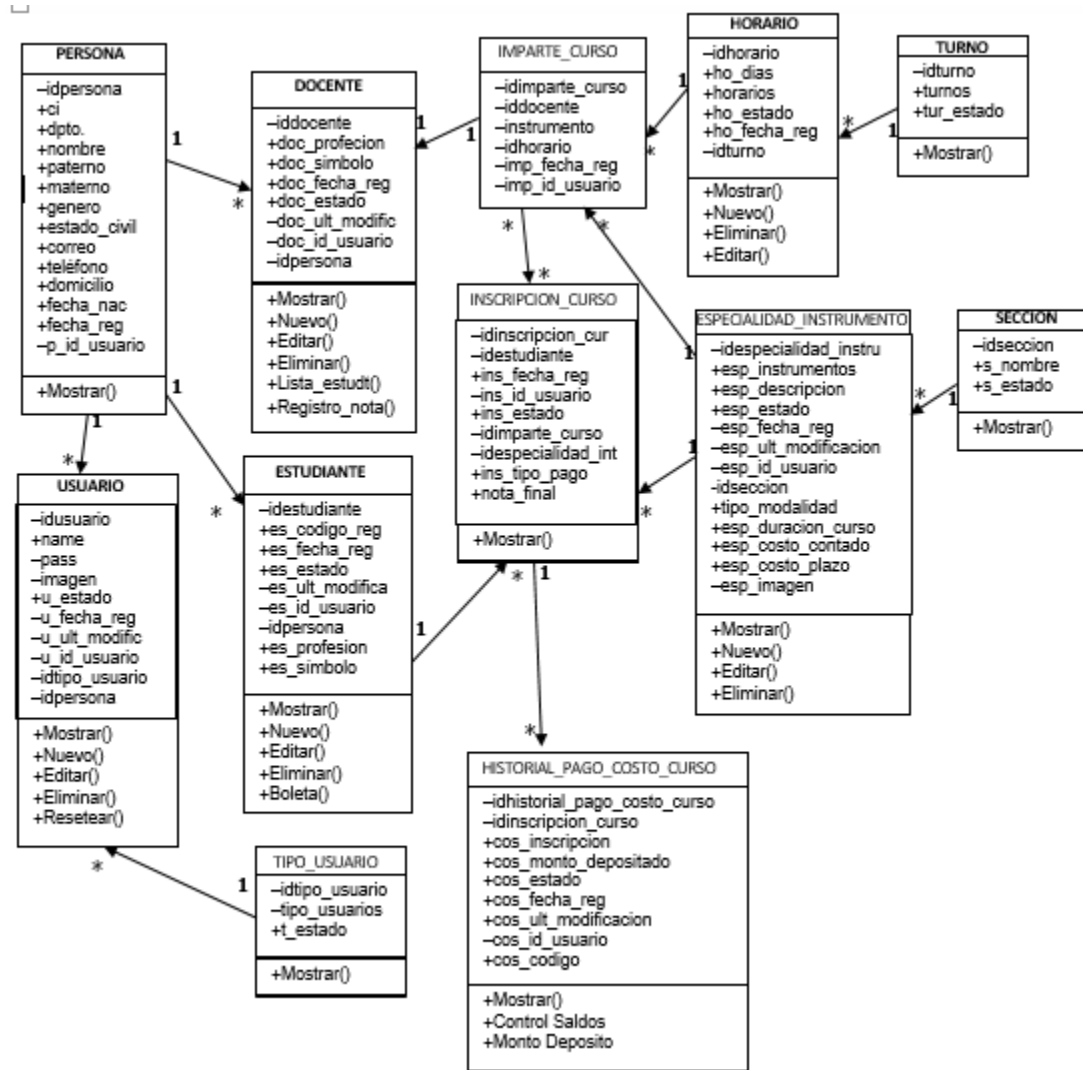
CASO DE USO: DOCENTE	
ACTORES	Docente y Administrador.
TIPO	Secundario
DESCRIPCION	El Administrador registra, controla y designa el rol de cada docente en base a las funciones que desempeña dentro el Centro de Capacitación Artística Musical “ARMONÍA”. El docente interactúa con el administrador para la asignación de horarios, registro de notas, turnos y demás actividades que se presente en el Centro de Capacitación Artística Musical “ARMONÍA”.

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.3. DIAGRAMA DE CLASES

Es la representación estática del sistema, las clases recogen las acciones de los objetos, la estructura y comportamiento de cada uno de los objetos del sistema y sus relaciones que se realiza con el fin de facilitar su comprensión de la información dada.

Figura N° 3.5. Diagrama de Clases



Fuente: [Elaboración propia]



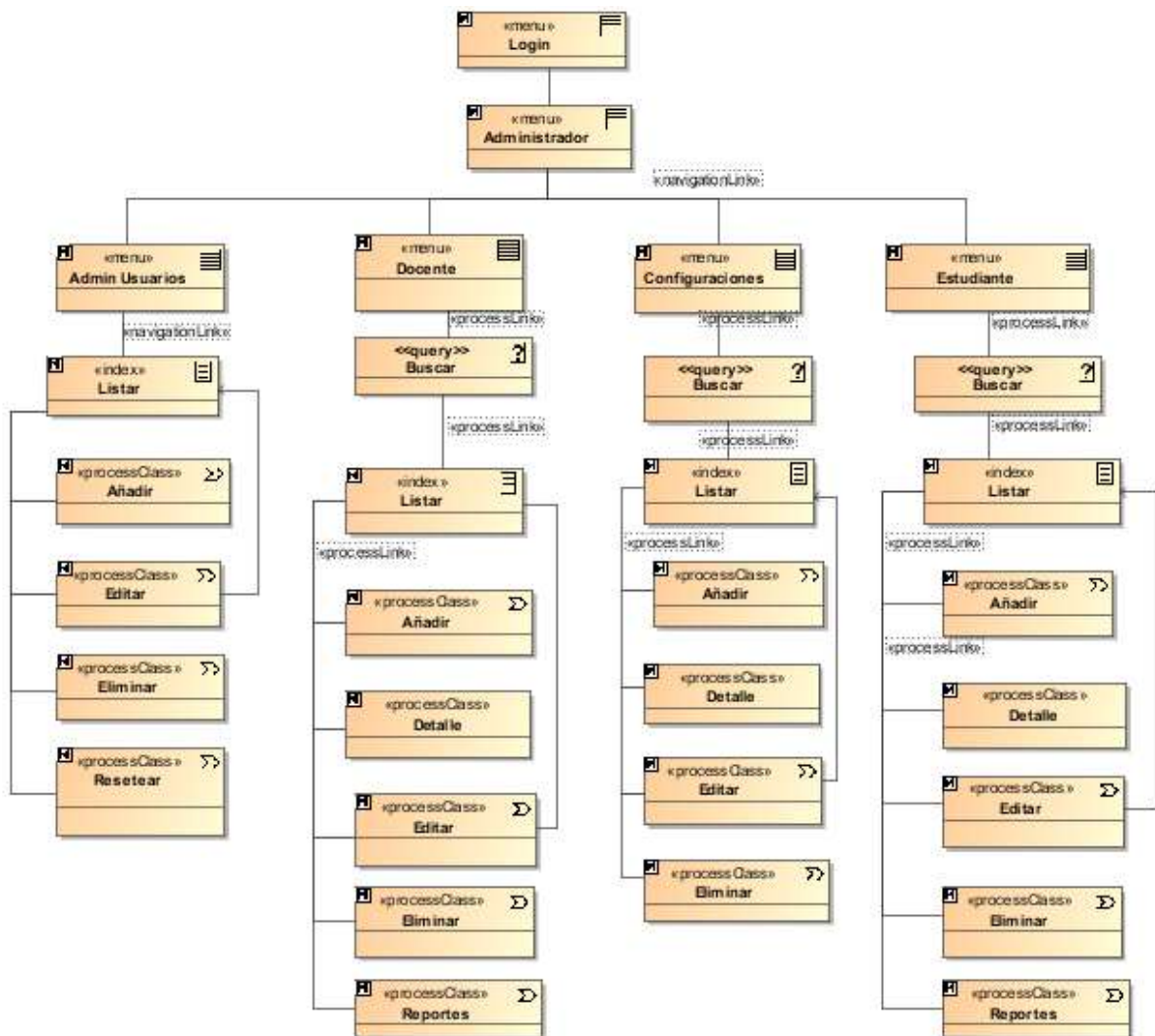


### 3.5. DISEÑO NAVEGACIONAL

A continuación, se hace el modelo donde se aprecia la interacción de los usuarios en la navegación del sistema:

#### 3.5.1. Modelo de navegación: ADMINISTRADOR

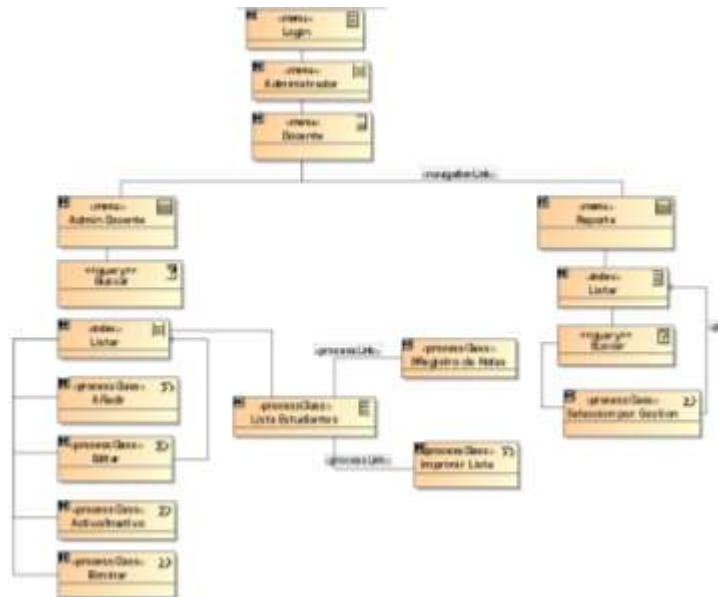
Figura N° 3.7. Modelo de navegación: ADMINISTRADOR



Fuente: [Elaboración propia]

### 3.5.1.1. Modelo de navegación: ADMINISTRADOR-Docente

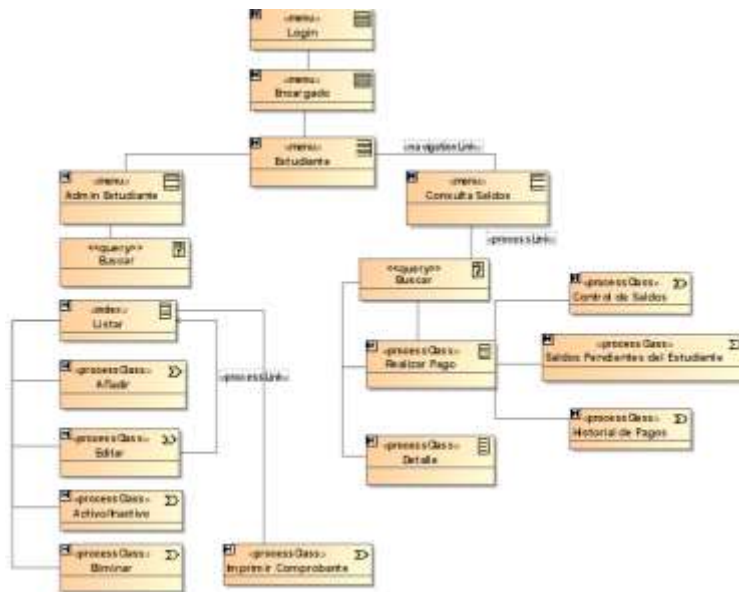
Figura N° 3.8. Modelo de navegación: ADMINISTRADOR-Docente



Fuente: [Elaboración propia]

### 3.5.2. Modelo de Navegación: ENCARGADO

Figura N° 3.9. Modelo de navegación: ENCARGADO

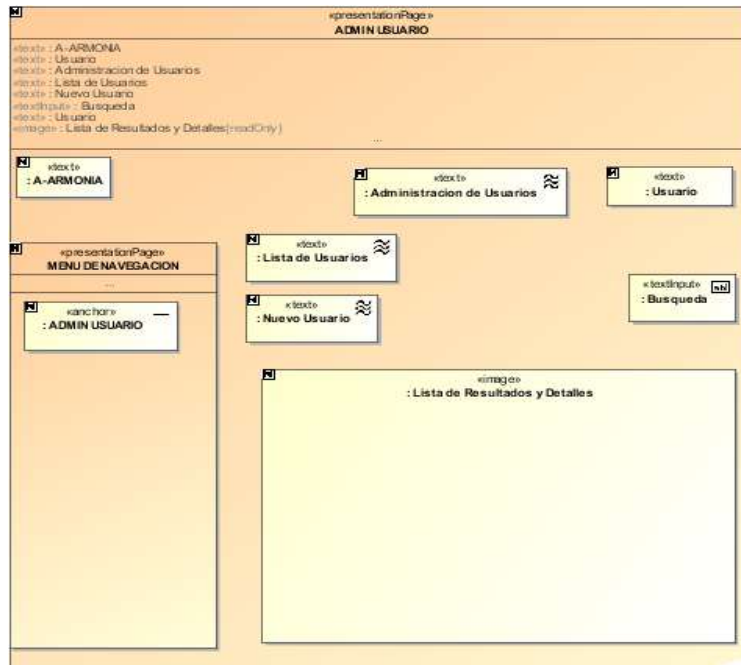


Fuente: [Elaboración propia]



### 3.6.3. Modelo de Presentación: ADMIN USUARIO

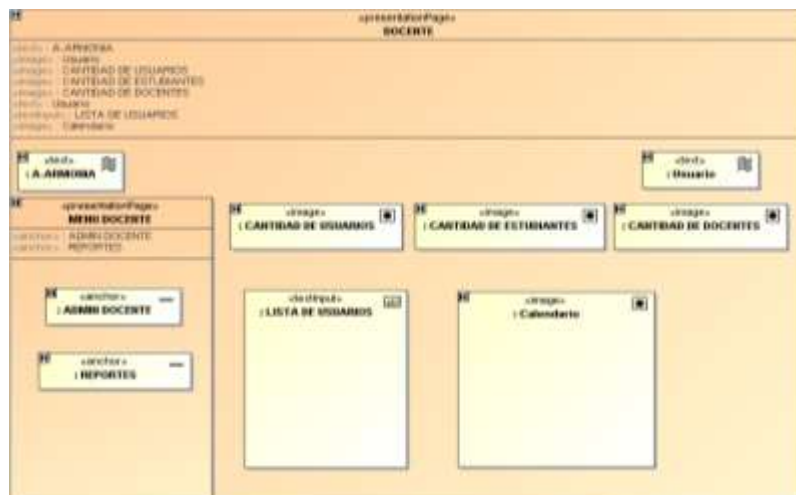
Figura N° 3.12. Modelo de Presentación: ADMIN USUARIO



Fuente: [Elaboración propia]

### 3.6.4. Modelo de Presentación: DOCENTE

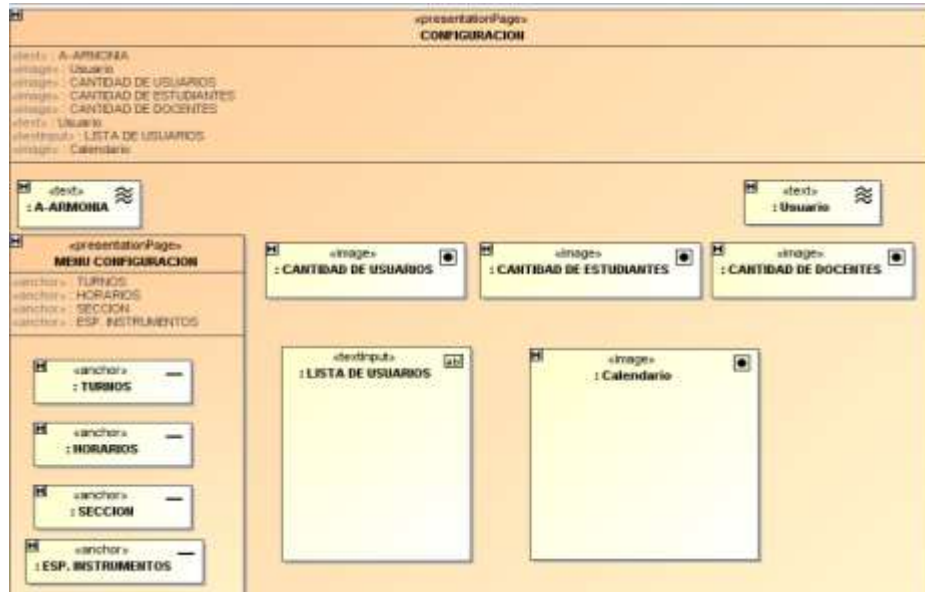
Figura N° 3.13. Modelo de Presentación: DOCENTE



Fuente: [Elaboración propia]

### 3.6.5. Modelo de Presentación: CONFIGURACION

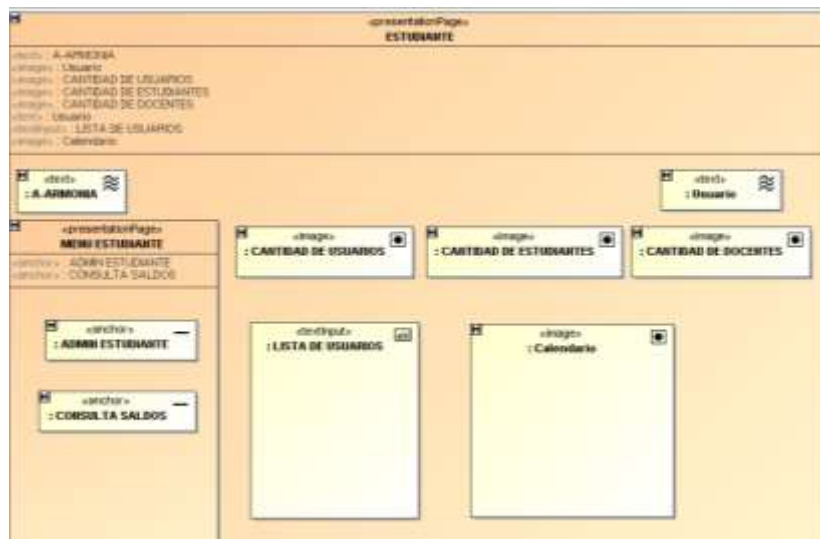
Figura N° 3.14. Modelo de Presentación: CONFIGURACION



Fuente: [Elaboración propia]

### 3.6.6. Modelo de Presentación: ESTUDIANTE

Figura N° 3.15. Modelo de Presentación: ESTUDIANTE



Fuente: [Elaboración propia]

### 3.7. IMPLEMENTACION DEL SISTEMA

#### SISTEMA DE ADMISION, REGISTRO Y CONTROL ACADEMICO CENTRO DE CAPACITACION ARTISTICA MUSICAL "ARMONIA"

Figura N° 3.16. Logo del Sistema



Fuente: [Elaboración Propia]

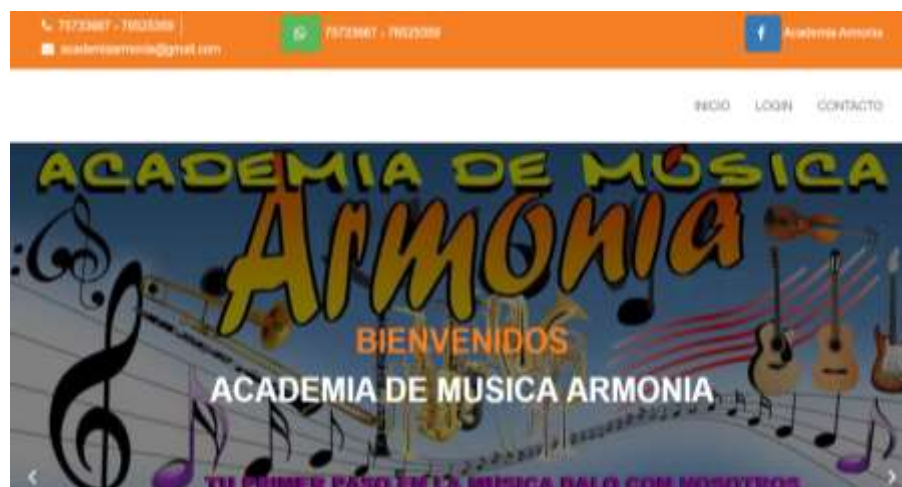
Con el siguiente enlace Web:

❖ <http://music.syssoftbo.com/>

#### 3.7.1. Página web de la Academia de Música "Armonía"

En la página web se puede observar información de la Academia de Musica "ARMONIA".

Figura N° 3.17. Página web de la Academia de Musica "ARMONIA"



Fuente: [Elaboración Propia]



Figura N° 3.18. Página web de inicio a la Información de la Academia “ARMONIA”



Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.7.2. Interfaz de Inicio de Sesión

Realizar la Autenticación de cada usuario para poder ingresar al módulo correspondiente que se les fue asignado.

Se deberá ingresar con una cuenta que fue asignada por el administrador indicando su Usuario y Contraseña.

Figura N° 3.19. Autenticación del Sistema



Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.7.3. Funcionalidad General

La pantalla del sistema se divide en las siguientes zonas:

Figura N° 3.20. Pantalla de Inicio



Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.7.4. Módulos que Integran el Sistema

#### 3.7.4.1. Módulo Administración

Figura N° 3.21. Lista de Usuarios



Fuente: [Elaboración Propia]



Figura N° 3.22. Formulario de Registro de nuevo Usuario

AGREGAR NUEVO USUARIO

Para ingresar un nuevo usuario primeramente debe ingresar el numero de carnet de Id. 7034551

NRO C.I.: 7034551 EXPEDIDO: LA PAZ NOMBRE: RONALD ALVARO

PATERNO: CRUZ MATERNO: TINTAYA TELEFONO: 76525359

FEC. NAC.: 16/04/1987 CORREO: alvarus25@gmail.com GENERO:  Masculino  Femenino

USUARIO: Alvaro\_Cruz NUEVO CONTRASEÑA: \*\*\*\*\* TIPO USUARIO: administrador (seleccionado), encargado

Usuario ya existe

Cancelar Guardar Datos

Fuente: [Elaboración Propia]

Figura N° 3.23. Formulario de Registro para Modificar Usuario

MODIFICAR USUARIO

NRO C.I.: 7034551 EXPEDIDO: LA PAZ NOMBRE: RONALD ALVARO

PATERNO: CRUZ MATERNO: TINTAYA TELEFONO: 76525359

FEC. NAC.: 16/04/1987 CORREO: alvarus25@gmail.com GENERO:  Masculino  Femenino

TIPO USUARIO: administrador (seleccionado), encargado

Cancelar Guardar Datos

Fuente: [Elaboración Propia]

**Figura N° 3.24.** Alerta para Cambiar el Estado del Usuario



Fuente: [Elaboración Propia]

**Figura N° 3.25.** Formulario de Registro para Resetear Usuario

**RETIRAR CONTRASEÑA** ✕

**CARNET ID.**  
7034551

**DATOS**  
RONALD ALVARO CRUZ

**NUEVO USUARIO**  
7034551-RONALD

**NUEVO PASSWORD**  
7034551-RONALD

Cerrar Guardar

Fuente: [Elaboración Propia]

**Figura N° 3.26.** Alerta para Eliminar al Usuario



Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.7.4.2. Módulo Docente

#### ❖ ADMINISTRACIÓN DOCENTE

Figura N° 3.27. Listado de Docentes



The screenshot shows a web application interface for 'ADMINISTRACION DE DOCENTES'. It features a sidebar with navigation options like 'INICIO', 'ADMIN USUARIO', 'DOCENTE', 'ADMIN DOCENTE', 'REPORTES', 'CONFIGURACION', 'ESTUDIANTE', and 'CERRAR SESION'. The main content area displays a table titled 'LISTADO DE DOCENTES' with a 'NUEVO DOCENTE' button. The table has columns for ID, CI, NOMBRE Y APELLIDOS, TURNO, EXCERDO, SECCION, INSTRUMENTO, and ESTADO. Below is the data from the table:

ID	CI	NOMBRE Y APELLIDOS	TURNO	EXCERDO	SECCION	INSTRUMENTO	Acción	ESTADO
1	7364532 LP	GERSON ARANCIBIA GIBBERT	MAÑANA	Lunes-Miércoles-Viernes 9:00-10:00	ELECTRONICOS	OSTOPAN-N	Acción	ACTIVO
2	746455 BH	DANIZIANA MARQUEZ PEREZ	TARDE	Martes-Jueves 15:00-16:00	ELECTRONICOS	TECLADO-N	Acción	ACTIVO
3	3003472 PD	KAREN ALJAGA SALDERRAMA	MAÑANA	Lunes-Miércoles-Viernes 9:00-10:00	CUERDAS	CHARANGO-N	Acción	ACTIVO
4	7373738 LP	DANIEL JORGE MAMANI MAMANI	TARDE	Martes-Jueves 15:00-16:00	CUERDAS	GUITARRA ORULLAN	Acción	ACTIVO
5	693664 CBB	ALEXANDER MAYTA TICOMA	MAÑANA	Lunes-Miércoles-Viernes 10:00-11:00	AEROPONOS	CLARINETE-N	Acción	ACTIVO
6	763465 CBB	JACO JOSE PASTORI MARQUEZ	TARDE	Martes-Jueves 15:00-17:00	ELECTRONICOS	BAJO ELECTRICO-N	Acción	ACTIVO
7	763464 CBB	JACO JOSE PASTORI MARQUEZ	TARDE	Martes-Jueves 15:00-16:00	ELECTRONICOS	BAJO ELECTRICO-N	Acción	ACTIVO

Fuente: [Elaboración Propia]

Figura N° 3.28. Formulario de Registro de nuevo Docente



The screenshot shows a registration form titled 'AGREGAR NUEVO DOCENTE'. The form contains the following fields and values:

- CARNET ID: 7364532
- EXPEDIDO: LA PAZ
- NOMBRE: GERSON
- PATERNO: ARANCIBIA
- MATERNO: GIBBERT
- FECHA NACIMIENTO: 07/12/1982
- GENERO: MASCULINO
- ESTADO CIVIL: CASADO(A)
- CORREO: gerson@tutmail.com
- TELEFONO: 70645321
- DIRECCION DOMICILIO / ZONA / CALLE / AVENIDA / NUMERO: ZONA VELA RECTANGULAR AVENIDA CIVICA # 888
- PROFESION: Ingresar profesion...
- SIMBOLO: Ingresar simbolo profesion...
- TURNO: NOCHE
- HORARIO: L-M-J-V (18:00pm-19:00pm)
- SECCION: ELECTRONICOS
- ESPECIALIDAD INSTRUMENTO: BAJO ELECTRICO-N

Buttons: Cancelar, Guardar Datos

Fuente: [Elaboración Propia]

Figura N° 3.29. Formulario de Registro de Notas

**REGISTRO DE NOTAS**

**DATOS DEL DOCENTE**

DOCENTE : LIC. GERSON ARANCIBIA GISBERT  
 MODALIDAD : CURSO NORMAL  
 TURNO : MAÑANA  
 HORARIO : 9:00-10:00  
 SECCION : ELECTRONICOS  
 ESPECIALIDAD : OBSTOPAR-N  
 FECHA : 2020-07-09 13:34:31

ID	NOMBRE Y APELLIDOS	NOTA FINAL	RESERVA
1	GERSON RODRIGUEZ COLLECTORICA	90	APROBADO
2	SABINA BUSTILLOS RAMIREZ	90	DEFERIDO
3	VERALDON LOPEZ BARRERA	100	APROBADO
4	KAROL ANTONIO CALZADILLA	70	APROBADO

Fuente: [Elaboración Propia]

Figura N° 3.30. Reporte de Registro de Calificaciones

**ACADEMIA DE MUSICA "ARMONIA"**  
**REGISTRO DE CALIFICACIONES**

**DATOS DEL DOCENTE**

DOCENTE: GERSON ARANCIBIA GISBERT  
 MODALIDAD: CURSO NORMAL  
 TURNO: MAÑANA  
 HORARIO: 9:00-10:00  
 SECCION: ELECTRONICOS  
 ESPECIALIDAD: OBSTOPAR-N  
 FECHA: 2020-07-09 13:34:31

**LISTA DE ESTUDIANTES**

ID	NOMBRE Y APELLIDOS	NOTA FINAL	RESERVA
1	GERSON RODRIGUEZ COLLECTORICA	90	APROBADO
2	SABINA BUSTILLOS RAMIREZ	90	DEFERIDO
3	VERALDON LOPEZ BARRERA	100	APROBADO
4	KAROL ANTONIO CALZADILLA	70	APROBADO

Fuente: [Elaboración Propia]

## ❖ REPORTES

Figura N° 3.31. Listado de Reportes de Docente por Gestión

FECHAS	TURNO	HORARIO	SECCION	INSTRUMENTO	accion
NCIBIA	NOCHE	L-M-M-J-V 18:00pm- 19:00pm	ELECTRONICOS	OBTOPAR-N	Lista estudiante pdf
MARQUEZ	NOCHE	L-M-M-J-V 18:00pm- 19:00pm	ELECTRONICOS	TECLADO-N	Lista estudiante pdf
JBERTO A	MAÑANA	L-M-M-J-V 8:00 -10:00	PERCUSSION	BATERIA INTENSIVO	Lista estudiante pdf
JBERTO A	NOCHE	L-M-M-J-V 18:00pm- 19:00pm	PERCUSSION	BATERIA-N	Lista estudiante pdf

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.7.4.3. Módulo Configuraciones

## ❖ TURNOS

Figura N° 3.32. Listado de Turnos

#	TURNO	ESTADO
1	MAÑANA	active
2	TARDE	active
3	NOCHE	active

Fuente: [Elaboración Propia]

## ❖ HORARIOS

Figura N° 3.33. Selección de Horarios

#	DIAS	HORARIOS	REGISTRO	TURNO	ESTADO
1	Martes-Jueves	17:00-18:00	2020-07-09 13:45:55	TARDE	activo
2	Martes-Jueves	16:00-17:00	2020-07-09 13:47:37	TARDE	activo
3	Martes-Jueves	15:00-16:00	2020-07-09 13:48:32	TARDE	activo
4	Lunes-Miércoles-Viernes	11:00-12:00	2020-07-09 13:48:57	MAÑANA	activo
5	Lunes-Miércoles-Viernes	10:00-11:00	2020-07-09 13:49:24	MAÑANA	activo
6	Lunes-Miércoles-Viernes	9:00-10:00	2020-07-09 13:49:44	MAÑANA	activo
7	sábado	8:00-10:00	2020-07-09 13:50:24	MAÑANA	inactivo

Fuente: [Elaboración Propia]

Figura N° 3.34. Formulario de Registro de Nuevo Horario

AGREGAR NUEVO HORARIO

DIAS:

HORARIOS:

TURNO:

Fuente: [Elaboración Propia]

## ❖ SECCION

Figura N° 3.35. Listado de Secciones

#	SECCION	ESTADO
1	VENTAS	activo
2	ELECTRONICA	activo
3	AEROFONIA	activo
4	GUARDAS	activo
5	GANFO	activo
6	PERILOGO	activo
7	AGRICULTO	activo
8	ESTUDIO DE ORMANION	activo

Fuente: [Elaboración Propia]

## ❖ ESPECIALIDAD INSTRUMENTO

Figura N° 3.36. Listado de Especialidad Instrumento

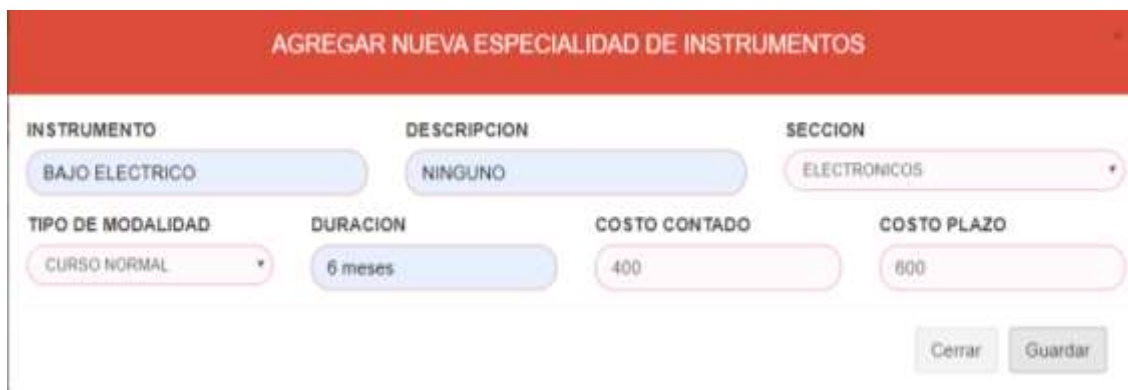


The screenshot shows a web application interface for 'A-ARMONIA'. The user is 'RONALD CRUZ'. The main section is titled 'ESPECIALIDAD INSTRUMENTOS' and includes a 'NUEVA ESPECIALIDAD' button. Below this is a table titled 'SELECCION DE ESPECIALIDAD DE INSTRUMENTOS'. The table has columns for '#', 'INSTRUMENTO', 'DESCRIPCION', 'SECCION', 'TIPO MODALIDAD', 'DURACION', 'COSTO CONTADO', 'COSTO PLAZO', and 'ESTADO'. There are 5 records listed.

#	INSTRUMENTO	DESCRIPCION	SECCION	TIPO MODALIDAD	DURACION	COSTO CONTADO	COSTO PLAZO	ESTADO
9	BAJO ELECTRICO-A	NINGUNO	ELECTRONICOS	CURSO ACELERADO	3 meses	400 BS.	600 BS.	activo
12	BAJO ELECTRICO-N	NINGUNO	ELECTRONICOS	CURSO NORMAL	6 meses	400 BS.	600 BS.	activo
18	BAJO ELECTRICO-I	NINGUNO	ELECTRONICOS	CURSO INTENSIVO	1 mes	400 BS.	600 BS.	activo
21	BAJO ELECTRICO-E	NINGUNO	ELECTRONICOS	ESPECIAL DE SABADO	4 meses	400 BS.	600 BS.	activo
25	BAJO BARITONO-N	NINGUNO	AEROFONOS	CURSO NORMAL	6 meses	400 BS.	600 BS.	activo

Fuente: [Elaboración Propia]

Figura N° 3.37. Formulario de Registro de Nueva Especialidad Instrumento



The screenshot shows a form titled 'AGREGAR NUEVA ESPECIALIDAD DE INSTRUMENTOS'. The form has several input fields and dropdown menus:

- INSTRUMENTO:** BAJO ELECTRICO
- DESCRIPCION:** NINGUNO
- SECCION:** ELECTRONICOS
- TIPO DE MODALIDAD:** CURSO NORMAL
- DURACION:** 6 meses
- COSTO CONTADO:** 400
- COSTO PLAZO:** 600

At the bottom right, there are two buttons: 'Cerrar' and 'Guardar'.

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.7.4.4. Módulo Estudiante

## ❖ ADMINISTRACIÓN ESTUDIANTE

Figura N° 3.38. Listado de Estudiantes

ID	CI	NOMBRE S APELLIDOS	TURNOS	HORARIO	SECCION	INSTRUMENTO	DOCENTE	Acción	ESTADO
1	799547 LP	MAGALY ARAS QUIROE	TARDE	Mañan-Jueves 15:00-16:00	ELECTRONICOS	TECLADO-N	DANITZANA MARQUEZ PEREZ	Acción +	ACTIVO
2	182283 LP	CARLOS LUIS WAMANI BARGAS	TARDE	Mañan-Jueves 15:00-16:00	ELECTRONICOS	TECLADO-N	DANITZANA MARQUEZ PEREZ	Acción +	ACTIVO
3	808444 OR	JOSE ANDREA WALDEZ MARGHEZ	TARDE	Mañan-Jueves 15:00-17:00	ELECTRONICOS	BAJO ELECTRON-N	JACO JOSE PASTORI MARQUEZ	Acción +	ACTIVO
4	2344676 BI	ROMAL LUIS ANIA MAMANI	TARDE	Mañan-Jueves 15:00-17:00	ELECTRONICOS	BAJO ELECTRON-N	JACO JOSE PASTORI MARQUEZ	Acción +	ACTIVO
5	7345878 GP	GERMAN MAMANI BRITOLLA	TARDE	Mañan-Jueves 15:00-17:00	ELECTRONICOS	BAJO ELECTRON-N	JACO JOSE PASTORI MARQUEZ	Acción +	ACTIVO
6	4636279 LP	CARLO JOEL WALDEPRAMA VESAGA	TARDE	Mañan-Jueves 15:00-17:00	ELECTRONICOS	BAJO ELECTRON-N	JACO JOSE PASTORI MARQUEZ	Acción +	ACTIVO
7	2886847 LP	MARINA ANTESANA ZWERRAMA	MAÑANA	Lunes-Miércoles-Viernes 6:00-16:00	ELECTRONICOS	OSTOPAR-N	GERSON ANARCIBA GIBERT	Acción +	ACTIVO

Fuente: [Elaboración Propia]

Figura N° 3.39. Formulario de Registro de Nuevo Estudiante

**AGREGAR NUEVO ESTUDIANTE**

--CARNET ID--: 100039 | --EXPEDIDO--: LA PAZ | --NOMBRE--: CARLOS LUIS  
 --INTERNO--: | --BATERNO--: | --FECHA NACIMIENTO--: 04/10/1982  
 --GÉNERO--: | --ESTADO CIVIL--: SOLTERO(A)  
 --CORREO--: carlos@... | --TELÉFONO--: |  
 --DIRECCIÓN DOMICILIO--: ZONA ALTO CHUMI CALLE ANTONIO SALLARDO # 122  
 --PROFESOR--: ESTUDIANTE | --SÍMBOLO--: EST  
 --TURNOS--: | --HORARIO--: Lunes-Miércoles-Viernes 6:00-16:00  
 --SECCION--: ELECTRONICOS | --ESPECIALIDAD INSTRUMENTO--: BAJO ELECTRON-N  
 --INSTRUMENTO--: BAJO ELECTRON-N (CURSO NORMAL) | --DURACION--: 2 meses | --COSTO AL CONTRATO--: 400 | --COSTO A PLAZO--: 800 | --DOCENTE--: LIC. JEREMAS TROCHE VARGAS  
 --TIPO DE PAGO--: | --MONTOS A PAGAR--: 400  
 [X Cancelar] [Guardar Datos]

Fuente: [Elaboración Propia]



Figura N° 3.40. Reporte Boleta de Inscripción del Estudiante


**ACADEMIA DE MÚSICA "ARMONÍA"**  
**BOLETA DE INSCRIPCIÓN DEL ESTUDIANTE**


**DATOS PERSONALES**

NOMBRE Y APELLIDO		FECHA DE NAC.	
JEREMAS MAMANI SAUTETA		09/10/02	
DIRECCIÓN	TEL. FAMILIAR	CORREO	TEL. ESCUELA
BOULEVARD	800 1000	jerem@armonia.com	7000000
IDENTIFICACION			
JORNADA: 07:00 AM - 01:00 PM			

**DATOS ACADÉMICOS**

NOMBRE DEL INSTRUMENTO		NIVEL		CURSO	
ACORDEON		BÁSICO		01000	
NOMBRE DEL INSTRUMENTO		NIVEL		CURSO	
BAJO ELÉCTRICO		BÁSICO		01000	
NOMBRE DEL INSTRUMENTO		NIVEL		CURSO	
TECLADO		BÁSICO		01000	
NOMBRE DEL INSTRUMENTO		NIVEL		CURSO	
BATERÍA		BÁSICO		01000	

**HISTORIAL DE PAGOS**

N°	FECHA	CANTIDAD	MONEDA	MONTO DEPOSITADO	MONTO PENDIENTE
1	2023-09-15	200	Bs.	200	0
2	2023-09-15	200	Bs.	400	0
<b>TOTAL</b>					<b>0</b>

Fuente: [Elaboración Propia]

## ❖ CONSULTA SALDOS

Figura N° 3.41. Control de Saldos de los Estudiantes

A-ARMONIA
RONALD CRUZ

RONALD CRUZ

ADMIN USUARIO

DOCENTE

CONFIGURACION

CONTADOR

ADMIN ESTUDIANTE

CONTADOR DE SALDOS

CONTADOR DE BECAS

### CONTROL DE SALDOS

ADMINISTRACION DE SALDOS

#### DEUDAS PENDIENTES DE LOS ESTUDIANTES

Mostrar: 10 registros

Buscar:

#	C.I.	NOMBRE E APELLIDOS	INSTRUMENTO	CUOTA DEL INSTRUMENTO	MONTO DEPOSITADO	DEUDA PENDIENTE	ACCION
1	963279 LP	CARLO JOEL VALDEERRAMAN VESUGA	BAJO ELECTRICO-H	80 Bs.	150	65	<a href="#">CONSULTAR PAGOS</a> <a href="#">BORRAR</a>
2	288847 LP	KARLA ANTESANA ZAMBRANA	OBOTAPA-H	80 Bs.	200	340	<a href="#">CONSULTAR PAGOS</a> <a href="#">BORRAR</a>
3	333476 CV	GEMMA BUSTILLOS MAMANI	BAJO ELECTRICO-H	80 Bs.	400	200	<a href="#">CONSULTAR PAGOS</a> <a href="#">BORRAR</a>
4	789309 ZC	AMARIL MAMANI MAMANI	ACORDEON-H	80 Bs.	100	60	<a href="#">CONSULTAR PAGOS</a> <a href="#">BORRAR</a>
5	888888 CB	MARIEL ISABEL ARUOLPA SAUTETA	TECLADO-H	80 Bs.	50	30	<a href="#">CONSULTAR PAGOS</a> <a href="#">BORRAR</a>
6	844188 LP	JUAN ALBERTO ALVARADO MARRQUEZ	TECLADO-H	80 Bs.	200	60	<a href="#">CONSULTAR PAGOS</a> <a href="#">BORRAR</a>
7	843355 PT	VERALÉN LOPEZ BARRIGA	OBOTAPA-H	80 Bs.	300	30	<a href="#">CONSULTAR PAGOS</a> <a href="#">BORRAR</a>
8	288344 LP	JOSÉ JOSÉ MAMANI MAMANI	BAJO ELECTRICO-H	80 Bs.	200	60	<a href="#">CONSULTAR PAGOS</a> <a href="#">BORRAR</a>
9	867777 CB	SAMARA BUSTILLOS MAMANI	OBOTAPA-H	80 Bs.	50	30	<a href="#">CONSULTAR PAGOS</a> <a href="#">BORRAR</a>
10	864577 BV	HENRY LUCAS RODRIGUEZ CHOSNETARIE	BATERIA-H	80 Bs.	150	60	<a href="#">CONSULTAR PAGOS</a> <a href="#">BORRAR</a>

Fuente: [Elaboración Propia]

Figura N° 3.42. Formulario de Registro de Deudas Pendientes

**CONTROL DE SALDOS**

**SALDOS PENDIENTES DEL ESTUDIANTE**

CARNET IDENTIFICACION: [20202 IP]

NOMBRE COMPLETO: [ADRIANA ARTESANA ZABALLANA]

INSTRUMENTO: [ORTOPEDIA]

TERMO: [NOVIEMBRE]

REPARO: [REPARO 1018000]

COSTO DEL CURSO: [20000]

**HISTORIAL DE PAGOS**

#	FECHA	DEUDA PENDIENTE	MONTO DEPOSITADO
1	2020-03-09	370 Bs.	230 Bs.
2	2020-03-09	340 Bs.	30 Bs.
TOTAL			260

MONTO A REPORTAR: [260] **REGISTRAR DATOS**

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.8. PRUEBAS DE SOFTWARE

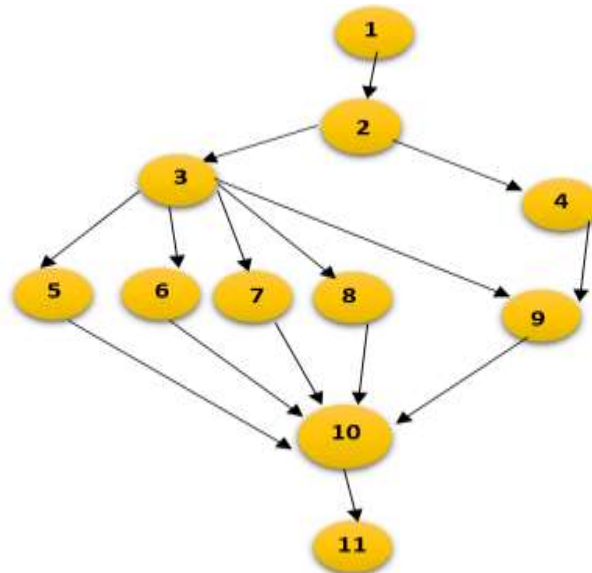
Para las pruebas de software se utiliza el método de pruebas de caja negra el cual evalúa las entradas introducidas por los usuarios y analiza el resultado devuelto por el sistema además de la prueba de funcionalidad.

#### 3.8.1. Pruebas de Caja Blanca

Estas cajas se establecen por medio del diseño de casos que usan como base las estructuras de control de flujos.

Emplear el diseño del sistema para elaborar el grafo del programa

Figura N° 3.43. Caja Blanca



Fuente: [Elaboración Propia]

Donde:

- ❖ Inicio del Sistema (1)
- ❖ Menú principal (2)
- ❖ Administrador de Docentes (3)
- ❖ Reportes (4)
- ❖ Turnos (5)
- ❖ Horarios (6)
- ❖ Secciones (7)
- ❖ Especialidad Instrumento (8)
- ❖ Administrador de Estudiantes (9)
- ❖ Consulta Saldo(10)
- ❖ Fin ciclo de Sistema (3)
- ❖ Fin del Sistema (11)

Analizando el grafo generado a partir de las características del sistema ahora se procede a determinar la complejidad ciclomática del grafo.

$$V(G) = A - N + 2$$

Donde se hallaron; 15 Artista, 11 Nodos

$$V(G) = 15 - 11 + 2 = 6$$

Determinar el conjunto básico de caminos linealmente independientes, caminos que deben ser aprobados dadas ciertas variables son 6.

Estos caminos son los siguientes:

Camino 1: 1-2-3-5-10-11

Camino 2: 1-2-3-6-10-11

Camino 3: 1-2-3-7-10-11

Camino 4: 1-2-3-8-10-11

Camino 5: 1-2-3-9-10-11

Camino 6: 1-2-4-9-10-11

Preparar los casos de prueba para forzar la ejecución de cada camino.

Camino 1: El modulo se ejecuta en el instante en donde se verifica los datos personales del docente.

Camino 2: Se registra al docente y se muestra ya en el listado del docente.

Camino 3: Se hace la consulta de turnos, horario, la sección designada de acuerdo a su especialidad de instrumento.

Camino 4: Se ejecuta la lista de reportes ateniendo la lista de sus estudiantes

Camino 5: Se ejecuta el registro de nota a la modalidad registrada.

Camino 6: El administrador de la academia ingresa y concluye.

### **3.8.2. Pruebas de Caja Negra**

Las pruebas de caja negra o también conocidas como pruebas de comportamiento se centran en los requisitos funcionales del software.

Para realizar la prueba de caja negra se tomara los casos de inscripción del estudiante y registro de notas.

**Tabla N° 3.8.** Prueba de Caja Negra - Inscripción del estudiante

<b>Caso de Prueba: Inscripción del Estudiante</b>	
Descripción:	Para la inscripción el estudiante debe informarse sobre la modalidad del curso que va tomar. Así solicitar la inscripción al encargado designado el tomara su inscripción llenado todos los datos correspondientes tanto sus horarios, el instrumento, el turnos que elija y el modo
Condición de Ejecución:	El encargado deberá de estar autenticada dentro del sistema.
Entradas:	El nuevo estudiante debe verificar que todos los datos del formulario estén llenados, y posteriormente realizar la inscripción correspondiente. Seleccionar el turno, horario, sección, especialidad instrumento, tipo de pago y el monto a pagar. Luego presionar en el botón guardar datos.
Resultados Esperados:	Luego de haber realizado las operaciones descritas en las entradas, deberá demostrar la boleta de inscripción del estudiante en un archivo pdf.

**Fuente:** [Elaboración Propia]

Como se observó la prueba de caja negra de inscripción del estudiante cumple con la función programada para que el encargado pueda inscribir correctamente al estudiante.

**Tabla N° 3.9.** Prueba de Caja Negra – Registro de Notas

<b>Caso de Prueba: Registro de Notas</b>	
Descripción:	El administrador podrá verificar las notas finales que el docente le entregue a finales de la modalidad de curso.
Condición de Ejecución:	El administrador deberá autenticarse para la introducción de notas.

Entradas:	<p>Elegir la acción de Lista de Estudiantes se podrá acceder al registro de notas ahí ya se encuentran los datos del docente asignado a la modalidad.</p> <p>En el campo vacío el administrador debe llenar la nota final de cada estudiante y luego seleccionar el botón de guardar nota.</p> <p>Se podrá verificar la nota ingresada en el sistema.</p> <p>Posteriormente nos dirigimos al botón Imprimir Lista ahí nos da un reporte del Registro de Calificaciones en un archivo pdf.</p>
Resultados Esperados:	Luego de haber realizado las operaciones descritas en las entradas, deberá demostrar el Registro de Notas.

**Fuente:** [Elaboración Propia]

Una vez realizado la prueba de caja negra a las notas por estudiante se evidencia que la misma cumple con la función programada del registro de notas, y genera un centralizador de notas.

### 3.8.3. Pruebas de Funcionalidad

Se realiza las pruebas necesarias para garantizar el funcionamiento del sistema, tomando en cuenta los casos de uso representativos del mismo.

Se asignara el trabajo apropiado de los requisitos funcionales, incluyendo de navegación, entrada de datos, procesamiento y obtención de resultados.

**Tabla N° 3.10.** Caso de prueba: Interfaz de Inicio de Sesión

PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Prueba previa requerida	Registro de usuario	Si
Usuarios	Administrador, Encargado	
<b>SECUENCIA DE PRUEBA</b>		
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>CALIFICACIÓN DE FUNCIONALIDAD</b>

Ingresar al sistema con el nombre de usuario y contraseña.	Valida el sistema el Ingreso	<b>SI</b>		
<b>FALLAS ENCONTRADAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>GRAVEDAD</b>		
Ninguna	-	-		
	Pasos de Prueba	Resultados esperados	<b>Pos.</b>	<b>Ne</b>
1	Desde la pantalla de login se ingresa al sistema con un usuario y contraseña.	Desde la pantalla de login se ingresa al sistema con un usuario y contraseña.	X	
2	Una vez que se ingresa de forma autenticada se comprueba que tenga acceso a todas las áreas que puede realizar según sus privilegios.	El usuario debe tener acceso a cada uno de las áreas según su privilegio.	X	
3	El administrador puede registrar a un nuevo usuario.	El administrador debe tener acceso a la modificación de datos de empleado y de usuario del sistema.	X	
<b>COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA</b>				
Las pruebas de ingreso al sistema y de gestión de usuario se efectuaron con absoluta normalidad. Se obtuvo el resultado esperado en cuanto a validación de usuario y clave, se mostraron alertas respuestas al ingresar con usuarios no registrados.				

**Fuente:** [Elaboración Propia]

El caso de prueba se cumple satisfactoriamente y con normalidad, por lo cual el proceso de Inicio de Sesión está funcionando correctamente en el sistema.

**Tabla N° 3.11.** Caso de prueba: Consulta de Saldos

<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR</b>
<b>Prueba previa requerida</b>	Autenticado y con privilegios para el área	<b>Si</b>

<b>Usuarios</b>		Administrador, Encargado		
<b>SECUENCIA DE PRUEBA</b>				
<b>PROCEDIMIENTOS</b>		<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>CALIFICACIÓN DE FUNCIONALIDAD</b>	
Ingresa al módulo Estudiante – Consulta Saldos.		El sistema tiene la opción de realizar el pago pendiente del estudiante.	<b>SI</b>	
<b>FALLAS ENCONTRADAS</b>		<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>GRAVEDAD</b>	
Ninguna		-	-	
	Pasos de Prueba	Resultados esperados	<b>Pos.</b>	<b>Neg</b>
1	Control de saldos y deudas pendientes de los estudiantes.	Podemos observar el monto depositado del curso y la deuda pendiente que tiene el estudiante.	X	
2	El administrador tanto el encargado tienen el privilegio de controlar los saldos pendientes de cada estudiante.	Tenemos dos acciones la primera Realizar Pago me muestra los datos del estudiante más el Historial de Pagos con la fecha, Deuda pendiente, Monto depositado y el Monto a Depositar en el campo vacío que esta validado el ingreso del monto a pagar el encargado debe llenar el monto que el estudiante va depositar después pulsar el botón de guardar datos.	X	
3	El encargado y el administrador si guardo los datos exitosamente se podrá mostrar en el detalle.	Si se insertó correctamente el monto depositado se actualiza en el panel de listado.	X	
4	La segunda acción es el Detalle del pago realizado Reporte de historial de pagos.	Se muestra el reporte del monto depositado en un documento pdf.		
<b>COMENTARIO DE LA PRUEBA REALIZADA</b>				
Las pruebas de Consulta de Saldos se efectuaron con éxito. Se obtuvo el resultado esperado en cuanto a validación del monto a pagar.				

**Fuente:** [Elaboración Propia]

El caso de prueba se cumple satisfactoriamente y con normalidad, por lo cual el proceso de Consulta de Saldos está funcionando correctamente en el sistema.



## 4. MÉTRICAS DE CALIDAD, ESTIMACIÓN DE COSTO Y SEGURIDAD

### 4.1. Métricas de Calidad de Software

Las Métricas de Calidad proporcionan una indicación de cómo se ajusta el software, a los requerimientos implícitos y explícitos del cliente.

Para lo cual se aplicara la norma ISO 9126 la cual es un estándar internacional para evaluar el software que establece y puede ser descrito por las características de Funcionabilidad, Confiabilidad, Usabilidad, Mantenibilidad y Portabilidad.

### 4.2. Estándar ISO/IEC 9126

- ❖ **Funcionalidad:** El software desarrollado satisface las necesidades expresadas por el usuario, como ser la administración del Centro de Capacitación Artística “Armonía”. La funcionalidad de un software se puede medir de acuerdo a la complejidad del sistema, para realizar la medida indirecta del software se toma la métrica de punto de función, el cual se usa como medio para medir la funcionabilidad de entrega del sistema. Para la funcionalidad o medición del sistema, se debe determinar las siguientes características:

Tabla N° 4.1. Características de Funcionalidad

CARACTERISTICAS	DESCRIPCION
Número de entradas de Usuario	Se origina en un usuario, cuando este ingresa datos orientados a la aplicación.
Número de salidas de Usuario	Se cuenta cada salida que proporciona información orientada a la aplicación del usuario
Número de peticiones de Usuario	Es una entrada en línea que lleva a la generación de alguna respuesta inmediata por parte del software.

Numero de Archivos	Se cuenta cada archivo lógico maestro, cada archivo lógico interno que es un agrupamiento lógico de datos como ser parte de una base de datos o archivos
Número de interfaces externas	Se cuentan toda las interfaces legibles por la máquina.

**Fuente:** [Elaboración Propia]

Aplicando lo anterior al proyecto se tiene los siguientes datos:

**Tabla N° 4.2.** Parámetros de Medición

PARÁMETRO DE MEDICIÓN	CUENTA
Número de entradas de usuario	23
Número de salidas de usuario	31
Número de peticiones de usuario	20
Numero de archivos	47
Numero de interfaces externas	2

**Fuente:** [Elaboración Propia]

Para calcular el punto de función se tiene que realizar el cálculo de la cuenta total con los factores de ponderación especificados en la siguiente tabla:

**Tabla N° 4.3.** Calculo del punto de función (Factores de Ponderación)

PARAMETRO DE MEDICION	CUENTA	FACTOR	
Número de entradas de usuario	23	4	92
Número de salidas de usuario	31	5	155
Número de peticiones de usuario	20	4	80
Numero de archivos	47	10	470
Numero de interfaces externas	2	7	14
Cuenta Total			811

**Fuente:** [Elaboración Propia]

En la tabla anterior se muestra la cuenta total que se obtiene de la sumatoria de los factores de ponderación a los parámetros de medición.

Para determinar los valores de ajustes de complejidad se indica según se corresponda a las preguntas de la siguiente tabla:

**Tabla N° 4.4.** Parámetros de medición (Factores de Ponderación)

<b>IMPORTANCIA 100</b>		<b>0%</b>	<b>20</b>	<b>40%</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>Fi</b>
<b>Escala</b>	<b>No Influncia</b>	<b>Incidental</b>	<b>Moderado</b>	<b>Medio</b>	<b>Significativo</b>	<b>Esencial</b>	
<b>Factor</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
1. ¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables?					X		4
2. ¿Se requiere comunicación de datos?						X	5
3. ¿Existen funciones de procesamiento distribuido?				X			3
4. ¿Es crítico el rendimiento?				X			3
5. ¿Se ejecuta el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?					X		4
6. ¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?					X		4
7. ¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones?			X				2
8. ¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?				X			3
9. ¿Son complejos las entradas, las salidas, los archivos o peticiones?				X			3
10. ¿Es complejo el procesamiento interno?					X		4
11. ¿Se ha utilizado el código para ser reutilizable?				X			3

12. ¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?			X				2
13. ¿Se ha diseñado el sistema para Soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?				X			3
14. ¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?						X	5
<b>TOTAL</b>							48

Fuente: [Elaboración Propia]

Calculando el punto de función mediante la siguiente ecuación:

$$PF = CuentaTotal \times (0.65 + 0.1 \times \sum Fi)$$

$$PF = 811 \times (0,65 + 0,01 \times 48)$$

$$PF = 916$$

Para comparar los puntos función con su valor máximo, se calculó los puntos función con los valores de ajuste de complejidad al máximo que es en total el valor 70:

$$PFmax = CuentaTotal \times (0.65 + 0.01 \times \sum Fi)$$

$$PF \text{ max} = 811 \times (0,65 + 0,01 \times 70)$$

$$PF \text{ max} = 1.095$$

Después de haber calculado ambos valores se tiene que la funcionalidad real es:

$$Funcionalidad = \frac{PF}{PFmax} * 100\%$$

$$Funcionalidad = \frac{916}{1.095} * 100\%$$

$$Funcionalidad = 83,65\%$$

Por lo que se concluye que la funcionalidad del sistema es un 83,65 %, esto requiere decir que el sistema tiene un 84% de funcionar sin riesgos a fallar con operatividad constante y un 16% aproximadamente de colapso del sistema.

❖ **Confiabilidad:** La confiabilidad del sistema se define como la probabilidad de operación libre de fallos de un programa o computadora.

Donde se encuentra:

$P(T \leq t) = F(t)$  Probabilidad de fallas (el termino en el cual el sistema trabaja sin falla)

$P(T \leq t) = 1 - F(t)$  Para calcular la confiabilidad del sistema se toma en cuenta el periodo de tiempo en el que se ejecuta y se obtiene muestras.

$$F(t) = f * e^{(-\mu*t)}$$

**Donde:**

$f$ : Funcionalidad del sistema.

$\mu$ : Es la probabilidad de error que puede tener el sistema.

$t$ : Tiempo de duración de gestión en el sistema.

Para lo que consideramos un periodo de 20 días como tiempo de prueba donde se define que cada 10 ejecuciones se presenta una falla.

**Calculando:**

$$F(t) = f * e^{(-\frac{\mu}{10}*t)}$$

$$F(t) = 0,8365 * e^{(-\frac{1}{10}*20)}$$

$$F(t) = 0,1132 * 100\%$$

$$F(t) = 11,32\%$$

**Reemplazando en las fórmulas de probabilidades**

$$P(T \leq t) = F(t) \rightarrow P(T \leq t) = 0,1132 = 11,32 \%$$

$$P(T \leq t) = 1 - F(t) \rightarrow P(T \leq t) = 1 - 0,1132$$

$$P(T \leq t) = 0,8868 = 88,68 \%$$

Por lo tanto, la confiabilidad del sistema es de 88,68 % en un periodo de 20 días como tiempo de prueba.

- ❖ **Usabilidad:** Es la facilidad de uso, un conjunto de atributos relacionados con el esfuerzo necesario para su uso, y en la valoración individual de tal uso, por un establecido o implicado conjunto de usuarios.

Para determinar la usabilidad del sistema se utiliza la siguiente ecuación:

$$FU = \left[ \sum \left( \frac{Xi}{n} \right) * 100 \right]$$

**Donde:**

***Xi:*** Es la sumatoria de valores

***n:*** Es el número de preguntas

Para responder a las preguntas se debe considerar la siguiente tabla:

**Tabla N° 4.5.** Parámetros de medición

ESCALA	VALOR
Muy Bueno	5
Bueno	4
Regular	3
Malo	2
Pésimo	1

**Fuente:** [Elaboración Propia]

**Tabla N° 4.6.** Parámetros de Medición

Nro.	Preguntas	SI	NO	Evaluación
1	¿Puedo utilizar con facilidad el sistema?	5	0	1
2	¿Puedo controlar operaciones que el sistema solicite?	4	1	0,8
3	¿El sistema permitió la retroalimentación de información?	4	1	0,8

4	¿El sistema cuenta con interfaz agradable a la vista?	5	0	1
5	¿La respuesta del sistema es satisfactoria?	4	1	0,8
6	¿Le parecen complicadas las funciones del sistema?	3	2	0,6
7	¿Los resultados que proporciona el sistema facilitan el trabajo?	5	0	1
8	¿Durante el uso del sistema se produjo errores?	2	3	0,4
Total				6,4

**Fuente:** [Elaboración Propia]

Calculamos la usabilidad con la ecuación anterior:

$$FU = \left[ \left( \frac{6,4}{8} \right) * 100 \right]$$

$$FU = [0,8 * 100]$$

$$FU = 80\%$$

Por lo tanto, existe un 80% de comprensión o entendimiento de los usuarios con respecto a la capacidad del sistema.

- ❖ **Mantenibilidad:** El mantenimiento se da las modificaciones del sistema a los nuevos requerimientos según los usuarios del Centro de Capacitación Artística Musical “Armonía”.

Por lo que el índice de madurez del software (IMS) se determina con la siguiente ecuación:

$$IMS = \frac{[Mt - (Fa + Fc + Fd)]}{Mt}$$

**Donde:**

**Tabla N° 4.7.** Valores para determinar la mantenibilidad

DESCRIPCIÓN	VALOR
<b>Mt=</b> Número de módulos de la versión actual	4
<b>Fc=</b> Número de módulos en la versión actual que se han modificado	1
<b>Fa=</b> Número de módulos en la versión actual que se han añadido	0
<b>Fd=</b> Número de módulos de la anterior versión que se han borrado en la versión actual.	0

**Fuente:** [Elaboración Propia]

**Calculando:**

$$IMS = \frac{[4 - (0 + 1 + 0)]}{4}$$

$$IMS = [0,75 * 100]$$

$$IMS = 75\%$$

Por lo tanto, se puede decir que el sistema tiene un índice de mantenibilidad de 75% que es la facilidad de mantenimiento, el 25% restante es el margen de error corresponde a los cambios y modificaciones que se realizan al sistema.

- ❖ **Portabilidad:** El sistema actual es ejecutable desde cualquier plataforma debido a su diseño adaptable al ser multiplataforma el único requisito es que el dispositivo cuente con un navegador.

El Sistema de Admisión, Registro y Control Académico está diseñado en un entorno de acceso vía web mide la portabilidad en: lado del servidor y lado del cliente, la portabilidad del software se enfoca en tres aspectos:

- ❖ Hardware del servidor
- ❖ Sistema operativo del servidor
- ❖ Software del servidor.

El Sistema de Admisión, Registro y Control Académico es portable en sus diferentes entornos tanto en hardware y software.



### **4.3. Estimación de Costo de Software**

Existen distintos métodos para la estimación de costes de desarrollo de software, estos métodos no son otra cosa que establecer una relación matemática entre el esfuerzo y el tiempo de desarrollo.

#### **4.3.1. Método de Estimación COSMIC**

Cosmic es un método estandarizado para medir las funcionalidades de un software desde el punto de vista de sus usuarios. Es un método que cuantifica los requisitos funcionales de sus usuarios para un software y exactamente por ser una medida desde un punto de vista externo al software esta es independiente de cualquier aspecto de implementación, no importa en qué tecnología o plataforma o proceso se utilice para el desarrollo de software el tamaño no es impactado por dichos factores.

La unidad funcional de este método es llamada punto de función Cosmic y es expresada en sus siglas en inglés (Cosmic Functions Points), el tamaño funcional puede ser utilizado en distintas maneras con diferentes objetivos.

#### **Tipos de requerimientos**

La dimensión funcional representa a los requisitos específicos de una tarea o servicio del usuario describiendo lo que el software debe hacer y que puede abarcar.

- ❖ Transferencia de datos
- ❖ Transformación de datos
- ❖ Almacenamiento de datos
- ❖ Recuperación de datos

El método mide solo una única dimensión funcional no es su objetivo medir todo lo que puede abordar el software.

- ❖ Es un método de medición de tamaño funcional de software.
- ❖ Es el único método de segunda generación.
- ❖ El método de medida Cosmic es CFP (Cosmic Function Points)

**Tabla N° 4.8.** El Proceso de Medición Cosmic

<b>N°.</b>	<b>PROCESOS FUNCIONALES</b>	<b>CFP</b>
1	LOGIN INICIO DE SESIÓN Entradas	5
2	ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS Entrar Agregar nuevo usuario Listar usuarios Editar usuarios Modificar estado usuario Resetear usuario Eliminar usuario Alert	5 8 5 16 10 4 3 13
3	ADMINISTRACIÓN DE DOCENTES Entrar Agregar nuevo docente Listar docente Editar docente Modificar estado docente Eliminar docente Alert	3 38 34 26 8 17 25
4	ADMINISTRACIÓN DE ESTUDIANTES Entrar Agregar nuevo estudiante Listar estudiante Editar estudiante Modificar estado estudiante Eliminar estudiante Alert	5 60 54 7 21 6 27
5	ADMINISTRACIÓN DE CONSULTA DE SALDOS Entrar Deudas pendientes de los estudiantes Detalle	5 29 34



En el caso de este sistema es una propuesta que aportara de mucho a la academia, supongamos que tenemos un equipo de desarrollo de software y sabemos que su costo mensual es de 3000bs.

Ahora podemos determinar que en los últimos 12 meses, el equipo de trabajo ha producido un promedio de:

Puntos de función estimados por mes en un año = 67 puntos de función

### **Determinar el costo por unidad de medida**

Para determinar cuánto cuesta desarrollar cada punto de función se utiliza la siguiente formula:

$$\text{Costo por punto de funcion} = \frac{\text{Costo mes del equipo de trabajo}}{\text{Puntos de funcion del mes}}$$

$$\text{Costo por punto de funcion} = \frac{3.000}{67}$$

$$\text{Costo por punto de funcion} = 44.7761194 \text{ bs}$$

Aplicando la formula hemos determinado el costo por punto de función en nuestro sistema que es 44.7761194 bs.

### **Estimación de costos de un proyecto de software**

Una vez que contamos con la medición del tamaño del software y el costo por unidad de medida, podemos determinar el costo del proyecto de software usando la siguiente formula:

$$\text{Costo del Proyecto de software} = \text{Tamaño del Software} * \text{Costo por punto de funcion}$$

$$\text{Costo del Proyecto de software} = 811 * 44,7761194$$

$$\text{Costo del Proyecto de software} = 36,313.4328 \text{ bs}$$

La estimación del costo del sistema es de 36,313.4328bs.

### **Tiempo que dura el proyecto de desarrollo de software**

Los puntos de función Cosmic los podemos utilizar también para determinar cuánto tiempo durara el proyecto de software. Utilizando la siguiente formula:

$$\text{Duracion del Proyecto} = \frac{\text{Puntos de Funcion COSMIC}}{\text{Puntos de funcion COSMIC mes}}$$

$$\text{Duracion del Proyecto} = \frac{811}{67}$$

$$\text{Duracion del Proyecto} = 12,1044776 \text{ meses}$$

De esta forma hemos determinado que nuestro proyecto de software durara 12,1044776 meses en desarrollarse.

#### 4.4. Sistema de Gestión de Seguridad de la Información ISO-27002

La ISO-27002 evalúa y rectifica la implementación mediante el cumplimiento de las normas, así como la mejora continua de un conjunto de controles que permiten reducir el riesgo de sufrir incidentes de seguridad en el funcionamiento de la institución en cuanto a la seguridad de la información, para lo cual se tomó los siguientes tipos de seguridad:

##### 4.4.1. Seguridad Lógica

Los respaldos o (back-up) de la base de datos del sistema se deberá realizar de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla N° 4.9.** Copias de seguridad

DESCRIPCIÓN	DURACIÓN
En periodo de registro de personal	1 vez por semana
En periodo de registro de docentes	1 vez al día
El periodo de registro de calificaciones	1 vez por semana
En periodo de registros de estudiantes	1 vez al día
En periodo de registro de inscripción	1 vez al día
En periodo de registros de control de saldos	1 vez al día
En periodo de registro de historial de pagos	1 vez al día

**Fuente:** [Elaboración Propia]

El Personal que interviene y los usuarios deberán cambiar la contraseña del sistema periódicamente 1 vez cada 20 días o 1 vez al mes.

En caso de ser el administrador del sistema se recomienda cambiar su contraseña periódicamente.

- ❖ **Identificación y autenticación:** Permite prevenir el ingreso de personas que no son usuarios, para ello el sistema cuenta con un control estricto en el ingreso con un usuario y una contraseña estrictamente controlada.
- ❖ **Encriptación:** Se aplica la encriptación de seguridad para la contraseña, un dato de suma importancia para el ingreso al sistema, de este modo se está utilizando lo que es el algoritmo de SHA1 una encriptación de alta seguridad.

#### 4.4.2. Seguridad Física

Se recomienda los back-up o las copias que sean almacenadas en distintos lugares. Los back-up de la base de datos deberán ser protegidas en áreas seguras, que solo permita el acceso a personal autorizado.

- ❖ **Equipamiento:** Una adecuada protección física y mantenimiento permanente de los equipos e instalaciones que conforman los activos de la academia.
- ❖ **Control de acceso físico al área de Sistemas:** Se restringe el acceso físico a las áreas críticas a toda persona no autorizada, para reducir el riesgo de accidentes fraudulentos.

#### 4.4.3. Seguridad Organizativa

La información referente al sistema debe recibir un nivel de protección apropiada como ser:

- ❖ **Gestión de Archivos:** Etiquetar y manejar el back-up de acuerdo a la fecha en que se realizaron los mismos.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En la culminación del presente proyecto de grado, se llegaron a las siguientes conclusiones y recomendaciones que se citan a continuación:

### **5.1. CONCLUSIONES**

Se concluye con los objetivos planteados una vez finalizado el desarrollo del Sistema de Admisión, Registro y Control Académico, coadyuva con la administración de manera eficiente optimizando tareas como el registro, datos centralizados y un mejor control en la atención a las personas, el Centro de Capacitación Artística Musical “Armonía” con el presente proyecto logró centralizar la información y efectuar un control.

- ❖ Se procedió con el diagnóstico de la documentación, para la verificación del proceso de administración, así se observó la situación actual del Centro de Capacitación Artística Musical “Armonía”.
- ❖ Se diseñó, analizó los requerimientos del sistema, se designó funciones correspondientes con el fin de cumplir las necesidades.
- ❖ Se realizó el registro de los datos a cada módulo dentro de una base de datos lo cual permite la búsqueda de información en tiempo real, lo que brinda una ayuda para el personal administrativo de la Academia.
- ❖ Se logró desarrollar un sistema seguro al momento de la manipulación de parte de los usuarios, autenticación de usuario y contraseña encriptado, a la vez que el sistema maneja sesiones automáticamente.
- ❖ Se desarrolló el módulo docente y estudiante para el control de turnos, horarios, inscripciones, registro de notas, consulta de saldos, historial de pagos y la impresión del reporte para realizar el respectivo informe posteriormente. Todo esto se realizó de acuerdo a los requerimientos de la academia.
- ❖ Aplicando con éxito normas de calidad y herramientas de programación para que el sistema goce de funcionalidad, usabilidad y fiabilidad dentro de las buenas practicas a las que estas normas se enmarcan.

- ❖ La instalación del sistema de información propuesto contribuye a una sistematización muy ágil y oportuna para la academia “Armonía” facilitando todos los procesos de la administración académica.

Logrando todos los objetivos específicos se concluye con el desarrollo del Sistema de Admisión, Registro y Control, por lo que es un aporte tecnológico ya que se redujo el tiempo de registros, consultas, búsquedas de la información perteneciente a la Academia, cabe recalcar que el manejo de esta información se realiza de forma segura y confiable.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

En base a las normas de seguridad propuestas y las conclusiones realizadas durante las pruebas se elaboran las siguientes recomendaciones:

- ❖ Capacitar a los nuevos usuarios para poder operar el sistema de forma correcta.
- ❖ Se recomienda mucha discreción en el manejo de sus usuarios y contraseñas ya que el sistema contiene información de mucha importancia.
- ❖ El administrador debe realizar copias de seguridad para resguardar toda la información en caso de tener alguna situación, debe tener la copia de respaldo.
- ❖ Se recomienda al Centro de Capacitación Artística Musical “Armonía” la adquisición de un servidor para el alojamiento del sistema o posibles sistemas implementados en el futuro.
- ❖ Para posteriores versiones se recomienda ampliar el sistema con más módulos.



## Bibliografía

- (s.f.).
- A.Hallbery, B. (2007). Configuración de Redes. En B. A.Hallbery, *Configuración de Redes* (pág. 345). Valencia-España.
- Acens, B. u. (11 de 09 de 2014). *Acens, Bootstrap, un framework para diseñar portales web*. Obtenido de Acens, Bootstrap, un framework para diseñar portales web: [www.acensbootstrap.com](http://www.acensbootstrap.com)
- Acosta, M. (10 de 04 de 2020). *Estimación de Softwar con Cosmic*. Obtenido de Estimación de Softwar con Cosmic: <http://www.pmoinformatica.com/2013/10/estimacion-puntos-funcion-cosmic.html>
- Alejandro, C. G. (2015). Ingeniería de Software. En C. G. Alejandro, *Ingeniería de Software* (págs. 80-87). New York-EE.UU.
- Bersal, F. (2018). Métodos de Estimación. En F. Bersal, *Métodos de Estimación* (págs. 17-38). Marbella-España.
- Bootstrap, A. (16 de Febrero de 2017). *Bootstrap*. Obtenido de Bootstrap: <http://www.vbote.com/vbote-solutionsacademy-blog/130-materialize-el-framework-con-principios-de-materialdesign.html>
- Claudio, N. (2011). MySQL. En N. Claudio, *MySQL* (págs. 8-10). Bogota-Colombia.
- cruz, n. e. (2009). *sistema infirenatucoohhhh*. bogota: juna srl. Recuperado el 14 de septiembre de 2019
- Chiavenato, I. (2007). Introducción a la Teoría General de la Administración. En I. Chiavenato, *Introducción a la Teoría General de la Administración* (págs. 62-68). Mexico D.F.: Noe Islas Lopez.
- Chiavenato, I. (2007). Introducción a la Teoría General de la Administración. En I. Chiavenato, *Introducción a la Teoría General de la Administración* (pág. 13). Mexico-D.F.: Noe Islas Lopez.
- Chuburu, L. (15 de 07 de 2018). *Que es JQuery y como fue implementado*. Obtenido de Que es JQuery y como fue implementado: <http://www.laurachuburu.com.ar/tl>
- Desarrollo de Aplicaciones Web UWE*. (17 de agosto de 2018). Obtenido de Desarrollo de Aplicaciones Web UWE: [http://www.academia.edu/24124546/Metodolog%C3%ADas\\_para\\_el\\_Desarrollo\\_de\\_Aplicaciones\\_Web\\_UWE](http://www.academia.edu/24124546/Metodolog%C3%ADas_para_el_Desarrollo_de_Aplicaciones_Web_UWE)
- EcuRed. (06 de 03 de 2017). *CSS3*. Obtenido de CSS3: <http://www.ecured.exoneraciones.com>
- Eduardo, C. (12 de 04 de 2020). *Introducción a Cosmic*. Obtenido de Introducción a Cosmic: Symons, C.R., Lesterhuis, A. Introduction to the COSMIC method of measuring software. 2016
- Estilo, H. d. (26 de julio de 2016). *Introducción a CSS3*. Obtenido de Introducción a CSS3: <http://www.genbetadev.com/desarrollo-Web/breve-introduccion-a-css3>
- Fuentes, J. M. (2018). Manual de Ajax . En J. M. Fuentes, *Manual de Ajax* (pág. 25). Cadiz-España.
- Galiano, L. (2012). Metodología UWE. En L. Galiano, *Metodología UWE* (págs. 18-20). Madrid-España.
- Galiano, L. (2012). Metodología UWE. En L. Galiano, *Metodología UWE* (pág. 28). Madrid-España.

- Galiano, L. (2012). Metodología UWE. En L. Galiano, *Metodología UWE* (págs. 20-38). Madrid-España.
- Galiano, L. (2012). Metodología UWE. En L. Galiano, *Metodología UWE* (pág. 30). Madrid-España.
- Garcia, M. M. (26 de 10 de 2019). *Medicion del Software*. Obtenido de Medicion del Software: ISO/IEC TR 9126-4:2004, “Software engineering--Productquality--Part4: Qualityin use metrics”, 2004.
- Gauchat, J. D. (2014). Fundamrentos Basicos de Java Script. En J. D. Gauchat, *Fundamrentos Basicos de Java Script* (pág. 87). Ecuador .
- Gomez, J. (07 de 04 de 2020). *Metodos de Medicion en Puntos Funcion*. Obtenido de Metodos de Medicion en Puntos Funcion: [www.ellaboratorioti.com](http://www.ellaboratorioti.com)
- Hallbery, B. A. (2007). Configuracion de Redes. En B. A. Hallbery, *Configuracion de Redes* (págs. 4-10). Valencia-España.
- Hallbery, B. A. (2007). Configuracion de Redes. En B. A. Hallbery, *Configuracion de Redes* (pág. 345). Valencia-España.
- IBM, E. d. (21 de marzo de 2020). *Estimacion de costos del Softwar*. Obtenido de Estimacion de costos del Softwar: <https://unpocodejava.com/2012/02/07/modelos-de-estimacion/>
- Inco. (23 de 05 de 2017). *Ques MariaDB*. Obtenido de <http://www.incosa.com.uy.or>
- Javier, E. (2008). Herramientas de Diseño. En E. Javier, *Herramientas de Diseño* (pág. 5). California-EE.UU.
- LeadsFac. (19 de 08 de 2019). *HTML5*. Obtenido de HTML5: <http://www.leadsfac.com/diseño-programacion.com>
- Martinez, K. (2015). Lenguaje de Programacion PHP. En K. Martinez, *Lenguaje de Programacion PHP* (pág. 12). D.F.-Mexico.
- Martinez, K. (2015). Lenguaje de Programacion PHP. En K. Martinez, *Lenguaje de Programacion PHP* (pág. 12). D.F. - Mexico.
- Martinez, K. (2015). *Lenguaje de Programacion PHP*. D.F.-Mexico.
- Martinez, K. (2015). Programacion PHP. En K. Martinez, *Programacion PHP* (págs. 12-13). Mexico.
- Maycol, R. (18 de noviembre de 2016). *Servidor Multiplataforma*. Obtenido de Servidor Multiplataforma: <http://www.genbetadev.com/desarrollo-Web/breve-introduccion>
- McCool, R. (1995). Servidor Apache. En R. McCool, *Servidor Apache* (págs. 14-20). Los Angeles.
- MDN. (16 de 05 de 2020). *HTML5*. Obtenido de HTML5: <http://www.developer.mozilla.org>
- Mendoza, J. (24 de noviembre de 2017). *Editores Web*. Obtenido de Editores Web: [www.desarrolloweb.com](http://www.desarrolloweb.com)
- Monografias. (15 de Mayo de 2017). *Monografias*. Obtenido de Monografias: <https://www.monografias.com/trabajos88/mysql-worckbench/mysqlworckbench.shtml>
- Monografias.com. (27 de 04 de 2015). *Estimacion de Proyectos de Software*. Obtenido de Estimacion de Proyectos de Software: <http://www.pmoinformatica.com/2015/04/estimacion-puntos-funcion-introduccion.html>
- MySQL. (03 de julio de 2019). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia: <https://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>
- O., C. P. (1999). Teoria General de Sistemas. En C. P. O., *Teoria General de Sistemas* (págs. 13-20). El Salvador.

- Odell, L. M. (2016). Sistemas de Informacion. En L. M. Odell, *Sistemas de Informacion* (págs. 11-18). San Buen Aventura.
- Ortega, H. (2013). Metodologias agiles para el Desarrollo. En H. Ortega, *Metodologias agiles para el Desarrollo* (pág. 11). Bogota-Colombia.
- Perez, J. E. (2016). Tecnologia Ajax. En J. E. Perez, *Tecnologia Ajax* (pág. 25). Mexico.
- Programacion, T. (10 de 06 de 2017). *MariaDB vs MySQL*. Obtenido de MariaDB vs MySQL: <http://www.tuprogramacion.com>
- Raffino, M. E. (2019). Sistemas de informacion. En M. E. Raffino, *Sistemas de informacion* (págs. 23-29). New York-EE.UU.
- Ruiz, C. V. (2018). Manual de CodeIgniter en Español. En C. V. Ruiz, *Manual de CodeIgniter en Español* (pág. 33pag). Barcelona-España.
- Sarmiento, R. (12 de septiembre de 2019). *Calidad de Softwar*. Obtenido de Calidad de Softwar: <https://unpocodejava.com/2012/02/07/modelos-de-estimacion-un-pocosobre!!>
- Softwar, M. p. (19 de diciembre de 2018). *Metricas para la Calidad de Softwar*. Obtenido de Metricas para la Calidad de la Softwar: [https://www.ecured.cu/Metricas\\_para\\_la\\_calidad\\_del\\_software](https://www.ecured.cu/Metricas_para_la_calidad_del_software)
- Solis, K. (09 de abril de 2015). *Sistema de Gestion Academica*. Obtenido de Sistema de Gestion Academica: [www.system.academic.bo](http://www.system.academic.bo)
- Vasquez, C. e. (12 de 04 de 2020). *Estimacion de Costos cosmic*. Obtenido de Estimacion de Costos cosmic: [carlos.vazquez@fattocs.com](mailto:carlos.vazquez@fattocs.com)
- web, A. d. (15 de 04 de 2020). *Diseño Web que es Html5 y para que sirve*. Obtenido de Diseño Web que es Html5 y para que sirve: <http://www.leadsfac.com>
- Wikipedia. (21 de Septiembre de 2019). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Registro\\_\(base\\_de\\_datos\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Registro_(base_de_datos))
- wikipedia. (23 de 08 de 2019). CSS3. Obtenido de CSS3: <http://www.hojasdeestilo.es.m.wikipedia.org>
- wikipedia. (11 de 10 de 2019). *JavaScript*. Obtenido de JavaScript: <http://www.javascript.es.m.wikipedia.org>
- Wikipedia. (22 de 07 de 2019). *Norma ISO/IEC 27000*. Obtenido de Norma ISO/IEC 27000: Wikipedia. (19 de Septiembre de 2019). Wikipedia. Obtenido de Wikipedia: [https://es.wikipedia.org/ISO/IEC\\_27000/2018/wiki/Control](https://es.wikipedia.org/ISO/IEC_27000/2018/wiki/Control)
- Wikipedia. (11 de abril de 2019). *Programacion PHP*. Obtenido de Programacion PHP: <https://es.wikipedia.org/wiki/PHP>
- Wikipedia. (11 de octubre de 2019). *Registro*. Recuperado el 17 de enero de 2020, de Registro: [https://es.wikipedia.org/wiki/Registro\\_\(base\\_de\\_datos\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Registro_(base_de_datos))
- Wikipedia. (19 de Septiembre de 2019). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia: [https://es.wikipedia.org/wiki/Control\\_\(base\\_de\\_datos\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Control_(base_de_datos))
- Zelaya, A. (2010). Manual Basico de HTML. En A. Zelaya, *Manual Basico de HTML* (pág. 32). California.
- Zepeda, H. (2018). Sublime Text3. En H. Zepeda, *Sublime Text3* (págs. 35-40). Washinton D.C.-EE.UU.
- (s.f.).
- A.Hallbery, B. (2007). Configuracion de Redes. En B. A.Hallbery, *Configuracion de Redes* (pág. 345). Valencia-España.
- Acens, B. u. (11 de 09 de 2014). *Acens, Bootstrap, un framework para diseñar portales web*. Obtenido de Acens, Bootstrap, un framework para diseñar portales web: [www.acensbootstrap.com](http://www.acensbootstrap.com)

- Acosta, M. (10 de 04 de 2020). *Estimacion de Softwar con Cosmic*. Obtenido de Estimacion de Softwar con Cosmic: <http://www.pmoinformatica.com/2013/10/estimacion-puntos-funcion-cosmic.html>
- Alejandro, C. G. (2015). Ingenieria de Software. En C. G. Alejandro, *Ingenieria de Software* (págs. 80-87). New York-EE.UU.
- Bersal, F. (2018). Metodos de Estimacion. En F. Bersal, *Metodos de Estimacion* (págs. 17-38). Marbella-España.
- Bootstrap, A. (16 de Febrero de 2017). *Bootstrap*. Obtenido de Bootstrap: <http://www.vbote.com/vbote-solutionsacademy-blog/130-materialize-el-framework-con-principios-de-materialdesign.html>
- Claudio, N. (2011). MySQL. En N. Claudio, *MySQL* (págs. 8-10). Bogota-Colombia.
- cruz, n. e. (2009). *sistema infirenatucoohhhh*. bogota: juna srl. Recuperado el 14 de septiembre de 2019
- Chiavenato, I. (2007). Introduccion a la Teoria General de la Administracion. En I. Chiavenato, *Introduccion a la Teoria General de la Administracion* (págs. 62-68). Mexico D.F.: Noe Islas Lopez.
- Chiavenato, I. (2007). Introduccion a la Teoria General de la Administracion. En I. Chiavenato, *Introduccion a la Teoria General de la Administracion* (pág. 13). Mexico-D.F.: Noe Islas Lopez.
- Chuburu, L. (15 de 07 de 2018). *Que es JQuery y como fue implementado*. Obtenido de Que es JQuery y como fue implementado: <http://www.laurachuburu.com.ar/tl>
- Desarrollo de Aplicaciones Web UWE*. (17 de agosto de 2018). Obtenido de Desarrollo de Aplicaciones Web UWE: [http://www.academia.edu/24124546/Metodolog%C3%ADas\\_para\\_el\\_Desarrollo\\_de\\_Aplicaciones\\_Web\\_UWE](http://www.academia.edu/24124546/Metodolog%C3%ADas_para_el_Desarrollo_de_Aplicaciones_Web_UWE)
- EcuRed. (06 de 03 de 2017). *CSS3*. Obtenido de CSS3: <http://www.ecured.exoneraciones.com>
- Eduardo, C. (12 de 04 de 2020). *Introduccion a Cosmic*. Obtenido de Introduccion a Cosmic: Symons, C.R., Lesterhuis, A. Introduction to the COSMIC method of measuring software. 2016
- Estilo, H. d. (26 de julio de 2016). *Introduccion a CSS3*. Obtenido de Introduccion a CSS3: <http://www.genbetadev.com/desarrollo-Web/breve-introduccion-a-css3>
- Fuentes, J. M. (2018). Manual de Ajax . En J. M. Fuentes, *Manual de Ajax* (pág. 25). Cadiz-España.
- Galiano, L. (2012). Metodologia UWE. En L. Galiano, *Metodologia UWE* (págs. 18-20). Madrid-España.
- Galiano, L. (2012). Metodologia UWE. En L. Galiano, *Metodologia UWE* (pág. 28). Madrid-España.
- Galiano, L. (2012). Metodologia UWE. En L. Galiano, *Metodologia UWE* (págs. 20-38). Madrid-España.
- Galiano, L. (2012). Metodologia UWE. En L. Galiano, *Metodologia UWE* (pág. 30). Madrid-España.
- Garcia, M. M. (26 de 10 de 2019). *Medicion del Software*. Obtenido de Medicion del Software: ISO/IEC TR 9126-4:2004, “Software engineering--Productquality--Part4: Qualityin use metrics”, 2004.
- Gauchat, J. D. (2014). Fundamrentos Basicos de Java Script. En J. D. Gauchat, *Fundamrentos Basicos de Java Script* (pág. 87). Ecuador .

- Gomez, J. (07 de 04 de 2020). *Metodos de Medicion en Puntos Funcion*. Obtenido de Metodos de Medicion en Puntos Funcion: [www.ellaboratorioti.com](http://www.ellaboratorioti.com)
- Hallbery, B. A. (2007). Configuracion de Redes. En B. A. Hallbery, *Configuracion de Redes* (págs. 4-10). Valencia-España.
- Hallbery, B. A. (2007). Configuracion de Redes. En B. A. Hallbery, *Configuracion de Redes* (pág. 345). Valencia-España.
- IBM, E. d. (21 de marzo de 2020). *Estimacion de costos del Softwar*. Obtenido de Estimacion de costos del Softwar: <https://unpocodejava.com/2012/02/07/modelos-de-estimacion/>
- Inco. (23 de 05 de 2017). *Ques MariaDB*. Obtenido de <http://www.incosa.com.uy>
- Javier, E. (2008). Herramientas de Diseño. En E. Javier, *Herramientas de Diseño* (pág. 5). California-EE.UU.
- LeadsFac. (19 de 08 de 2019). *HTML5*. Obtenido de HTML5: <http://www.leadsfac.com/diseño-programacion.com>
- Martinez, K. (2015). Lenguaje de Programacion PHP. En K. Martinez, *Lenguaje de Programacion PHP* (pág. 12). D.F.-Mexico.
- Martinez, K. (2015). *Lenguaje de Programacion PHP*. D.F.-Mexico.
- Martinez, K. (2015). Programacion PHP. En K. Martinez, *Programacion PHP* (págs. 12-13). Mexico.
- Maycol, R. (18 de noviembre de 2016). *Servidor Multiplataforma*. Obtenido de Servidor Multiplataforma: <http://www.genbetadev.com/desarrollo-Web/breve-introduccion>
- McCool, R. (1995). Servidor Apache. En R. McCool, *Servidor Apache* (págs. 14-20). Los Angeles.
- MDN. (16 de 05 de 2020). *HTML5*. Obtenido de HTML5: <http://www.developer.mozilla.org>
- Mendoza, J. (24 de noviembre de 2017). *Editores Web*. Obtenido de Editores Web: [www.desarrolloweb.com](http://www.desarrolloweb.com)
- Monografias. (15 de Mayo de 2017). *Monografias*. Obtenido de Monografias: <https://www.monografias.com/trabajos88/mysql-worckbench/mysqlworckbench.shtml>
- Monografias.com. (27 de 04 de 2015). *Estimacion de Proyectos de Software*. Obtenido de Estimacion de Proyectos de Software: <http://www.pmoinformatica.com/2015/04/estimacion-puntos-funcion-introduccion.html>
- MySQL. (03 de julio de 2019). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia: <https://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>
- O., C. P. (1999). Teoria General de Sistemas. En C. P. O., *Teoria General de Sistemas* (págs. 13-20). El Salvador.
- Odell, L. M. (2016). Sistemas de Informacion. En L. M. Odell, *Sistemas de Informacion* (págs. 11-18). San Buen Aventura.
- Ortega, H. (2013). Metodologias agiles para el Desarrollo. En H. Ortega, *Metodologias agiles para el Desarrollo* (pág. 11). Bogota-Colombia.
- Perez, J. E. (2016). Tecnologia Ajax. En J. E. Perez, *Tecnologia Ajax* (pág. 25). Mexico.

## Webgrafía

- Programacion, T. (10 de 06 de 2017). *MariaDB vs MySQL*. Obtenido de MariaDB vs MySQL: <http://www.tuprogramacion.com>
- Raffino, M. E. (2019). Sistemas de informacion. En M. E. Raffino, *Sistemas de informacion* (págs. 23-29). New York-EE.UU.
- Ruiz, C. V. (2018). Manual de CodeIgniter en Español. En C. V. Ruiz, *Manual de CodeIgniter en Español* (pág. 33pag). Barcelona-España.
- Sarmiento, R. (12 de septiembre de 2019). *Calidad de Softwar*. Obtenido de Calidad de Softwar: <https://unpocodejava.com/2012/02/07/modelos-de-estimacion-un-pocosobre!!>
- Softwar, M. p. (19 de diciembre de 2018). *Metricas para la Calidad de Softwar*. Obtenido de Metricas para la Calidad de Softwar: [https://www.ecured.cu/Metricas\\_para\\_la\\_calidad\\_del\\_software](https://www.ecured.cu/Metricas_para_la_calidad_del_software)
- Solis, K. (09 de abril de 2015). *Sistema de Gestion Academica*. Obtenido de Sistema de Gestion Academica: [www.system.academic.bo](http://www.system.academic.bo)
- Vasquez, C. e. (12 de 04 de 2020). *Estimacion de Costos cosmic*. Obtenido de Estimacion de Costos cosmic: [carlos.vazquez@fattocs.com](mailto:carlos.vazquez@fattocs.com)
- web, A. d. (15 de 04 de 2020). *Diseño Web que es Html5 y para que sirve*. Obtenido de Diseño Web que es Html5 y para que sirve: <http://www.leadsfac.com>
- Wikipedia. (21 de Septiembre de 2019). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Registro\\_\(base\\_de\\_datos\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Registro_(base_de_datos))
- wikipedia. (23 de 08 de 2019). CSS3. Obtenido de CSS3: <http://www.hojasdeestilo.es.m.wikipedia.org>
- wikipedia. (11 de 10 de 2019). *JavaScript*. Obtenido de JavaScript: <http://www.javascript.es.m.wikipedia.org>
- Wikipedia. (22 de 07 de 2019). *Norma ISO/IEC 27000*. Obtenido de Norma ISO/IEC 27000: Wikipedia. (19 de Septiembre de 2019). Wikipedia. Obtenido de Wikipedia: [https://es.wikipedia.org/ISO/IEC\\_27000/2018/wiki/Control](https://es.wikipedia.org/ISO/IEC_27000/2018/wiki/Control)
- Wikipedia. (11 de abril de 2019). *Programacion PHP*. Obtenido de Programacion PHP: <https://es.wikipedia.org/wiki/PHP>
- Wikipedia. (11 de octubre de 2019). *Registro*. Recuperado el 17 de enero de 2020, de Registro: [https://es.wikipedia.org/wiki/Registro\\_\(base\\_de\\_datos\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Registro_(base_de_datos))
- Wikipedia. (19 de Septiembre de 2019). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia: [https://es.wikipedia.org/wiki/Control\\_\(base\\_de\\_datos\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Control_(base_de_datos))
- Zelaya, A. (2010). Manual Basico de HTML. En A. Zelaya, *Manual Basico de HTML* (pág. 32). California.
- Zepeda, H. (2018). Sublime Text3. En H. Zepeda, *Sublime Text3* (págs. 35-40). Washinton D.C.-EE.UU.



