

# UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

**CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS**



## **PROYECTO DE GRADO**

**PLATAFORMA WEB “CULTUS” PARA LA GESTIÓN DE CURSOS  
VIRTUALES**

**CASO: UNIDAD EDUCATIVA ADVENTISTA “SHALOM”**

Para optar al título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas

**MENCIÓN: INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES**

**Postulante:** Univ. Abraham Alexander Orozco Sullcata  
**Tutor Metodológico:** Ing. Enrique Flores Baltazar  
**Tutor Especialista:** Ing. Sergio Ramiro Rojas Saire  
**Tutor Revisor:** Ing. Yolanda Escobar Mancilla

**EL ALTO – BOLIVIA  
2020**

## DEDICATORIA

*Dedico el presente proyecto*

*A Dios por haberme dado la oportunidad de estar vivo y estar conmigo en cada segundo de la vida, brindándome fortaleza y apoyo.*

*A mis padres Herminia y Javier por haberme encaminado en los senderos de la vida y brindarme un amor y apoyo Incondicional. A mi hermano Alejandro por ser la fuerza que me ayuda a seguir adelante.*

*A mis tutores por guiarme e inculcarme sus conocimientos durante el desarrollo y culminación del presente proyecto.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Agradezco profundamente a Dios, por estar conmigo durante cada segundo de mi vida cuidándome y brindándome todo lo necesario en el diario vivir.*

*A mis padres, por guiarme y apoyarme en cada emprendimiento, por inculcarme valores y buenos hábitos, y en especial a mi Madre Herminia Sullcata Gaspa por ser una madre única, por demostrarme que a pesar de las circunstancias se puede salir adelante, por ser padre y madre en los últimos años y brindarme su apoyo y cariño total.*

*A la Universidad Pública de el Alto, a la carrera Ingeniería de Sistemas por acogerme en sus aulas y espacios de estudio en todos estos años de estudio.*

*Y a mis compañeros(as) por su gran amistad y apoyo durante los años de formación profesional.*

### ***A mis distinguidos tutores:***

*A mi tutor metodológico Ing. Enrique Flores Baltazar, por brindarme su conocimiento, apoyo, tiempo y motivación desde el comienzo y hasta la culminación del presente proyecto.*

*A mi tutor especialista Ing. Sergio Ramiro Rojas Saire, por apoyarme, corregirme, por compartirme su gran conocimiento y experiencia durante el desarrollo y finalización del presente proyecto.*

*A mi tutora revisora Ing. Yolanda Escobar Mancilla, por su acertada orientación y observaciones brindadas en la realización del presente proyecto.*

*Y a mis compañeros(as) por su gran amistad y apoyo durante los años de formación profesional.*

## RESUMEN

Hoy en día la tecnología ha realizado enormes avances, día a día va aumentando su uso y esto genera importantes cambios en el mundo, las formas de comunicación han evolucionado bastante logrando que la sociedad tenga una gran aceptación de estas nuevas tecnologías, tomando en cuenta estos aspectos las instituciones han optado en la implementación de sistemas de información vía web, con el objetivo de difundir y promocionar los servicios que ofrecen.

La unidad educativa Adventista Shalom no quiere quedar al margen de esta evolución y por este motivo vio la opción de implementar un sistema de apoyo web para gestionar los cursos que brinda logrando de esta manera mejorar el control y seguimiento académico.

El presente proyecto titulado “Plataforma Web para la Gestión de Cursos Virtuales”, aportara un gran apoyo a docentes y a estudiantes cumpliendo con las necesidades, requerimientos y objetivos planteados por la U.E.A SHALOM.

Para el desarrollo se aplicó la metodología de desarrollo UWE, con el lenguaje de programación Java Web y JavaScript, con la ayuda de los framework Bootstrap, todo junto con el sistema de gestión de bases de datos MariaDB. Para el análisis de la calidad del Software se utilizó el modelo de Métricas de Calidad estándar ISO/IEC 9126. Para finalizar y obtener los costos del proyecto se aplicó el modelo COCOMO II avanzado.

La evolución de las tecnologías en comunicación también trajo consigo a personas malintencionadas que buscan la forma de dañar u obtener información, por este motivo se aplicaron los siguientes métodos de Seguridad (JWT y Encriptación Md5).

**Palabras Clave: Plataforma, Web, Gestión, Cursos Virtuales.**

## SUMMARY

Today technology has made enormous advances, its use is increasing day by day and this generates important changes in the world, the forms of communication have evolved quite a bit, making society have a great acceptance of these new technologies, taking into account these Aspects the institutions have chosen to implement information systems via the web, with the aim of disseminating and promoting the services they offer.

The Shalom Adventist educational unit does not want to be left out of this evolution and for this reason it saw the option of implementing a web support system to manage the courses it provides, thus improving academic control and monitoring.

This project entitled "Web Platform for the Management of Virtual Courses", will provide great support to teachers and students meeting the needs, requirements and objectives set by the U.E.A SHALOM.

For the development, the UWE development methodology was applied, with the programming language Java Web and JavaScript, with the help of the Bootstrap frameworks, all together with the MariaDB database management system. For the analysis of the quality of the Software, the ISO / IEC 9126 standard Quality Metrics model was used. To complete and obtain the project costs, the advanced COCOMO II model was applied.

The evolution of communication technologies also brought malicious people looking for ways to harm or obtain information, for this reason the following Security methods (JWT and Md5 Encryption).

**Key Words: Platform, Web, Management, Virtual Courses.**

## ÍNDICE GENERAL

### CAPITULO I

#### MARCO PRELIMINAR

	Pág.
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ANTECEDENTES.....	2
1.2.1 Antecedentes de la institución .....	2
1.2.2 Trabajos afines al proyecto .....	2
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
1.3.1 Problema Principal.....	4
1.3.2 Problemas Secundarios.....	5
1.4 OBJETIVOS.....	6
1.4.1 Objetivo General.....	6
1.4.2 Objetivos Específicos.....	6
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	7
1.5.1 Justificación Técnica.....	7
1.5.2 Justificación Económica.....	7
1.5.3 Justificación Social .....	8
1.6 METODOLOGÍA .....	8
1.7 METODOLOGIA DE CALIDAD DEL SOFTWARE .....	9
1.8 METRICAS DE ESTIMACIÓN DE COSTOS.....	10
1.9 HERRAMIENTAS .....	11
1.10 LÍMITES Y ALCANCES .....	13
1.10.1 Límites.....	13
1.10.2 Alcances .....	13
1.11 APORTES.....	14

### CAPITULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCIÓN.....	15
2.2 PLATAFORMA WEB .....	15
2.3 SISTEMA WEB.....	16

2.4 CURSOS EN LÍNEA .....	17
2.5 SISTEMA DE GESTIÓN DE CURSOS EN LÍNEA .....	18
2.6 INTERNET .....	24
2.6.1 Elementos de Internet.....	24
2.7 INGENIERÍA DE SOFTWARE .....	26
2.7.1 Modelos de Desarrollo de Software .....	27
2.8 METODOLOGÍA DE DESARROLLO UWE .....	30
2.8.1 Actividades de Modelado de UWE.....	32
2.8.2 Características de la Metodología UWE .....	32
2.8.3 Fases de la Metodología UWE .....	32
2.8.4 Ciclo de la Metodología UWE .....	34
2.9 ARQUITECTURA DE SOFTWARE.....	40
2.9.1 Patrón Modelo Vista Controlador .....	41
2.9.2 Ciclo de vida del MVC.....	41
2.9.3 Ventajas y Desventajas del MVC.....	42
2.10 MÉTRICAS DE CALIDAD .....	43
2.10.1 Factores de calidad ISO 912643	
2.11 MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE COSTO DE SOFTWARE .....	51
2.11.1 Análisis de Costos de Software COCOMO II .....	51
2.11.2 Método de Estimación de Costo COCOMO II .....	52
2.12 Herramientas de Desarrollo .....	58
2.12.1 Servidor GlassFish .....	58
2.12.2 Sistema de Gestión de Base de Datos MariaDB.....	58
2.12.3 Lenguajes de Programación .....	59
2.12.4 Framework para el Desarrollo Web.....	64
2.12.5 Entornos de Desarrollo .....	65
2.13 SEGURIDAD DEL SISTEMA .....	65
2.13.1. Estándar ISO/IEC 27000 .....	65
2.13.2. Norma ISO 27002.....	66
2.13.3 Criptografía MD5 .....	67
2.13.4 JSON Web Token.....	68

## **CAPITULO III**

### **MARCO APLICATIVO**

3.1 INTRODUCCIÓN .....	69
3.1.1 DESARROLLO DEL SISTEMA .....	69
3.2 CAPTURA, ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS .....	71
3.2.1. Identificación de los Tipos de Usuarios .....	71
3.2.2. Requerimientos del Sistema .....	72
3.2.3. Definición de Roles .....	75
3.3 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS Y DISEÑO DEL SISTEMA .....	76
3.3.1. Modelos de Casos de Uso Comercial .....	76
3.3.2. Diagrama de Caso de Uso General .....	77
3.3.3 Diagrama de Clases .....	85
3.3.4 Diseño Conceptual .....	86
3.3.5 Modelo Navegacional .....	87
3.3.6 Diseño de Presentación .....	90
3.4 PRUEBAS .....	94
3.4.1 Pruebas de Caja Negra .....	94
3.5 IMPLEMENTACIÓN.....	99
3.6 SEGURIDAD DEL SISTEMA .....	108
3.6.1 Seguridad Lógica.....	108
3.6.2 Seguridad Física.....	109
3.6.3 Seguridad Organizativa .....	109

## **CAPITULO IV**

### **ANÁLISIS DE CALIDAD Y COSTOS**

4.1 PRUEBAS .....	110
4.1.1 Norma ISO/IEC 9126 .....	110
4.1.2 Resultados de la Evaluación ISO/IEC 9126 .....	119
4.2 ANALISIS DE COSTOS DE SOFTWARE .....	120
4.2.1 Método de Estimación de Costos COCOMO II .....	120
4.3 PRUEBAS Y RESULTADOS .....	124

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1 CONCLUSIONES .....	126
5.2 RECOMENDACIONES .....	127

### **BIBLIOGRAFIA**

### **ANEXOS**

#### **ANEXO A**

A.1. ARBOL DE PROBLEMAS

A.2. ARBOL DE OBJETIVOS

#### **ANEXO B**

B.1. FORMULARIO DE ENTREVISTA

#### **ANEXO C**

C.1. MANUALES DE USUARIO

C.2. MANUAL TÉCNICO

#### **ANEXO D**

D.1. DOCUMENTACIÓN

## **INDICE DE FIGURAS**

### **CAPITULO II**

<b>Figura N° 2.1</b> Estructura de un Sistema Web .....	17
<b>Figura N° 2.2</b> Elementos de Blended learning .....	23
<b>Figura N° 2.3</b> Fases de la Metodología UWE .....	33
<b>Figura N° 2.4</b> Gráfico de Vista General de Modelos UWE .....	34
<b>Figura N° 2.5</b> Estereotipos de Casos de Uso .....	35
<b>Figura N° 2.6</b> Elementos de Modelo de Casos de Uso .....	35
<b>Figura N° 2.7</b> Estereotipos del Diagrama de Clases.....	36
<b>Figura N° 2.8</b> Gráfico de Contenido de la Metodología UWE .....	37
<b>Figura N° 2.9</b> Estereotipos del Diagrama de Navegación.....	38
<b>Figura N° 2.10</b> Gráfico del Diagrama de Navegación de la Metodología UWE ....	38
<b>Figura N° 2.11</b> Estereotipos del Diagrama de Presentación .....	39
<b>Figura N° 2.12</b> Gráfico del Diagrama de Presentación de la Metodología UWE ..	40

<b>Figura N° 2.13</b> Ciclo de Vida “MVC” .....	42
<b>Figura N° 2.14</b> Gráfico de Norma de Evaluación ISO/IEC 9126 .....	45
<b>Figura N° 2.15</b> Evaluación Norma ISO/IEC 9126 .....	46
<b>Figura N° 2.16</b> Gráfico de Características de Funcionalidad .....	48
<b>Figura N° 2.17</b> Gráfico de características de Confiabilidad.....	49
<b>Figura N° 2.18</b> Gráfico de características de Usabilidad.....	49
<b>Figura N° 2.19</b> Gráfico de características de Mantenimiento .....	50
<b>Figura N° 2.20</b> Gráfico de características de Portabilidad .....	50
<b>Figura N° 2.21</b> Ciclo de Edición, Compilación y Ejecución de JAVA.....	62
<b>Figura N° 2.22</b> Gráfico de la Estructura ISO 27002 .....	67

### **CAPITULO III**

<b>Figura N° 3.1</b> Esquema del Sistema.....	70
<b>Figura N° 3.2</b> Diagrama de Caso de Uso Comercial.....	77
<b>Figura N° 3.3</b> Diagrama de Caso de Uso General .....	78
<b>Figura N° 3.4</b> Diagrama de Caso de Uso de la Administración del Sistema .....	79
<b>Figura N° 3.5</b> Diagrama de Caso de Uso de la Gestión de Cursos.....	80
<b>Figura N° 3.6</b> Diagrama de Caso de Uso de la Gestión de Exámenes .....	81
<b>Figura N° 3.7</b> Diagrama de Caso de Uso de la Gestión de Trabajos y Prácticas. 82	
<b>Figura N° 3.8</b> Diagrama de Caso de Uso del Seguimiento Académico.....	83
<b>Figura N° 3.9</b> Diagrama de Caso de Uso de la Gestión de Comunicación .....	84
<b>Figura N° 3.10</b> Diagrama de Clases del Sistema.....	85
<b>Figura N° 3.11</b> Modelo Conceptual.....	86
<b>Figura N° 3.12</b> Modelo de Navegación Administrador .....	87
<b>Figura N° 3.13</b> Modelo de Navegación del Docente .....	88
<b>Figura N° 3.14</b> Modelo de Navegación del Estudiante.....	89
<b>Figura N° 3.15</b> Modelo de presentación del Login .....	90
<b>Figura N° 3.16</b> Modelo de presentación de la Página Principal .....	90
<b>Figura N° 3.17</b> Modelo de presentación del Registro Pedagógico .....	91
<b>Figura N° 3.18</b> Modelo de presentación del Registro de Usuarios.....	91
<b>Figura N° 3.19</b> Modelo de presentación del Administrador .....	92
<b>Figura N° 3.20</b> Modelo de presentación del Docente .....	92
<b>Figura N° 3.21</b> Modelo de presentación del Estudiante .....	93
<b>Figura N° 3.22</b> Modelo de presentación de la Gestión de Cursos .....	93
<b>Figura N° 3.23</b> Modelo de presentación de Participación de Cursos .....	94
<b>Figura N° 3.24</b> Logo del Sistema “CULTUS” .....	99
<b>Figura N° 3.25</b> Página de Inicio de “CULTUS”.....	99
<b>Figura N° 3.26</b> Página de Inicio de Sesión .....	100
<b>Figura N° 3.27</b> Página de inicio del Administrador.....	100
<b>Figura N° 3.28</b> Página Listado de Estudiantes .....	101

<b>Figura N° 3.29</b> Página de Listado de Maestros .....	101
<b>Figura N° 3.30</b> Página de Seguimiento de Maestros .....	102
<b>Figura N° 3.31</b> Página de registro de Cursos .....	102
<b>Figura N° 3.32</b> Pagina de Vista de Cursos del Estudiante .....	103
<b>Figura N° 3.33</b> Pagina de Gestión de Curso.....	103
<b>Figura N° 3.34</b> Pagina de Registro de Preguntas de Examen .....	104
<b>Figura N° 3.35</b> Pagina de Registro Pedagógico .....	105
<b>Figura N° 3.36</b> Pagina de Interacción del Estudiante en el Curso .....	105
<b>Figura N° 3.37</b> Pagina de Actualización de Datos .....	106
<b>Figura N° 3.38</b> Pagina de Resolución de Examen.....	106
<b>Figura N° 3.39</b> Pagina de Nota de Examen.....	107
<b>Figura N° 3.40</b> Pagina de Record Académico .....	107

## INDICE DE TABLAS

### CAPITULO II

<b>Tabla N° 2.1</b> Diferencias entre Formación Presencial y Virtual .....	21
<b>Tabla N° 2.2</b> Comparación en la Net .....	26
<b>Tabla N° 2.3</b> Diferencias entre Metodología Ágil y Metodología Tradicional .....	30
<b>Tabla N° 2.4</b> Características del ISO 9126 e ISO/IEC012.....	44
<b>Tabla N° 2.5</b> Identificación de los Requisitos de Calidad del Modelo Conceptual	46
<b>Tabla N° 2.6</b> Plan de Medición .....	47
<b>Tabla N° 2.7</b> Identificación de los Requisitos de Calidad del Modelo Conceptual	47
<b>Tabla N° 2.8</b> Ecuaciones del Método COCOMO II.....	53
<b>Tabla N° 2.9</b> Modelo Básico del Método COCOMO II.....	54
<b>Tabla N° 2.10</b> Modelo Intermedio del Método COCOMO II.....	55
<b>Tabla N° 2.11</b> Atributos del Método COCOMO II .....	57

### CAPITULO III

<b>Tabla N° 3.1</b> Obtención de Requisitos .....	71
<b>Tabla N° 3.2</b> Identificación de Actores .....	72
<b>Tabla N° 3.3</b> Categoría de las Funciones .....	73
<b>Tabla N° 3.4</b> Requisitos Funcionales .....	73
<b>Tabla N° 3.5</b> Requisitos Funcionales .....	74
<b>Tabla N° 3.6</b> Caso de Uso de la Administración del Sistema .....	79
<b>Tabla N° 3.7</b> Caso de Uso de la Administración del Sistema .....	80

<b>Tabla N° 3.8</b> Caso de Uso de la Gestión de Exámenes.....	81
<b>Tabla N° 3.9</b> Caso de Uso de la Gestión de Trabajos y/o Prácticas.....	82
<b>Tabla N° 3.10</b> Caso de Uso del Seguimiento Académico .....	83
<b>Tabla N° 3.11</b> Caso de Uso de la Gestión de Comunicación .....	84
<b>Tabla N° 3.12</b> Prueba de Caja Negra – Registro de Usuarios.....	95
<b>Tabla N° 3.13</b> Prueba de Caja Negra – Gestión de Cursos .....	96
<b>Tabla N° 3.14</b> Prueba de Caja Negra – Registro de Notas .....	97
<b>Tabla N° 3.15</b> Prueba de Caja Negra – Perfil de Usuario .....	98
<b>Tabla N° 3.16</b> Gestión de Comunicaciones y Operaciones.....	108

#### **CAPITULO IV**

<b>Tabla N° 4.1</b> Características de Funcionalidad .....	110
<b>Tabla N° 4.2</b> Parámetros de Medición .....	111
<b>Tabla N° 4.3</b> Factores de Parámetros de Medición.....	111
<b>Tabla N° 4.4</b> Calculo del Punto de Fusión (Factores de Ponderación).....	112
<b>Tabla N° 4.5</b> Factores de ajuste de Complejidad .....	112
<b>Tabla N° 4.6</b> Escala de Valores de las Preguntas.....	116
<b>Tabla N° 4.7</b> Preguntas para determinar la Usabilidad del Sistema.....	117
<b>Tabla N° 4.8</b> Valores para Determinar la Mantenibilidad.....	118
<b>Tabla N° 4.9</b> Coeficiente del Modelo COCOMO II .....	121
<b>Tabla N° 4.10</b> Valores de los atributos de costos.....	121
<b>Tabla N° 4.11</b> Resultados del Sistema .....	124



# **CAPÍTULO I**

## **MARCO PRELIMINAR**



# 1. MARCO PRELIMINAR

## 1.1 INTRODUCCIÓN

La educación hoy en día ha evolucionado en cuanto a metodologías de enseñanza, se han desarrollado diversas plataformas para la gestión de cursos virtuales y actualmente la mayoría de las plataformas han migrado al entorno Web por su fácil acceso y mantenimiento, estas plataformas se denominan E-learning<sup>1</sup>, gracias a estas herramientas la educación no tiene que ser necesariamente con la presencia física del docente y el alumno, además de que estas plataformas facilitan bastante el control de calificaciones.

Analizando la educación de hoy en día se puede observar la necesidad de contar con instrumentos virtuales que faciliten el acceso a la información sin necesidad de hacer muchos esfuerzos, por ello no es de extrañarse que se lleven adelante cursos virtuales, este tipo de propuesta de cambio soluciona problemas que se presentan día a día dentro de nuestra sociedad. De esta manera cobra importancia el uso de herramientas libres para mejorar el control, seguimiento, análisis y mantenimiento de la información.

El presente proyecto de grado, propone solucionar las debilidades en los procesos de gestión de cursos que presenta la U.E.A. SHALOM<sup>2</sup>, que controlara la información académica interna y externa mediante un sistema Web, el cual es limitado a la falta de funciones que faciliten la gestión de cursos virtuales, el proyecto permite la creación de “aulas virtuales”; en ellas se produce la interacción entre maestros y alumnos, y entre los mismos alumnos; como también la realización de evaluaciones, el intercambio de archivos, la participación en foros, y una amplia gama de herramientas adicionales, de la misma forma permitirá a los docentes crear cursos completos de su materia, gestionará el registro, actividades académicas y calificaciones dentro del curso virtual, controlará las evaluaciones implementadas

---

<sup>1</sup>E-Learning: La plataforma de e-learning es un espacio virtual de aprendizaje orientado a facilitar la experiencia de capacitación a distancia.

<sup>2</sup> U.E.A. SHALOM: Unidad Educativa Adventista Shalom (Colegio ubicado en la Ciudad de El Alto)

por el docente, permitirá manejar diferentes tipos de archivos entre ellos multimedia, y se podrá llevar a cabo diferentes tipos de escenarios de debate mediante foros.

La plataforma cumplirá con estas funciones para facilitar a los docentes de la Institución tener un manejo más fácil y sistematizado de sus actividades académicas en su materia, con esto se logrará que la Institución de un paso más hacia la modernización tecnológica implementando su propio sistema para gestionar cursos en virtuales.

## **1.2 ANTECEDENTES**

### **1.2.1 Antecedentes de la institución**

La UNIDAD EDUCATIVA ADVENTISTA SHALOM, es una entidad educativa de carácter confesional, que se constituye como una Asociación civil de derecho privado sin fines de lucro; se rige de acuerdo a la Constitución Política del Estado Plurinacional aprobado en Referéndum de 25 de enero de 2009 y Promulgada el 07 de febrero de 2009 y la Ley de Educación “Avelino Siñani – Elizardo Pérez” N° 070 de 20 de diciembre de 2010. Dependiente de ASEA-MBO, Asociación es el ente jurídico con capacidad plena para el ejercicio de sus derechos y actos jurídicos privados y públicos, que agrupa a todas la unidades educativas patrocinadas por la Iglesia Adventista del Séptimo Día en los departamentos de La Paz y Pando.

En conformidad con los Artículos 56 y 12 del Código Civil, la denominación UNIDAD EDUCATIVA ADVENTISTA SHALOM es privativas de la institución.

La Unidad Educativa Adventista “Shalom” fue fundada el 10 de febrero de 1997 con los miembros de la Iglesia Adventista 25 de Julio, Padres de Familia, Personal Administrativo, Docentes y Estudiantes; Actualmente cuenta con más de 750 Estudiantes 36 Docentes, 7 Administradores y 3 de Apoyo en dos turnos, en los tres Niveles, Dirigido por el Lic. Juan Siñani Morales.

Asimismo, el domicilio principal de la UNIDAD EDUCATIVA se encuentra en la ciudad de El Alto, Estado Plurinacional de Bolivia, Zona 25 de Julio, Calle Covendo N° 3304.

## **Administración de la unidad educativa**

➤ Lic. Juan Siñani Morales	DIRECTOR
➤ Lic. Paola Chura Cachi	TESORERO
➤ Lic. Angel Tony Marca Cachi	COORDINADOR PEDAGOGICO
➤ Lic. Juan Marcelo Laura Alvarado	PSICOPEDAGOGO
➤ Lic. Einar David Castro Calli	CAPELLAN
➤ Lic. Ximena Pillco Lopez	PROFESORA DE BIBLIA
➤ Sta. Noemi Tapia Sanchez	SECRETARIA
➤ Sr. Edgar Quispe Gutierrez	PRESEPTOR
➤ Sr Ariel Pozo Siñani	SEGURIDAD
➤ Sr. Alberto Lima Caceres	PORTERO

## **Misión**

Promover a través de la educación cristiana el desarrollo integral del educando, formando ciudadanos autónomos, comprometidos con el bienestar de la comunidad, la patria y con Dios.

## **Visión**

Ser un sistema educativo reconocido por su excelencia, fundamentado en principios bíblicos cristianos.

### **1.2.2 Trabajos afines al proyecto.**

Haciendo referencia a trabajos realizados a nivel nacional e internacional con anterioridad y como parte de la investigación bibliográfica podemos citar las siguientes:

#### **1.2.2.1 Internacional**

- Martin Dougiamas (2002) “Plataforma E-learning Moodle”

Objetivo General de Moodle es brindar a los educadores una plataforma web para crear comunidades de aprendizaje en línea.

El código de esta plataforma está escrito en PHP bajo GNU GPL versión 3, soporta los principales gestores de base de datos, fue creada en la

Universidad Tecnológica de Curtin, ubicada en Australia, utilizando la metodología UWE.

- YANNICK WARNIER (2010) “Plataforma E-learning & Colaboration Software Chamillo”.

Objetivo General de Chamillo es mejorar el acceso a la educación y el conocimiento globalmente.

Chamillo está desarrollado con el lenguaje de programación PHP y depende de un sistema LAMP o WAMP en el servidor, fue creada en la Asociación Chamillo en Bélgica.

### **1.2.2.2 Nacional**

- Danilo Casati: (2015, UAGRM) “Plataforma E-learning Academia”.

El objetivo es que cualquier persona, hasta en la comunidad más aislada, tenga la oportunidad de formarse en diferentes campos, sin necesidad de personarse a algún centro educativo”.

Esta desarrollada en el lenguaje de programación PHP con estilos bootstrap

## **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.3.1 Problema Principal**

Luego de realizar un análisis de los problemas, se ha diseñado un árbol de problemas (ver Anexo A.1), que permitió identificar que no existe una sistematización del movimiento de la información en cuanto a la parte académica de los cursos, la U.E.A. SHALOM no cuenta con alguna herramienta que permita gestionar los cursos, esto provoca un ineficiente control en el proceso de enseñanza, esto conlleva al problema principal de este proyecto que es la falta de implementación de una plataforma Web que pueda servir como herramienta a docentes y estudiantes para brindar material de enseñanza y realizar un control más eficiente del proceso de enseñanza, lo que ocasiona confusión en la comunicación y gastos innecesarios en la impresión, debido a que estos procesos un su mayoría se llevan a cabo mediante hojas de papel. Por otro lado la deficiente gestión del

conocimiento<sup>3</sup> y falta de comunicación afecta en la eficiencia a causa de la desinformación y falta de retroalimentación en el flujo de trabajo.

Por los motivos mencionados anteriormente, se plantea la siguiente pregunta:

**¿Cómo se podría optimizar la gestión de cursos de manera virtual y mejorar la calidad académica en la Unidad Educativa Adventista Shalom?**

### **1.3.2 Problemas Secundarios**

- No existe una Base de Datos actualizada ni completa de estudiantes activos, debido a que no se maneja la información de manera directa.
- Falta de disponibilidad de la información en soporte digital, debido a que no hay procesamiento de la información en un servidor central.
- Carencia de sistematización de las evaluaciones y prácticas impartidas por el docente, generalmente esta acción se realiza en hoja y el docente debe revisar uno por uno todos los exámenes dedicando bastante tiempo a dicha actividad.
- No existe una comunicación virtual entre estudiantes y docentes, por la falta de un sitio donde se pueda interactuar y debatir, para aclarar dudas que se generaron durante la clase y no fueron resueltas por falta de tiempo.
- Se usa desmesuradamente el papel al producir copias innecesarias de un mismo documento en los procesos de prácticas y/o exámenes, lo que ocasiona acumulación de documentos.

---

<sup>3</sup> Gestión del Conocimiento: Tiene el fin de transferir el conocimiento desde el lugar donde se genera hasta el lugar en donde se va a emplear

## **1.4 OBJETIVOS**

El objetivo del presente proyecto de grado nace como una respuesta a las necesidades de la institución, luego de un análisis de los problemas y su relación causa-efecto se realizó el diseño del árbol de objetivos (ver anexo A.2).

### **1.4.1 Objetivo General**

Desarrollar e Implementar una plataforma Web para gestionar cursos y material de enseñanza a distancia por medio de internet logrando mejorar los cursos en cuanto a flexibilidad, accesibilidad y reducción de costos dentro de la Unidad Educativa Adventista Shalom, otorgando beneficios a los mismos y de este modo coadyuvar a cumplir con la misión y visión de la Institución.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de los estudiantes en cuanto a las actividades académicas que realizan durante su formación con el fin de conocer sus necesidades.
- Diseñar una plataforma de fácil uso y acceso para brindar una gran comodidad a los usuarios del sistema.
- Elaborar la plataforma con una seguridad óptima para mantener la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información.
- Integrar una interfaz de usuario amigable y bastante intuitivo con el fin de facilitar el manejo del sistema a los usuarios.
- Efectuar la gestión de Notas de los diferentes campos de evaluación para brindar acceso a esta información a docentes y estudiantes en tiempo real.
- Desarrollar espacios de Comunicación e Información con el fin de mantener a docentes y estudiantes informados y en constante dialogo.
- Realizar evaluaciones periódicas a la plataforma con el fin de ir aumentando o quitando funcionalidades de acuerdo a la necesidad de la institución.

## **1.5 JUSTIFICACIÓN**

### **1.5.1 Justificación Técnica**

La plataforma se desarrollará con tecnologías libres utilizando la metodología UWE. Se podrá acceder al sistema con cualquier dispositivo que cuente con acceso a internet y un navegador de internet, los cuales se enlazarán con la plataforma web que se encontrara en un servidor central, por este motivo los requerimientos para los equipos con los cuales se podrá acceder a la plataforma tanto en hardware como en software son los mínimos. Para la implementación del sistema solo se requerirá un Servidor e instalación de red interna, pero hasta que la institución cuente con un propio servidor este se alojará en un servidor contratado.

### **1.5.2 Justificación Económica**

El sistema utilizará tecnologías libres<sup>4</sup>, esto implica que el sistema no tendrá costos adicionales en cuanto a compra de licencias, las tecnologías libres no se restringen a un sistema operativo en específico, por el contrario funcionan en la mayoría de los sistemas. La plataforma evitará los gastos de impresión de trabajos y exámenes, los gastos en transporte ya no serán necesarios para estudiantes y docentes, ahorrará bastante tiempo a los docentes en la calificación de exámenes, este tiempo puede ser invertido en otro tipo de actividades.

La U.E.A. SHALOM obtendrá más reconocimiento por tener una plataforma propia, lo que ocasionará una mayor demanda de estudiantes, con ello la institución logrará un mayor crecimiento económico de las inscripciones y pensiones de los estudiantes nuevos.

La institución cuenta con el presupuesto necesario para implementar y dar mantenimiento al presente proyecto.

---

<sup>4</sup> Tecnología Libre: es todo software cuyo código fuente puede ser estudiado, modificado, y utilizado libremente con cualquier fin y redistribuido con cambios y/o mejoras o sin ellas.

### 1.5.3 Justificación Social

El presente proyecto será útil y beneficioso en el ámbito social ya que beneficiará a los diferentes usuarios implicados en el ámbito académico de la Institución:

**Directivos:** La administración de la U.E.A. SHALOM tendrá un fácil acceso a toda la información académica requerida en tiempo real.

**Profesionales/Docentes:** La plataforma beneficiará a los docentes en cuanto a la gestión sistemática de sus materias, lo que les ahorrará bastante tiempo que puede ser usado en otras actividades que dispongan.

**Estudiantes:** Los estudiantes que no puedan asistir a una clase presencial por algún motivo a la institución, podrán ser partícipes de las clases de forma virtual a la hora que ellos dispongan, podrán presentar sus trabajos a tiempo y dar sus exámenes en cualquier lugar. Los estudiantes estarán informados constantemente sobre sus calificaciones sin necesidad de consultar a sus docentes, además que dispondrán de espacios de debate para realizar consultas a sus compañeros o a los docentes.

## 1.6 METODOLOGÍA

### 1.6.1. Metodología UWE

UWE UML (UML-Based Web Engineering) es una herramienta para modelar aplicaciones Web, utilizada en la ingeniería Web, prestando 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.

**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.

**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.

(Minguez y Garcia, 2011).

## **1.7 METODOLOGIA DE CALIDAD DEL SOFTWARE**

### **1.7.1 Factores de calidad ISO 9126**

ISO 9126 es un conjunto de normas sobre calidad y gestión de calidad, establecidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO). Se pueden aplicar en cualquier tipo de organización o actividad orientada a la producción de bienes o servicios. Las normas recogen tanto el contenido mínimo como las guías y herramientas específicas de implantación como los métodos de auditoría.

ISO 9000 especifica la manera en que una organización opera sus estándares de calidad, tiempos de entrega y niveles de servicio. Existen más de 20 elementos en los estándares de esta ISO que se relacionan con la manera en que los sistemas operan. (Norma ISO 9000, 2018).

Las características de este modelo, se organizan de la siguiente manera:

- ❖ **Funcionalidad:** Un conjunto de atributos que se relacionan con la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Las funciones son aquellas que satisfacen las necesidades implícitas o explícitas.
- ❖ **Fiabilidad:** Un conjunto de atributos relacionados con la capacidad del software de mantener su nivel de prestación bajo condiciones establecidas durante un período establecido.
- ❖ **Usabilidad:** 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.
- ❖ **Eficiencia:** Conjunto de atributos relacionados con la relación entre el nivel de desempeño del software y la cantidad de recursos necesitados bajo condiciones establecidas.
- ❖ **Mantenibilidad:** Conjunto de atributos relacionados con la facilidad de extender, modificar o corregir errores en un sistema software.
- ❖ **Portabilidad:** Conjunto de atributos relacionados con la capacidad de un sistema de software para ser transferido y adaptado desde una plataforma a otra.

(Norma ISO 9000, 2018).

## 1.8 METRICAS DE ESTIMACIÓN DE COSTOS

### 1.8.1 Modelo de Estimación Cocomo II

El Modelo Constructivo de Costos (o COCOMO, por su acrónimo del inglés Constructive Cost Model) es un modelo matemático de base empírica utilizado para estimación de costos de software. Incluye tres sub modelos, cada uno ofrece un nivel de detalle y aproximación, cada vez mayor, a medida que avanza el proceso de desarrollo del software: básico, intermedio y detallado. (García, 2012).

#### 1) Modelo básico

Se utiliza para obtener una primera aproximación rápida del esfuerzo.

## 2) Modelo intermedio

Este añade al modelo básico quince modificadores opcionales para tener en cuenta en el entorno de trabajo, incrementando así la precisión de la estimación.

## 3) Modelo Detallado

Presenta principalmente dos mejoras respecto al anterior:

- ❖ Los factores correspondientes a los atributos son sensibles o dependientes de la fase sobre la que se realizan las estimaciones. Aspectos tales como la experiencia en la aplicación, utilización de herramientas de software, etc., tienen mayor influencia en unas fases que en otras, y además van variando de una etapa a otra.
- ❖ Establece una jerarquía de tres niveles de productos, de forma que los aspectos que representan gran variación a bajo nivel, se consideran a nivel módulo, los que representan pocas variaciones, a nivel de subsistema; y los restantes son considerados a nivel sistema.

(García, 2012).

## 1.9 HERRAMIENTAS

Las herramientas para el desarrollo de la plataforma para la gestión de cursos en línea mencionada en este perfil son las siguientes:

- **Lenguaje de Programación JAVA:** Java es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos que fue diseñado específicamente para tener tan pocas dependencias de implementación como fuera posible. Su intención es permitir que los desarrolladores de aplicaciones escriban el programa una vez y lo ejecuten en cualquier dispositivo. Lenguaje Programación Java, (2018). Recuperado de [www.sutori.com](http://www.sutori.com).
- **Plataforma JAVAEE:** Es una plataforma de programación, parte de la Plataforma Java para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en el lenguaje de programación Java. Permite utilizar arquitecturas de N capas

distribuidas y se apoya ampliamente en componentes de software modulares ejecutándose sobre un servidor de aplicaciones. JavaEE, (2020), Recuperado de [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

- **HTML (lenguaje de marcas de hipertexto):** hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Define una estructura básica y un código para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, videos, entre otros. HTML, (2020), Recuperado de [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
- **Estilos Bootstrap:** Es un framework desarrollado y liberado por Twitter que tiene como objetivo facilitar el diseño web. Permite crear de forma sencilla webs de diseño adaptable, es decir, que se ajusten a cualquier dispositivo y tamaño de pantalla y siempre se vean igual de bien. Es Open Source o código abierto, por lo que lo podemos usar de forma gratuita y sin restricciones. Framework Bootstrap, (2020), Recuperado de [www.coursehero.com](http://www.coursehero.com)
- **NetBeans IDE:** Es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java. Existe además un número importante de módulos para extenderlo. NetBeans IDE es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. Netbeans IDE, (2020), Recuperado de [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
- **Gestor de Base de Datos MariaDB:** MariaDB es un sistema gestor de bases de datos (SGBD), es decir, un conjunto de programas que permiten modificar, almacenar, y extraer información de una base de datos. Disponiendo de otro tipo de funcionalidades como la administración de usuarios, y recuperación de la información si el sistema se corrompe, entre otras. Que es MariaDB, (2020), Recuperado de [www.nerion.es](http://www.nerion.es).
- **Servidor GlassFish:** GlassFish es un servidor de aplicaciones de software libre desarrollado por Sun Microsystems, compañía adquirida por Oracle Corporation, que implementa las tecnologías definidas en la plataforma Java EE y permite ejecutar aplicaciones que siguen esta especificación. Es gratuito, de código libre y se distribuye bajo un licenciamiento dual a través

de la licencia CDDL y la GNU GPL. La versión comercial es denominada Oracle GlassFish Enterprise Server (antes Sun GlassFish Enterprise Server). Glassfish (2020), Recuperado de [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com).

## **1.10 LÍMITES Y ALCANCES**

### **1.10.1 Límites**

El presente proyecto se limitará al uso exclusivo y único de usuarios pertenecientes a la U.E.A. SHALOM, debido a que el sistema estará en un servidor propio de la institución, esto implica que la administración realizara la gestión de los usuarios.

La plataforma solo permitirá gestionar los cursos que los docente hayan creado y no así la gestión académica de la institución en general, La plataforma no permitirá la inscripción de estudiantes a la Institución tampoco realizara ningún tipo de registro de inventarios ni temas administrativos, además la plataforma dependerá del uso de internet por lo que un fallo o caída del servicio de internet, puede dejar al usuario inhabilitado para realizar sus actividades.

El sistema a un principio estará alojado en un servidor externo, esto debido a que la institución no cuenta con un servidor optimo, para la publicación del proyecto.

### **1.10.2 Alcances**

El presente proyecto permitirá automatizar los siguientes procesos:

- A. Acceso de Estudiantes: La plataforma permitirá que los estudiantes puedan acceder a los cursos mediante los códigos de cada materia y observar todas las actividades de la materia.
- B. Gestión de notas: Los estudiantes y docentes podrán tener acceso a las notas en tiempo real dentro de cada materia correspondiente.
- C. Creación y Gestión de los cursos virtuales: Los docentes podrán crear su espacio virtual de la materia o materias que dictan asignándoles un código de ingreso por seguridad.

- D. Módulo de Exámenes: Los docentes podrán crear exámenes con preguntas de selección múltiple o de desarrollo, los estudiantes podrán participar de dichos exámenes conociendo su nota al finalizar el examen.
- E. Módulo de Tareas: Los docentes podrán crear campos de evaluación (tareas, trabajos y/o prácticas) donde asignaran la nota correspondiente a cada estudiante.
- F. Plataforma de Información: Los docentes podrán compartir información y material digital por medio de la plataforma.
- G. Foros de Debate: Docente y estudiantes podrán crear y participar en foros de discusión dentro de cada materia.
- H. Reportes: Los Docentes podrá obtener el reporte del desarrollo curricular de su curso, lo estudiantes podrán obtener el reporte de su record académico.

Estos son los módulos principales de la plataforma a desarrollar, con ello se garantiza una educación óptima y segura, sobre todo de fácil acceso y uso.

### **1.11 APORTES**

Durante los años de formación en la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto, con todos los conocimientos adquiridos en este tiempo, se realiza un gran aporte a la U.E.A. SHALOM con un software que brindará un gran apoyo en cuanto al área de tecnología, la comunidad entera de la Institución se beneficiara de la plataforma web, los estudiantes podrán enterarse de lo avanzado en clase esto si por algún motivo de tiempo no pudieron estar presentes, los docentes podrán realizar la planificación de sus cursos, enviar ejercicios, trabajos y brindar material digital a los estudiantes, se podrá diseñar evaluaciones que se llevaran a cabo en línea, los administrativos tendrán un fácil acceso a la información de docentes y estudiantes para realizar un seguimiento de las actividades académicas de las diferentes materias.

La U.E.A. SHALOM ganará un mayor prestigio hacia la vista de la población en general, lo que ocasionará una mayor demanda de estudiantes inscritos, esto implica un mayor crecimiento para la Institución.



# **CAPÍTULO II**

## **MARCO TEÓRICO**



## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 INTRODUCCIÓN

El marco teórico que fundamenta este presente proyecto de grado proporciona al lector una idea más clara acerca de este sistema. Se encontrarán los conceptos básicos, los complementarios y específicos. Se desarrollarán los conceptos de la metodología de desarrollo UWE, las herramientas utilizadas que son, el lenguaje de programación Java Web, con la ayuda del framework Bootstrap, todo junto con el sistema de gestión de bases de datos MariaDB. Se especificarán los términos y procedimientos del modelo de Métricas de Calidad estándar ISO/IEC 9126 y del modelo de estimación de costos COCOMO II.

### 2.2 PLATAFORMA WEB

Es un entorno informático en el que nos encontramos con muchas herramientas agrupadas y optimizadas para fines docentes. Su función es permitir la creación y gestión de cursos completos para internet sin que sean necesarios conocimientos profundos de programación.

Las plataformas deben poseer unas aplicaciones mínimas, que se pueden agrupar en:

- **Herramientas de gestión de contenidos**, que permiten al profesor poner a disposición del alumno información en forma de archivos (que pueden tener distintos formatos: pdf, xls, doc, txt, html...) organizados a través de distintos directorios y carpetas.
- **Herramientas de comunicación y colaboración**, como foros de debate e intercambio de información, salas de chat, mensajería interna del curso con posibilidad de enviar mensajes individuales y/o grupales.
- **Herramientas de seguimiento y evaluación**, como cuestionarios editables por el profesor para evaluación del alumno y de autoevaluación para los mismos, tareas, informes de la actividad de cada alumno, plantillas de calificación.

- **Herramientas de administración y asignación de permisos.** Se hace generalmente mediante autenticación con nombre de usuario y contraseña para usuarios registrados.

Por ello queda claro que las plataformas deben de tener herramientas de gestión, de comunicación, de evaluación, de administración y herramientas de hipertexto. Si en un software educativo faltase alguna de esta herramienta, no se podría considerar plataforma virtual. (Díaz, 2009).

Son escenarios educativos diseñados de acuerdo a una metodología de acompañamiento a distancia o herramientas basadas en páginas Web para la organización e implementación de cursos en línea o para apoyar actividades educativas presenciales. (Victoria, 2008)

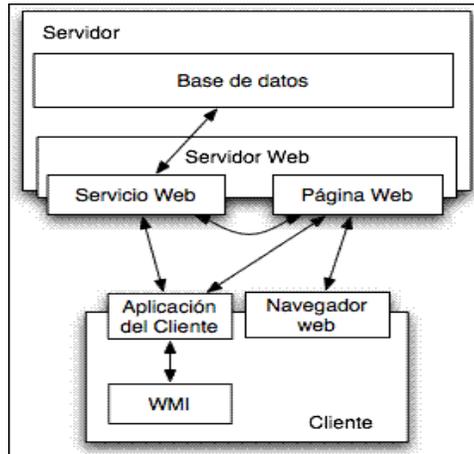
### **2.3 SISTEMA WEB**

Sistema web: también llamadas webapps, son poco más que un conjunto de archivos de hipertexto vinculados que presentan información con uso de texto y gráficas limitadas. Sin embargo, desde que surgió Web 2.0, las webapps están evolucionando hacia ambientes de cómputo sofisticados que no sólo proveen características aisladas, funciones de cómputo y contenido para el usuario final, sino que también están integradas con bases de datos corporativas y aplicaciones de negocios. (Pressman, 2010).

Los “Sistemas Web” o también conocidos como “aplicaciones Web” son aquellos se alojan en un servidor de Internet o sobre una intranet (red local). Su aspecto es muy similar a las páginas Web que vemos normalmente, pero en realidad los “sistemas Web” tienen funcionalidades muy potentes que brindan respuestas a casos particulares. Sergio Báez, (2012). Sistemas Web, Recuperado de [www.knowdp.org](http://www.knowdp.org).

En la siguiente figura se muestra la Estructura de un Sistema Web:

**Figura 2.1** Estructura de un Sistema Web



**Fuente:** Sistema Web (2005) Recuperado de: <http://www.atc.uniovi.es>

## 2.4 CURSOS EN LÍNEA

Se entiende por educación en línea a aquella en la que los docentes y estudiantes participan en un entorno digital a través de las nuevas tecnologías y de las redes de computadoras, haciendo uso intensivo de las facilidades que proporciona Internet y las tecnologías digitales.

La literatura de la educación a distancia para cursos donde se usa correspondencia, video, la transmisión por televisión y por satélite, no necesariamente describen el proceso incluido en los cursos en línea. (Schrum, 1998).

La educación virtual es considerada como una modalidad que asume la educación transnacional producto de la globalización. De tal forma, que la educación virtual es vista como “el resultado de las nuevas tecnologías de comunicación e información digitales y la creación de los sistemas de acceso a la red”. (Rama, 2006, pág. 174).

Desde la década de los setentas se han utilizado varios términos para denominar a la educación a distancia mediada por las nuevas tecnologías de información y comunicación. Algunos autores prefieren llamarla educación virtual a distancia (Unigarro, 2004).

Es una formación basada en la red, otros la denominan tele aprendizaje y otros más han optado por nombrarla e-learning. Lograr un consenso con respecto al término idóneo es más complejo de lo que parece ya que, aunque hay una diferencia sustancial entre ellos, en ocasiones, se utilizan indistintamente, por tanto, para fines prácticos de esta investigación, en este trabajo utilizaremos los términos educación virtual y educación en línea para referirnos a esta modalidad de estudio.(Aguirre, 2008).

## **2.5 SISTEMA DE GESTIÓN DE CURSOS EN LÍNEA**

Un sistema de gestión de aprendizaje (SGA; en inglés, learning management system o LMS) es un software instalado en un servidor web que se emplea para administrar, distribuir y controlar las actividades de formación no presencial (o aprendizaje electrónico) de una institución u organización. Permitiendo un trabajo de forma asíncrona entre los participantes.

Las principales funciones del sistema de gestión de aprendizaje son: gestionar usuarios, recursos así como materiales y actividades de formación, administrar el acceso, controlar y hacer seguimiento del proceso de aprendizaje, realizar evaluaciones, generar informes, gestionar servicios de comunicación como foros de discusión, videoconferencias, entre otros. Un sistema de gestión de aprendizaje, generalmente, no incluye posibilidades de autoría (crear sus propios contenidos), sino que se focaliza en gestionar contenidos creados por fuentes diferentes. La labor de crear los contenidos para los cursos se desarrolla mediante un Learning Content Management System (LCMS). Sistema de Gestión de aprendizaje (2020) Recuperado en: [www.es.wikipedia.org](http://www.es.wikipedia.org)

### **2.5.1 Características de los Cursos en Línea**

#### **2.5.1.1 Ventajas**

- Ahorro de tiempo en los desplazamientos, pero también, ahorro de dinero. Y es que, puedes prescindir del gasto de transporte urbano o de gasolina cuando te trasladas en tu propio coche. Este también es un beneficio de sostenibilidad ambiental muy valorado para el cuidado de la naturaleza.

- Flexibilidad. No solo es que tus circunstancias personales pueden ser complejas, es que además, pueden ser cambiantes. Tal vez dentro de unos meses te llamen para trabajar de una nueva empresa, quizá tengas que realizar viajes de negocios o tengas un horario a turnos que te impide comprometerte con un plan de clases presenciales. En ese caso, el valor añadido de la formación online es que, aunque tus circunstancias cambien, tu plan formativo sigue adelante porque puedes adaptar tu tiempo de estudio de manera personalizada.
- Oferta de formación. Desde esta perspectiva, amplías el campo de búsqueda de centros de formación presentes en tu lugar de residencia y entorno próximo ya que gracias a la ventana del universo online puedes estudiar desde casa. Y cada vez más empresas de formación ofrecen estudios presenciales y online para aquellos alumnos que no pueden participar de la manera tradicional.
- Ejercitas tus habilidades tecnológicas. Cuando estudias online, te formas de manera directa en la temática principal de ese plan de estudios, pero de manera indirecta también adquieres habilidades en el uso de las nuevas tecnologías. Habilidades que pueden fortalecer tu preparación para el mundo laboral.
- Aprendizaje interactivo. Por medio de esta forma de enseñanza, tu papel como alumno adquiere un rol proactivo. Y el formato de los recursos online es interactivo. Algo que realza el interés didáctico.

#### **2.5.1.2 Desventajas**

- Motivación y compromiso. Es cierto que estudiar online propicia la flexibilidad en la forma de organizar la agenda, sin embargo, la disciplina necesaria para seguir adelante con los objetivos marcados es mayor que aquella que implica acudir a clase cada día a una determinada hora. Especialmente, para quienes sienten que necesitan de esa disciplina presencial para organizarse

porque en casa encuentran un universo intenso de distracciones: la radio, el móvil, la televisión, internet, las visitas inesperadas.

- No es la mejor opción para todos los campos. La formación online también tiene sus limitaciones. Existen temáticas en las que el aprendizaje vivencial y experiencia que acompaña a una clase presencial es la mejor opción frente a los recursos tecnológicos que pueden ser un medio de apoyo pero no un fin en sí mismo.
- Estrés tecnológico. Es posible que pases muchas horas conectado a un ordenador por motivos de trabajo. Si a eso le sumas el tiempo que estarás en la plataforma formativa, entonces, este hecho puede generarte esta sensación de estrés.
- Soledad. Algunas personas se sienten muy cómodas y felices con la metodología de la enseñanza online, sin embargo, otras perciben este proceso como una experiencia solitaria que no conecta con su estado de ánimo. De hecho, si además de apuntarte a un curso buscas el aliciente de tener un encuentro presencial con esas personas para ampliar tu círculo social, la enseñanza online no puede ofrecerte esto.

Sin embargo, conviene puntualizar que, precisamente porque la formación online tiene fortalezas pero también limitaciones, existen cursos de formación que combinan lo mejor de la enseñanza presencial con las clases online en un formato semipresencial. Un aspecto a tomar en cuenta también es que las clases virtuales obligan tanto a estudiantes y maestros a estar actualizados con las nuevas tecnologías y tener un mejor dominio de aparatos electrónicos.

A continuación se muestra una tabla de comparación entre los aspectos más relevantes de la educación presencial y la educación a distancia o educación virtual mediante plataformas, se realiza una comparación para observar de manera directa las características de ambos tipos de educación.

**Tabla 2.1** Diferencias entre Formación Presencial y Virtual

<b>Diferencia en la formación virtual y presencial.</b>	
<b>Educación virtual</b>	<b>Educación presencial</b>
Utiliza espacios virtuales o plataformas	Utiliza salones de clase y espacios presenciales..
El alumno es un simple receptor pasivo de esos conocimientos,	El alumno es el centro del proceso de aprendizaje.s.
El Docente es un facilitador virtual que guía al alumno en la obtención de dicho aprendizaje	El docente transmite conocimientos
.No existen horarios establecidos, ya que el alumno estudia cuando dispone de tiempo. Es más económico (tiempo y dinero) y el lugar de estudio puede ser cualquier espacio.	El horario está establecido: hay un inicio y un final clase. Por lo general el docente no atiende consultas es horarios diferentes a éste.

**Fuente:** Plataforma E-learning, (2015), Recuperado en: [www.kariansnmi.blogspot.com/](http://www.kariansnmi.blogspot.com/)

Como se puede apreciar en la tabla, ambos tipos de educación tienen por su partes ventajas y desventajas, pero la unión de ambas provoca en proceso de enseñanza muy óptimo.

### **2.5.2 Espacio Virtual de aprendizaje Learning**

Learning Management System (LMS) es un espacio virtual de aprendizaje orientado a facilitar la experiencia de capacitación a distancia, tanto para empresas como para instituciones educativas.

Este sistema permite la creación de “aulas virtuales”; en ellas se produce la interacción entre tutores y alumnos, y entre los mismos alumnos; como también la realización de evaluaciones, el intercambio de archivos, la participación en foros, chats, y una amplia gama de herramientas adicionales. En la clasificación de

plataformas Learning podemos citar los siguientes. Plataforma Learning, (2019), Recuperado en: [www.e-abclearning.com](http://www.e-abclearning.com)

### **2.5.2.1 E-Learning**

Normalmente el E-learning es asociado directamente con educación a distancia y es un error común. Puede serlo, pero tiene mejor desempeño cuando se mezcla con las técnicas tradicionales. El E-learning es una herramienta más del proceso educativo, que los docentes ponen a su servicio y de sus estudiantes, con el fin de desarrollar parte de la capacitación desde el lugar de trabajo o el hogar de manera que se optimice el tiempo logrando mayor eficacia durante las reuniones presenciales. Cuando el E-learning se usa como una herramienta involucrada dentro de un proceso convencional se puede definir como educación semipresencial. Procesos de este tipo permiten flexibilidad para el manejo del tiempo de las sesiones virtuales, mejora los canales de comunicación docente-alumno y alumno-alumno y personaliza la educación al controlar el avance individual. (Campos, 2017).

El E-learning constituye una evolución respecto del aprendizaje a distancia, ya que anteriormente no se empleaban las TIC, sino otros métodos de comunicación como la correspondencia, la radio, los cassettes de audio, vídeos, entre otros. Por ello, el E-learning supone toda una revolución para el mundo académico: permite a las entidades educativas contar con un mayor número de estudiantes con una misma aplicación; los estudiantes pueden llevar su propio ritmo de aprendizaje y reducir el tiempo de su formación; permite combinar diversas tipologías de materiales auditivos, visuales y audiovisuales; y desarrolla la interacción tanto entre profesores y estudiantes como con los contenidos didácticos. (Yanez, 2010).

### **2.5.2.2 M-learning**

El Mobile learning, como su nombre lo indica, es el aprendizaje empleando dispositivos móviles como herramientas. Es la evolución del E-learning abriéndose paso con los teléfonos inteligentes o tablets. Esta modalidad se aplica, por ejemplo, cuando el estudiante no se encuentra en un lugar fijo o predeterminado. Así, el M-learning se considera el siguiente paso en el desarrollo del aprendizaje en línea:

enfatisa la idea de que se puede aprender en cualquier lugar y en cualquier momento. (Yanez, 2010)

### 2.5.2.3 B-learning

El Blended Learning es una tendencia relativamente reciente. La traducción literal es aprendizaje combinado y, efectivamente, se trata de una combinación de entornos virtuales y físicos en el proceso de aprendizaje. Además del uso de metodologías tradicionales y de las TIC a través del E-learning y M-learning, el B-learning constituye una mezcla al combinar enfoques pedagógicos desarrollando la eficacia y las oportunidades de socialización de los participantes con los avances tecnológicos que ofrece el aprendizaje en línea. De esta manera el aprendizaje combinado beneficia a los estudiantes y las instituciones, potencia los resultados del aprendizaje, incrementa la flexibilidad de acceso, y desarrolla el mejor uso de los recursos y los contenidos didácticos. (Yanez, 2010).

A continuación se muestra una figura de los elementos esenciales de una plataforma Blended learning.

**Figura 2.2** Elementos de Blended learning



**Fuente:** B-Learning, (2012), Recuperado en: [www.elearning.ciberaula.com](http://www.elearning.ciberaula.com)

El presente proyecto de Grado es prácticamente una plataforma B-learning, por que sirve como herramienta de complemento para unas clases de modo presencial.

## **2.6 INTERNET**

Internet es una red integrada por miles de redes y computadoras interconectadas en todo el mundo mediante cables y señales de telecomunicaciones, que utilizan una tecnología común para la transferencia de datos. El protocolo de comunicaciones que utiliza Internet se denomina TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). (Zamora, 2014).

El internet es un sistema mundial de redes de computadoras, un conjunto integrado por las diferentes redes de cada país del mundo; por medio del cual en un usuario en cualquier computadora puede en caso de contar con los permisos apropiados, tener acceso a la información de otra computadora y poder tener inclusive comunicación directa con otros usuarios en otros ordenadores. Internet, (2020) [www.informaticamilenium.com](http://www.informaticamilenium.com).

### **2.6.1 Elementos de Internet**

Los elementos principales de Internet son la nube, la conexión, el navegador, el usuario, las páginas web y las redes sociales.

#### **➤ La nube**

La nube es una colección de computadoras interconectadas con un protocolo de redes específico. Este protocolo permite la transmisión de datos, que pueden ser sitios web, correos electrónicos, sonido o video.

#### **➤ Conexión**

Se refiere a un enlace que une la nube con el dispositivo de un usuario en particular. Existen varios tipos de conexión.

Por ejemplo, está la conexión con cable, directamente enchufada en la PC o notebook; pero la más utilizada es la conexión inalámbrica, como Wi-Fi.

Tanto instalada internamente como a través de un puerto USB, la conexión Wi-Fi permite que la computadora se conecte con radio frecuencia a un dispositivo en un rango relativamente corto. Este dispositivo, a su vez, se conecta a Internet.

Otra forma de conexión inalámbrica es bluetooth, tecnología similar al Wi-Fi pero que requiere dos dispositivos para interactuar. El rango es más corto aún.

Por último, está la conexión a Internet usando la red celular móvil.

### ➤ **Navegador**

Es el programa que se utiliza para acceder a los sitios web. Hace algunos años el más popular era Microsoft Internet Explorer.

Hoy en día el Explorador de Windows y su sucesor, Edge (Windows 10/11), han sido desplazados. El navegador más utilizado por los usuarios actualmente es Google Chrome.

### ➤ **Usuario**

Los usuarios de Internet son todos aquellos que utilizan esta red, sin importar en qué parte del mundo se encuentren.

El usuario accede a la web mediante una computadora, un teléfono móvil con conexión a Internet, TV digital, juegos, computadoras y tabletas, entre otros. Se estima que la cantidad de usuarios de Internet a nivel mundial es de más de tres mil ochocientos millones de personas.

El país que tiene más usuarios de Internet es China, seguido por India y los Estados Unidos de América.

### ➤ **Página web**

Son documentos que componen la World Wide Web. Estos documentos están escritos en un lenguaje de hipertexto llamado HTML y son traducidos por el navegador.

Las páginas pueden ser estáticas; es decir, que muestran siempre el mismo contenido. Las páginas dinámicas, por su parte, cambian el contenido cada vez que se accede a estas. Una página web no es lo mismo que un website.

Un sitio web o website es una colección de páginas; una página web es un documento HTML individual.

## ➤ Redes sociales

Son comunidades que se alojan en Internet y permiten que los usuarios interactúen unos con otros en línea. Las redes sociales más populares son Facebook, Twitter, Instagram, LinkedIn y Pinterest, entre otras.

Rubín, (2019), Elementos de Internet. Recuperado en: [www.lifeder.com](http://www.lifeder.com)

En la siguiente tabla se muestra una comparación entre Internet, Intranet y Extranet.

**Tabla 2.2** Comparación en la Net

<i>Usos</i>	Internet	Extranet	Intranet
Presentación	Presentación y posicionamiento internacional: Nombre e imagen, productos y servicios	Publicación rápida, a un costo módico, de material dirigido a un público específico.	Comunicación empresarial consistente y manejada desde un punto central.
Interacción	Comunicación de dos vías con el visitante.	Canal que instiga la retroalimentación y la comunicación con un público específico.	Canal de comunicación abierto en todos los ámbitos de la empresa.
Representación	Ventas y procesamiento de pedidos a un costo módico.	Ventas dirigidas a bajo costo. Reemplazo de alguna de las actividades esenciales de negocios.	Los beneficios que da el trabajo remoto.

**Fuente:** (Benavides, 2017)

## 2.7 INGENIERÍA DE SOFTWARE

La ingeniería de software es una disciplina que integra métodos, herramientas y procedimientos para el desarrollo de software de computadora. (Pressman, 2010).

Ingeniería de software es la aplicación práctica del conocimiento científico al diseño y construcción de programas de computadora y a la documentación asociada requerida para desarrollar, operar y mantenerlos. Se conoce también como desarrollo de software o producción de software (Boehm, 1976).

## 2.7.1 Modelos de Desarrollo de Software

Un modelo para el desarrollo de software es una representación abstracta de un proceso. Cada modelo representa un proceso desde una perspectiva particular y así proporcione información parcial sobre el proceso. Éstos modelos generales no son descripciones definitivas de los procesos del software más bien son abstracciones de los procesos que se pueden utilizar para el desarrollo del software. Puede pensarse en ellos como marcos de trabajo del proceso y que pueden ser adaptados para crear procesos más específicos. (Cendejas, 2014).

### 2.7.1.1 Metodologías Tradicionales

Teniendo en cuenta la filosofía de desarrollo de las metodologías, aquellas con mayor énfasis en la planificación y control del proyecto, en especificación precisa de requisitos y modelado, reciben el apelativo de Metodologías Tradicionales o Pesadas. Estas metodologías tradicionales imponen una disciplina de trabajo sobre el proceso de desarrollo del software, con el fin de conseguir un software más eficiente. Para ello, se hace énfasis en la planificación total de todo el trabajo a realizar y una vez que está todo detallado, comienza el ciclo de desarrollo del producto software. Se centran especialmente en el control del proceso, mediante una rigurosa definición de roles, actividades, artefactos, herramientas y notaciones para el modelado y documentación detallada. Además, las metodologías tradicionales no se adaptan adecuadamente a los cambios, por lo que no son métodos adecuados cuando se trabaja en un entorno, donde los requisitos no pueden predecirse o bien pueden variar. Entre las metodologías tradicionales o pesadas podemos citar:

- **RUP (Rational Unified Procces):** El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización. Que incluye información entrelazada de diversos artefactos y descripciones de las diversas actividades.
- **MSF (Microsoft Solution Framework):** Es un enfoque personalizable para entregar con éxito soluciones tecnológicas de manera más rápida, con

menos recursos humanos y menos riesgos, pero con resultados de más calidad. MSF ayuda a los equipos a enfrentarse directamente a las causas más habituales de fracaso de los proyectos tecnológicos y mejorar así las tasas de éxito, la calidad de las soluciones y el impacto comercial.

MSF se centra en:

- Alinear los objetivos de negocio y de tecnología.
  - Establecer de manera clara los objetivos, los roles y las responsabilidades.
  - Implementar un proceso iterativo controlado por hitos o puntos de control.
  - Controlar los riesgos de manera proactiva.
  - Responder con eficacia ante los cambios.
- **Modelo en Espiral:** Las actividades de este modelo se conforman en una espiral, en la que cada bucle o iteración representa un conjunto de actividades. Las actividades no están fijadas a ninguna prioridad, sino que las siguientes se eligen en función del análisis de riesgo, comenzando por el bucle interior.
- **Iconix:** Es una metodología pesada-ligera de Desarrollo del Software que se halla a medio camino entre RUP (Rational Unified Process) y XP (eXtreme Programming), es una metodología simplificada en comparación a otras más tradicionales, la cual unifica un conjunto de métodos de orientación a objetos con el objetivo de tener un control estricto sobre todo el ciclo de vida del producto a realizar, cuenta con una secuencia de pasos que se deben seguir y determina claramente las actividades a desarrollar en cada etapa del ciclo de vida del proyecto que la utilice.

Ocampo Christian, (2018), Metodologías para el desarrollo de Software Recuperado en: [www.studocu.com](http://www.studocu.com)

### 2.7.1.2 Metodologías Ágiles

El desarrollo ágil de software envuelve un enfoque para la toma de decisiones en los proyectos de software, que se refiere a métodos de ingeniería del software basados en el desarrollo iterativo e incremental, donde los requisitos y soluciones evolucionan con el tiempo según la necesidad del proyecto. Así el trabajo es realizado mediante la colaboración de equipos auto-organizados y multidisciplinarios, inmersos en un proceso compartido de toma de decisiones a corto plazo. Algunos de las metodologías son:

- **Extreme Programming XP:** Esta herramienta es muy útil sobre todo para startups o empresas que están en proceso de consolidación, puesto que su principal objetivo es ayudar en las relaciones entre los empleados y clientes. Sus principales fases son:
  - El cliente decide lo que quiere del proceso: objetivos y resultados.
  - El equipo divide el trabajo en acciones pequeñas y le asigna un tiempo a cada una.
  - El cliente decide qué acciones se realizan primero.
  - El equipo de trabajo realiza lo que el cliente ha decidido.
  
- **Scrum:** Esta se conoce como la “metodología del caos”, ya que afirma que todos los procesos son caóticos por naturaleza. Por tanto, su estrategia irá orientada a gestionar ese caos antes que eliminarlo. Esto lo hace mediante reuniones frecuentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos.
  
- **Kanban:** La estrategia Kanban es muy útil para los responsables de proyectos. Esta consiste en la elaboración de un cuadro o diagrama en el que se reflejan tres columnas de tareas; pendientes, en proceso o terminadas. Este cuadro debe estar al alcance de todos los miembros del equipo, para evitar así repetir tareas u olvidarnos de alguna. Por tanto, ayuda a mejorar la productividad y eficiencia del equipo de trabajo.

- **Agile Inception:** Está orientada a la definición de los objetivos generales de las empresas. Su meta es clarificar cuestiones como el tipo de cliente objetivo, las propuestas de valor añadido, las formas de venta, entre otras. Esta, gira en torno al método de “elevator pitch”, que consiste en pequeñas reuniones entre los socios y el equipo de trabajo, en las que las intervenciones no pueden superar los 5 minutos.

Ocampo Christian, (2018), Metodologías para el desarrollo de Software Recuperado en: [www.studocu.com](http://www.studocu.com)

A continuación podemos observar en la siguiente tabla las principales diferencias entre Metodología Ágil y tradicional.

**Tabla 2.3** Diferencias entre Metodología Ágil y Metodología Tradicional

<b>Metodologías Ágiles</b>	<b>Metodologías Tradicionales</b>
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo
Especialmente preparados para cambios durante el proyecto	Cierta resistencia a los cambios
Impuestas internamente (por el equipo)	Impuestas externamente
Proceso menos controlado, con pocos principios	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas
No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible	Existe un contrato prefijado
El cliente es parte del equipo de desarrollo	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio	Grupos grandes y posiblemente distribuidos
Pocos artefactos	Más artefactos
Pocos roles	Más roles
Menos énfasis en la arquitectura del software	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos

**Fuente:** Fernández, (2014), Metodologías para el Desarrollo de Software. Recuperado en: [www.es.slideshare.net](http://www.es.slideshare.net)

## 2.8 METODOLOGÍA DE DESARROLLO UWE

UWE<sup>5</sup> es un proceso del desarrollo para aplicaciones Web enfocado sobre el diseño sistemático, la personalización y la generación semiautomática de escenarios que guíen el proceso de desarrollo de una aplicación Web. UWE describe una

<sup>5</sup> UWE: Lenguaje de modelado unificado basado en la Web

metodología de diseño sistemática, basada en las técnicas de UML, la notación de UML y los mecanismos de extensión de UML. (Minguez y Garcia, 2011).

Es una herramienta que nos permitirá modelar aplicaciones Web, utilizada en la ingeniería web, prestando 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. (Minguez y Garcia, 2011).

En el marco de UWE es necesario la definición de un perfil UML (extensión) basado en estereotipos con este perfil se logra la asociación de una semántica distinta a los diagramas del UML puro, con el propósito de acoplar el UML a un dominio específico, en este caso, las aplicaciones Web. Entre los principales modelos de UWE podemos citar: el modelo lógico-conceptual, modelo navegacional, modelo de presentación, visualización de Escenarios Web y la interacción temporal, entre los diagramas: diagramas de estado, secuencia, colaboración y actividad.

UWE define vistas especiales representadas gráficamente por diagramas en UML. Además UWE no limita el número de vistas posibles de una aplicación, UML proporciona mecanismos de extensión basados en estereotipos.

Estos mecanismos de extensión son los que UWE utiliza para definir estereotipos que son lo que finalmente se utilizarán en las vistas especiales para el modelado de aplicaciones Web. De esta manera, se obtiene una notación UML adecuada a un dominio en específico a la cual se le conoce como Perfil UML.

UWE está especializada en la especificación de aplicaciones adaptativas, y por tanto hace especial hincapié en características de personalización, como es la definición de un modelo de usuario o una etapa de definición de características adaptativas de la navegación en función de las preferencias, conocimiento o tareas de usuario. (Koch, 2008)

### **2.8.1 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. (Minguez y Garcia, 2011).

### **2.8.2 Características de la Metodología UWE**

Desde el punto de vista de la plataforma se realiza un uso intensivo de la red y la conexión se establece desde distintos tipos de dispositivo de acceso.

Desde el punto de vista de la información, asistimos en la actualidad a una disponibilidad global de fuentes heterogéneas de información, estructurada y no estructurada, perteneciente a distintos dominios y que colaboran en el cumplimiento de los objetivos de la aplicación. (Minguez y Garcia, 2011).

### **2.8.3 Fases de la Metodología UWE**

UWE cubre todo el ciclo de vida de este tipo de aplicaciones centrando además su atención en aplicaciones personalizadas o adaptativas. (Minguez y Garcia, 2011).

Las fases o etapas a utilizar son:

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

Trata de diferente forma las necesidades de información, las necesidades de navegación, las necesidades de adaptación y las de interfaz de usuario, así como algunos requisitos adicionales. Centra el trabajo en el estudio de los casos de uso, la generación de los glosarios y el prototipado de la interfaz de usuario.

**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 comúnmente 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.

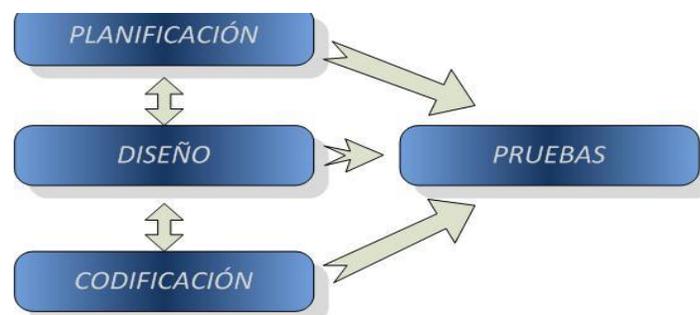
**5) La Instalación o Fase de Implementación:** es el proceso por el cual los programas desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino, inicializados, y, eventualmente, configurados; todo ello con el propósito de ser ya utilizados por el usuario final.

Esto incluye la implementación de la arquitectura, de la estructura del hiperespacio, del modelo de usuario, de la interfaz de usuario, de 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. (Minguez y Garcia, 2011).

En la siguiente figura se muestran las fases de la metodología UWE:

**Figura 2.3** Fases de la Metodología UWE



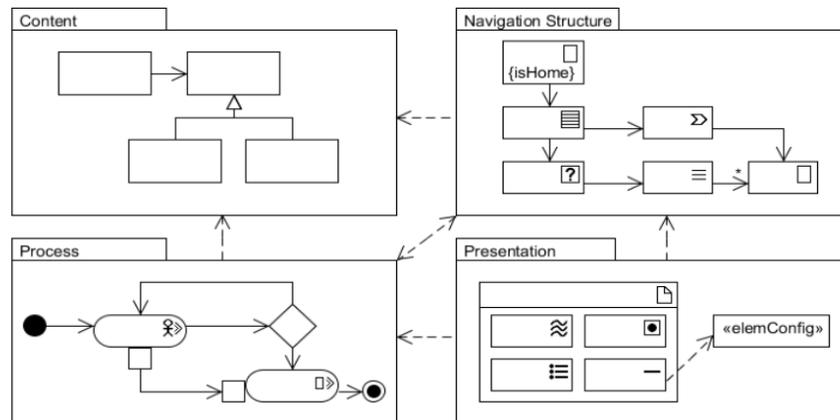
**Fuente:** Rodríguez, (2013), FASES O ETAPAS DE LA METODOLOGÍA UWE.

Recuperado en: <http://evangellyscarolinacabellorodriguez.blogspot.com>

## 2.8.4 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. (Koch, 2008).

**Figura 2.4** Gráfico de Vista General de Modelos UWE



**Fuente:** (Nolivos, 2013)

### ➤ Ciclo de Análisis

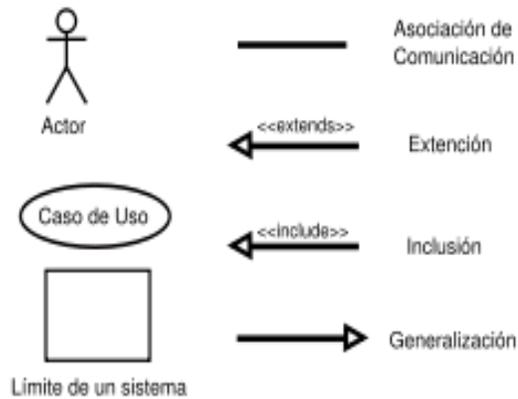
El Ciclo de Análisis de Requerimientos realiza la captura de los mismos mediante diagramas de casos de uso acompañado de documentación que detalla.

#### 2.8.4.1 Diagrama de Caso 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. (Koch, 2008).

A continuación podemos observar los estereotipos de un de Casos de Uso

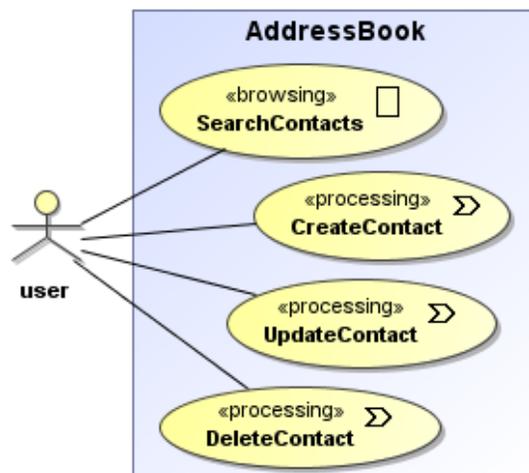
**Figura 2.5** Estereotipos de Casos de Uso



**Fuente:** Casos de Uso, (2020), Recuperado en: [www.es.wikipedia.org](http://www.es.wikipedia.org)

En la siguiente figura se muestra los elementos del modelo de casos de uso según la metodología UWE.

**Figura 2.6** Elementos de Modelo de Casos de Uso



**Fuente:** (Pressman, 2005)

➤ **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 UML, que permiten determinar métodos y atributos.

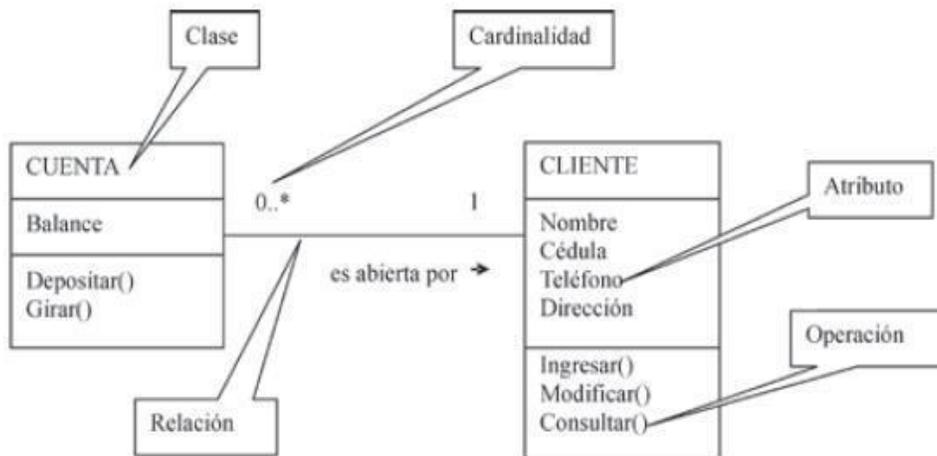
### 2.8.4.2 Modelo Conceptual

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. (Koch, 2008).

El diseño conceptual se basa en el análisis de requisitos del paso anterior. Esto incluye los objetos involucrados entre los usuarios y la aplicación. El modelo conceptual propone construir un modelo de clases con estos objetos, ignorando los aspectos de navegación: Presentación e Interacción, que serán tratados posteriormente. Los principales elementos de modelado son; las clases, asociaciones y paquetes. (Koch, 2008).

A continuación se muestra los estereotipos de un Diagrama de Clases:

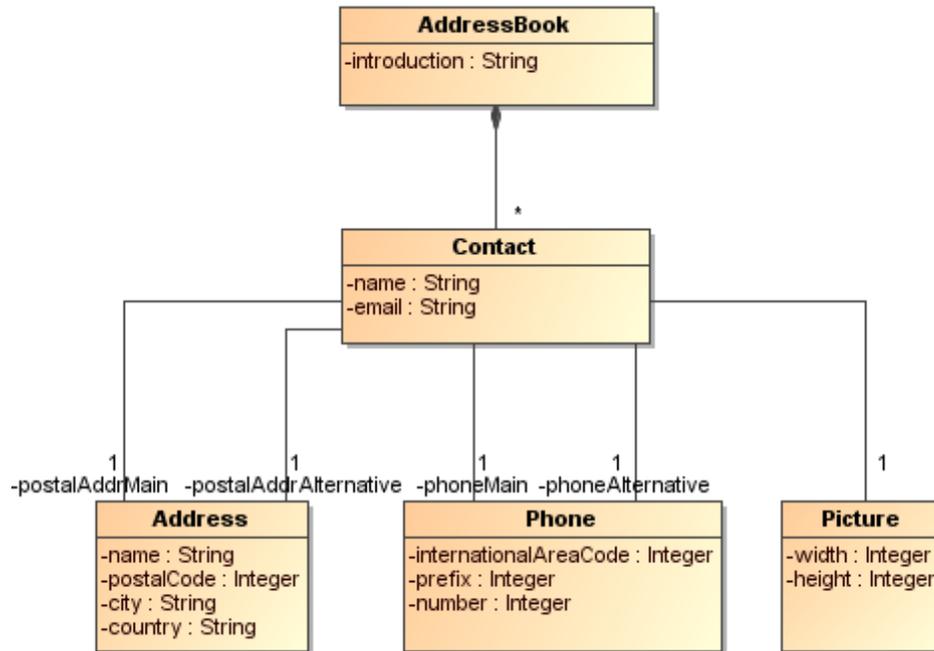
**Figura 2.7** Estereotipos del Diagrama de Clases



**Fuente:** Análisis y Diseño con el Diagrama de Clase (2018), Recuperado en: [www.ibiblio.org](http://www.ibiblio.org)

En la siguiente figura se puede observar los componentes de un diagrama de clases según la metodología UWE.

**Figura 2.8** Gráfico de Contenido de la Metodología UWE



**Fuente:** UML-based Web Engineering, (2016), Recuperado en: [uwe.pst.ifi.lmu.de](http://uwe.pst.ifi.lmu.de)

### ➤ 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 al usuario para evitar la desorientación en el proceso de navegación.

#### 2.8.4.3 Modelo Navegacional

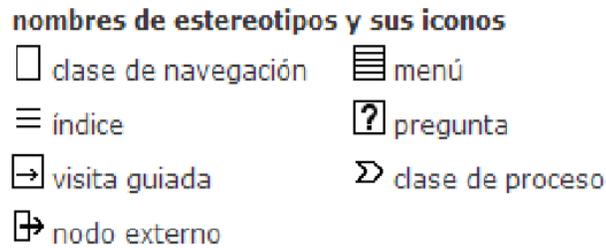
El modelo de navegación de una aplicación Web comprende la especificación de qué objetos pueden ser visitados mediante la navegación a través del sistema y las asociaciones entre ellos.

Mediante estos diagramas se representó el diseño y la estructura de las rutas de navegación al usuario para evitar la desorientación en el proceso de navegación. Este modelo se destaca en el marco de UWE como el más importante, pues con él se pueden representar elementos estáticos, a la vez que se pueden incorporar

lineamientos semánticos de referencia para las funcionalidades dinámicas de una aplicación Web. Es un sistema web es útil saber cómo están enlazadas las páginas. (Koch, 2008).

A continuación se puede observar los Estereotipos del Diagrama de Navegación:

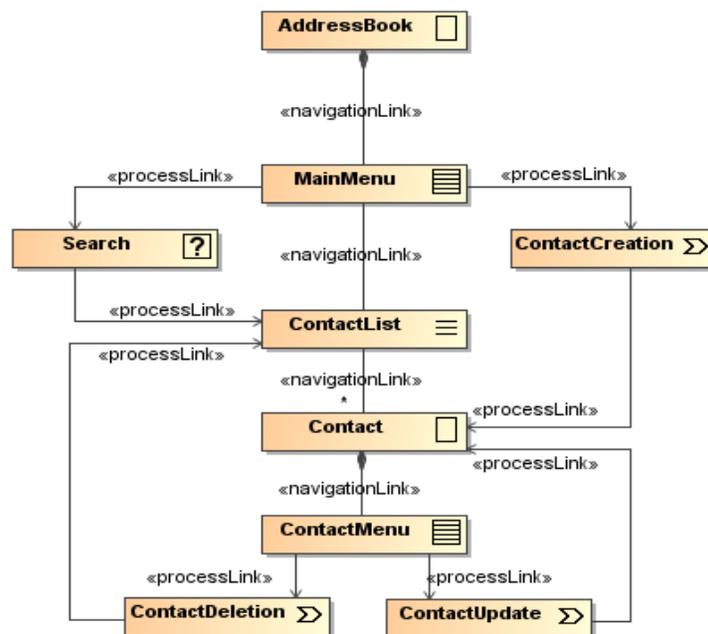
**Figura 2.9** Estereotipos del Diagrama de Navegación



**Fuente:** UML-based Web Engineering, (2016), Recuperado en: [uwe.pst.ifi.lmu.de](http://uwe.pst.ifi.lmu.de)

En la siguiente figura se puede observar los componentes de un diagrama de navegación.

**Figura 2.10** Gráfico del Diagrama de Navegación de la Metodología UWE



**Fuente:** UML-based Web Engineering, (2016), Recuperado en: [uwe.pst.ifi.lmu.de](http://uwe.pst.ifi.lmu.de)

## ➤ Ciclo de Diseño de la Presentación

El Ciclo de diseño de presentación tiene como objeto 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. (Koch, 2008).

### 2.8.4.4 Modelo de Presentación

El Modelo de presentación indica cuales son las clases de navegación y de proceso que pertenecen a una página web. (Koch, 2008).

A continuación se muestra los Estereotipos del Diagrama de Presentación:

**Figura 2.11** Estereotipos del Diagrama de Presentación

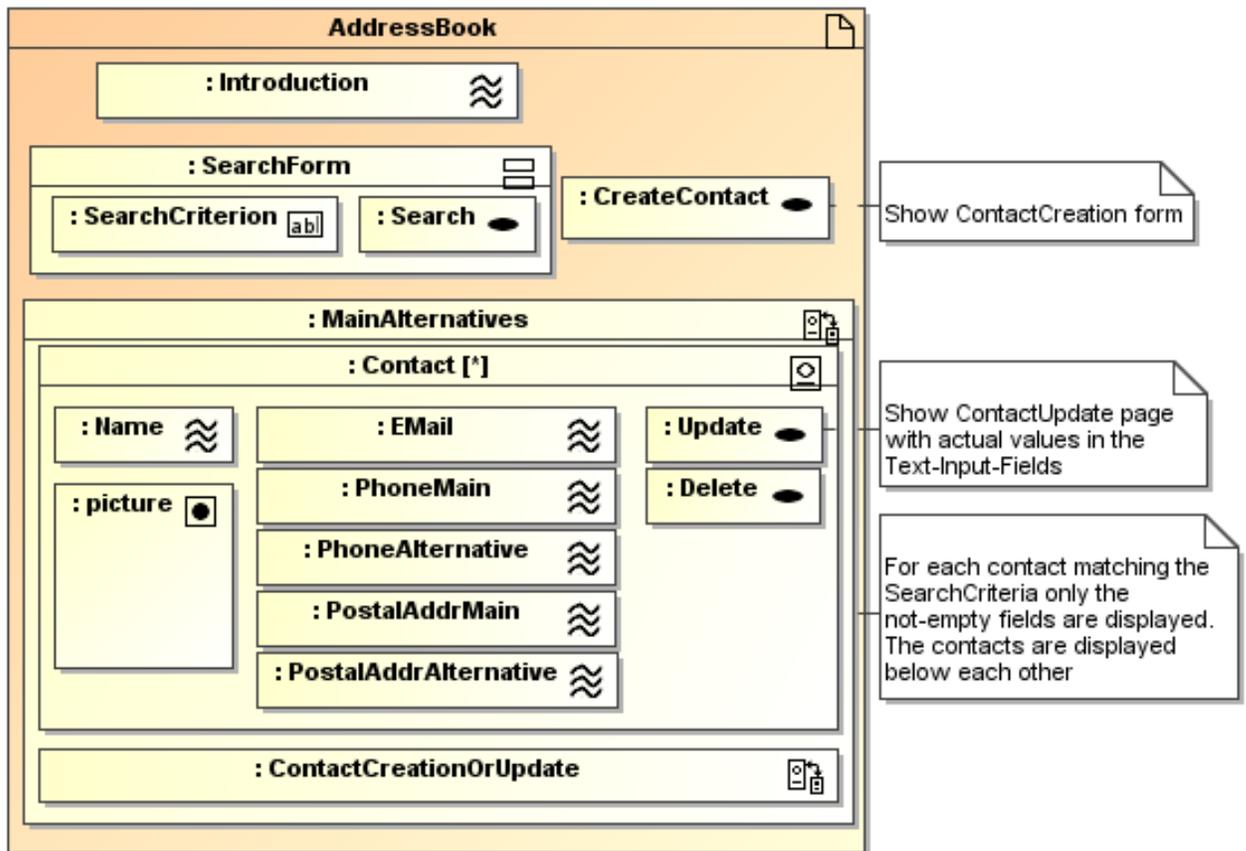


**Fuente:** (Nolivos, 2013)

El modelo de presentación define la apariencia que pueden tomar los modelos de navegación. Este modelo describe estructuras de objetos en base a clases especializadas que conforman las páginas Web. Las clases de presentación representan páginas Web que están compuestas de elementos de IU y otras clases de presentación. Por otro lado, también en estas clases pueden definirse varias propiedades físicas de apariencia que incluyen ordenamiento de los elementos del modelo y la definición de propiedades CSS (Cascading Style Sheets). (Salas, 2017).

En la siguiente figura se puede observar la estructura de un diagrama de Presentación:

**Figura 2.12** Gráfico del Diagrama de Presentación de la Metodología UWE



**Fuente:** UML-based Web Engineering, (2016), Recuperado en: [uwe.pst.ifi.lmu.de](http://uwe.pst.ifi.lmu.de)

## 2.9 ARQUITECTURA DE SOFTWARE

La arquitectura de software es un conjunto de patrones que proporcionan un marco de referencia necesario para guiar la construcción de un software, permitiendo a los programadores, analistas y todo el conjunto de desarrolladores del software compartir una misma línea de trabajo y cubrir todos los objetivos y restricciones de la aplicación. Es considerada el nivel más alto en el diseño de la arquitectura de un sistema puesto que establecen la estructura, funcionamiento e interacción entre las partes del software. Arquitectura de Software, (2004), Recuperado en: [www.ecured.cu](http://www.ecured.cu)

### 2.9.1 Patrón Modelo Vista Controlador

El patrón Modelo Vista Controlador (MVC) se ha convertido en un estándar para el desarrollo de aplicaciones que permite separar la aplicación en tres capas que aunque estén relacionadas no siempre tiene por qué estar juntas. Estas capas son la Vista, el Controlador y el Modelo y a continuación explico que es cada uno.

- **Modelo:** El modelo representa la información como tal, representan los datos con los que la aplicación está trabajando, ya sea los datos de una tabla, un formulario, etc. Podríamos decir que el modelo es la información la cual el usuario puede visualizar en pantalla.

Por ejemplo este texto que estás leyendo en este momento es el modelo.

- **Vista:** Esta es la representación gráfica o pantalla que estás viendo en este momento, La vista requiere del Modelo para mostrar la información en la pantalla.
- **Controlador:** El controlador es el puente entre la vista y el modelo, ya que desde el controlador podemos hacer operaciones que cambien el modelo lo cual representa un cambio en los datos de la vista.

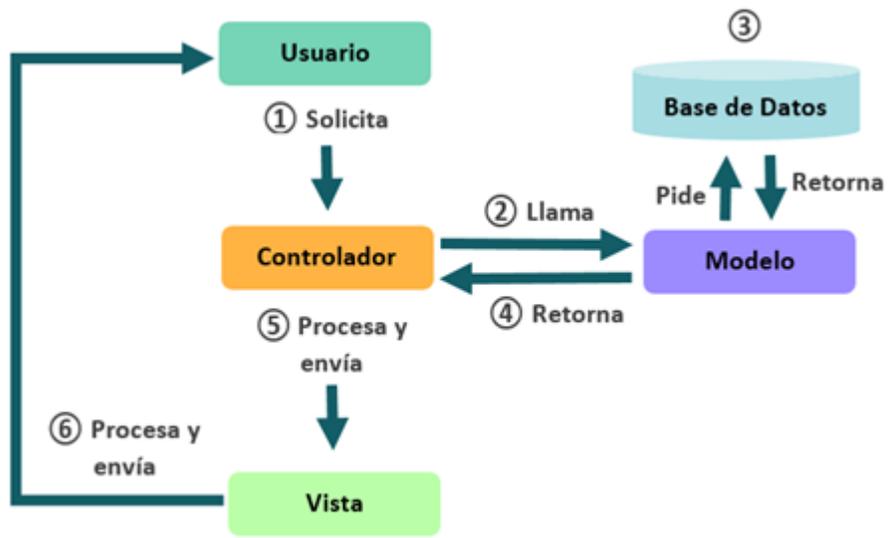
(Blancarte, 2014).

### 2.9.2 Ciclo de vida del MVC

- El usuario realiza una petición.
- El controlador captura la petición del usuario.
- El controlador llama al modelo.
- El modelo interactúa con la base de datos, y retorna la información al controlador.
- El controlador recibe la información y la envía a la vista.
- La vista procesa la información recibida y la entrega de una manera visualmente entendible al usuario. (Blancarte, 2014).

En la siguiente figura se puede observar el ciclo de vida del MVC:

**Figura 2.13** Ciclo de Vida “MVC”



**Fuente:** Gómez, (2016), Modelo Vista Controlador. Recuperado en: [www.rodrioggr.com](http://www.rodrioggr.com)

### 2.9.3 Ventajas y Desventajas del MVC

#### ➤ **Ventajas de MVC**

Las principales ventajas del uso del patrón MVC son:

1. La separación del Modelo y la Vista, lo cual logra separar los datos, de su representación visual.
2. Facilita el manejo de errores.
3. Permite que el sistema sea escalable si es requerido.
4. Es posible agregar múltiples representaciones de los datos.

#### ➤ **Desventajas de MVC**

Las principales desventajas del uso del patrón MVC son:

1. La cantidad de archivos que se deben mantener incrementa considerablemente.
2. La curva de aprendizaje es más alta que utilizando otros modelos.
3. Su separación en capas, aumenta la complejidad del sistema.

## **2.10 MÉTRICAS DE CALIDAD**

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

El objetivo principal de la ingeniería del software es producir un producto de alta calidad. Para lograr este objetivo, los ingenieros del software deben utilizar mediciones que evalúen la calidad del análisis y los modelos de desafío, el código fuente, y los casos de prueba que se han creado al aplicar la ingeniería del software. Para lograr esta evaluación de la calidad en tiempo real, el ingeniero debe utilizar medidas técnicas que evalúan la calidad con objetividad, no con subjetividad.

El primero objetivo del equipo de proyectos es medir errores y defectos. Las métricas que provienen de estas medidas proporcionan una indicación de la efectividad de las actividades de control y de la garantía de calidad. (Norma ISO 9000, 2018).

### **2.10.1 Factores de calidad ISO 9126**

ISO 9126 es un conjunto de normas sobre calidad y gestión de calidad, establecidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO). Se pueden aplicar en cualquier tipo de organización o actividad orientada a la producción de bienes o servicios. Las normas recogen tanto el contenido mínimo como las guías y herramientas específicas de implantación como los métodos de auditoría.

ISO 9000 especifica la manera en que una organización opera sus estándares de calidad, tiempos de entrega y niveles de servicio. Existen más de 20 elementos en los estándares de esta ISO que se relacionan con la manera en que los sistemas operan. (Norma ISO 9000, 2018).

Esta norma Internacional fue publicada en 1992, la cual es usada para la evaluación de la calidad de software, llamado “Information technology-Software product evaluation-Quality characteristics and guidelines for their use”, o también conocido como ISO 9126 (o ISO/IEC 9126). Este estándar describe 6 características

generales: Funcionalidad, Confiabilidad, Usabilidad, Eficiencia, Mantenibilidad, y Portabilidad.

La norma ISO/IEC 9126 permite especificar y evaluar la calidad del software desde diferentes criterios asociados con adquisición, requerimientos, desarrollo, uso, evaluación, soporte, mantenimiento, aseguramiento de la calidad y auditoria de software. Los modelos de calidad para el software se describen así:

(Norma ISO 9000, 2018).

**Tabla 2.4** características del ISO

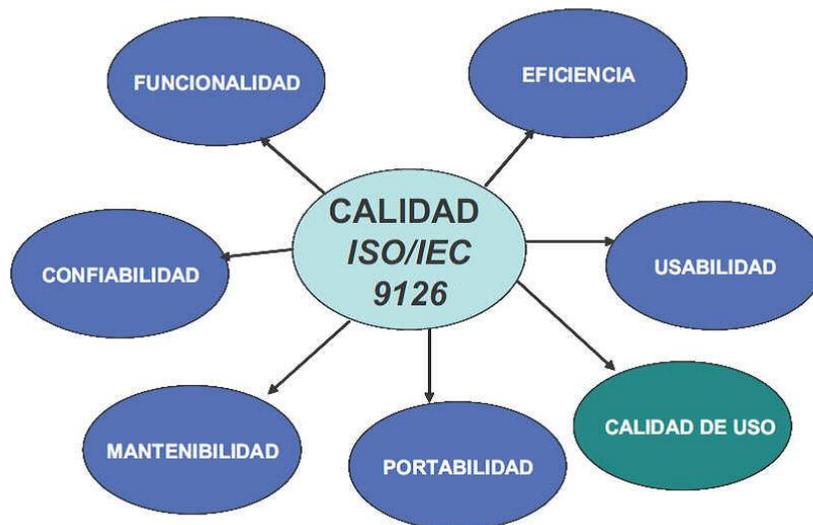
	ISO 9126	ISO/IEC 25012
CARACTERÍSTICA	SUBCARACTERÍSTICA	CARACTERÍSTICA
Funcionalidad	Idoneidad	Consistencia Actualidad Compleitud Precisión
	Exactitud	Exactitud
	Interoperabilidad	
	Seguridad	Seguridad
Fiabilidad		Disponibilidad
	Madurez	
	Tolerancia a fallos	Recuperabilidad
	Facilidad de recuperación	
Usabilidad	Facilidad de comprensión	Entendibilidad
	Facilidad de aprendizaje	
	Operatividad	Accesibilidad Manejabilidad
Eficiencia	Tiempo de uso Recursos utilizados	Eficiencia
Mantenibilidad	Facilidad de análisis	
	Facilidad de cambio	Facilidad de cambio
	Estabilidad Facilidad de prueba	
Portabilidad	Facilidad de instalación Facilidad de ajuste Facilidad de adaptación al cambio	Portabilidad

**Fuente:** Ines, N., (2013), Evaluación de Software, Recuperado en [acr.blogspot.com](http://acr.blogspot.com)

- **Calidad interna y externa:** Especifica 6 características para calidad interna y externa, las cuales, están subdivididas. Estas divisiones se manifiestan externamente cuando el software es usado como parte de un sistema Informático, y son el resultado de atributos internos de software.
- **Calidad en uso:** Calidad en uso es el efecto combinado para el usuario final de las 6 características de la calidad interna y externa del software. Especifica 4 características para la calidad en uso.

Al unir la calidad interna y externa con la calidad en uso se define un modelo de evaluación más completo, se puede pensar que la usabilidad del modelo de calidad externa e interna pueda ser igual al modelo de calidad en uso, pero no, la usabilidad es la forma como los profesionales interpretan o asimilan la funcionabilidad del software y la calidad en uso se puede asumir como la forma que lo asimila o maneja el usuario final. Si se unen los dos modelos, se puede definir que los seis indicadores del primer modelo tienen sus atributos y el modelo de calidad en uso sus 4 indicadores pasarían hacer sus atributos, mirándolo gráficamente quedaría así: (Norma ISO 9000, 2018).

**Figura 2.14** Gráfico de Norma de Evaluación ISO/IEC 9126



**Fuente:** Ines, N., (2013), Evaluación de Software, Recuperado en [acr.blogspot.com](http://acr.blogspot.com)

En la siguiente tabla podemos observar los requisitos de Calidad del Modelo Conceptual:

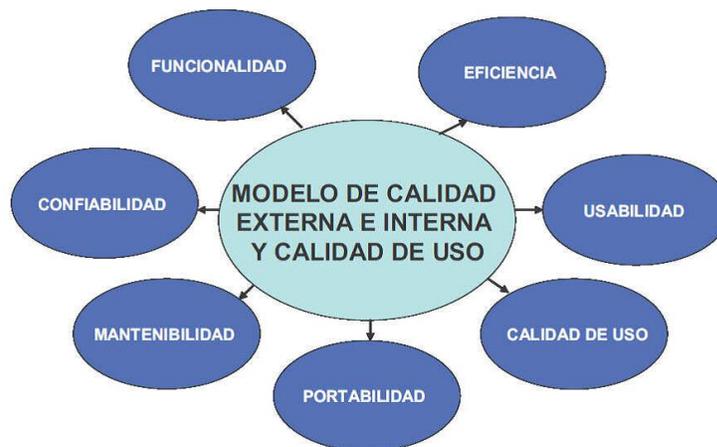
**Tabla 2.5** Identificación de los Requisitos de Calidad del Modelo Conceptual

CARACTERÍSTICA ISO 9126	CARACTERÍSTICA ISO 25012	DIMENSIÓN	PESO
Funcionalidad	Consistencia	I	A
	Compleitud	I	A
	Precisión	I/D	A
	Exactitud	I	M
	Actualidad	I	B
Usabilidad	Entendibilidad	I/D	A
	Manejabilidad	I/D	M
Mantenibilidad	Facilidad de cambio	I	M

**Fuente:** Gonzáles, (2013), ISO/IEC 9126, Recuperado en [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)

Se establecen categorías para las cualidades de la calidad externa e interna y calidad en uso del software, teniendo en cuenta estos 7 indicadores (funcionalidad, confiabilidad, utilidad, eficiencia, capacidad de mantenimiento, portabilidad y calidad en uso), que se subdividen a su vez en varios indicadores; estas se pueden medir por métrica interna o externa, mirándolo gráficamente quedaría así: (Norma ISO 9000, 2018).

**Figura 2.15** Gráfico de Evaluación Norma ISO



**Fuente:** Inés, N., (2013), Evaluación de Software, Recuperado en [acr.blogspot.com](http://acr.blogspot.com)

En la siguiente tabla podemos observar el Plan de Medición de la Norma ISO 9126

**Tabla 2.6** Plan de Medición

CARACTERÍSTICA	SUBCARACTERÍSTICA	MÉTRICAS INTERNAS POR APLICAR
Funcionalidad	Consistencia	C1: Nombres de entidad C2: Nombres de atributos heredados C3: Conexión entidad/relación C4: Conexión de entidades débiles C5: Adecuación funcional C6: Requisitos inexistentes C7: Tipos de datos
	Completitud	P1: Atributos numéricos P2: Cadenas de caracteres P3: Precisión de dominios
	Precisión	E1: Exactitud de dominios
	Exactitud Actualidad	---
Usabilidad	Entendibilidad	U1: Cruce de relaciones U2: Superposición de entidades U3: Tipografía clara
	Manejabilidad	M1: Correspondencia datos y atributos
Mantenibilidad	Facilidad de cambio	R1: Registro de cambios

**Fuente:** Gonzáles, (2013), ISO/IEC 9126, Recuperado en [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)

Las definiciones se dan para cada característica y sub característica de calidad del software que influye en la calidad. Para cada característica y sub característica, la capacidad del software es determinada por un conjunto de atributos internos que pueden ser medidos. Las características y sub características se pueden medir externamente por la capacidad del sistema que contiene el software. En la Siguiente tabla se observa los requisitos de Calidad del Modelo Conceptual:

**Tabla 2.7** Identificación de los Requisitos de Calidad del Modelo Conceptual

CARACTERÍSTICA	SUBCARACTERÍSTICA	MÉTRICA	NIVEL MÍNIMO REQUERIDO
Funcionalidad	Consistencia	$(C1+C2+C3+C4)/4$	0,95
	Completitud	$(C5+C6+C7)/3$	0,95
	Precisión	$(P1+P2+P3)/3$	0,90
	Exactitud	E1	0,55
	Actualidad	No aplica	---
Usabilidad	Entendibilidad	$(U1+U2+U3)/3$	0,95
	Manejabilidad	M1	0,55
Mantenibilidad	Facilidad de cambio	R1	0,70

**Fuente:** Gonzáles, (2013), ISO/IEC 9126, Recuperado en [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)

### 2.10.2. 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 sub características que cubre: (Norma ISO 9000, 2018).

**Figura 2.16** Gráfico de Características de Funcionalidad



**Fuente:** Ines, N., (2013), Evaluación de Software, Recuperado en [acr.blogspot.com](http://acr.blogspot.com)

### 2.10.3. 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, En el siguiente Grafico se puede observar las Características de Confiabilidad. (Norma ISO 9000, 2018).

**Figura 2.17** Gráfico de características de Confiabilidad

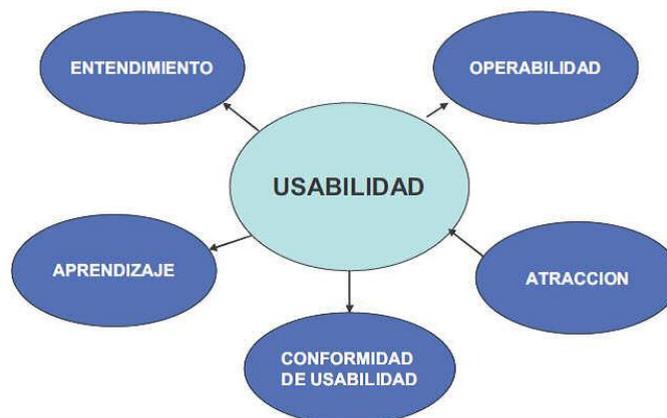


**Fuente:** Ines, N., (2013), Evaluación de Software, Recuperado en [acr.blogspot.com](http://acr.blogspot.com)

#### 2.10.4 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, mirándolo gráficamente quedaría así: (Norma ISO 9000, 2018).

**Figura 2.18** Gráfico de características de Usabilidad



**Fuente:** Ines, N., (2013), Evaluación de Software, Recuperado en [acr.blogspot.com](http://acr.blogspot.com)

### 2.10.5. 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. En la siguiente figura se observa las características de Mantenimiento: (Norma ISO 9000, 2018).

**Figura 2.19** Gráfico de características de Mantenimiento



**Fuente:** Ines, N., (2013), Evaluación de Software, Recuperado en [acr.blogspot.com](http://acr.blogspot.com)

### 2.10.6. Portabilidad

La capacidad que tiene el software para ser trasladado de un entorno a otro. En la siguiente Figura se observa las Características de Mantenimiento: (Norma ISO 9000, 2018).

**Figura 2.20** Gráfico de características de Portabilidad



**Fuente:** Ines, N., (2013), Evaluación de Software, Recuperado en [acr.blogspot.com](http://acr.blogspot.com)

## **2.11 MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE COSTOS DE SOFTWARE**

Una estimación es la predicción más optimista con una probabilidad distinta de cero de ser cierta.

Una estimación es una predicción que tiene la misma probabilidad de estar por encima o por debajo del valor actual (DeMarco, 2010)

- Los objetivos de la estimación de proyectos son reducir los costes e incrementar los niveles de servicio y de calidad.
- Midiendo determinados aspectos del proceso de software se puede tener una visión de alto nivel de lo que sucederá durante el desarrollo.
- Las mediciones de procesos anteriores permiten realizar predicciones sobre los actuales.
- Las mediciones de atributos de proceso en fases iniciales del desarrollo permiten realizar predicciones sobre fases posteriores.
- Las predicciones de proceso conducen la toma de decisiones antes del comienzo del desarrollo, durante el proceso de desarrollo, durante la transición del producto al cliente y a lo largo de la fase de mantenimiento.

(DeMarco, 2010)

### **2.11.1 Análisis de Costos de Software COCOMO II**

En la estimación del tamaño de Software COCOMO II utiliza tres técnicas:

#### **2.11.1.1 Líneas de Código Fuente**

El objetivo es medir la cantidad de trabajo intelectual puesto en el desarrollo de un programa.

Definir una línea de código es difícil debido a que existen diferencias conceptuales cuando se cuentan sentencias ejecutables y de declaraciones de datos en lenguajes diferentes. A los efectos de COCOMO II, se eliminan las categorías de software que consumen poco esfuerzo. Así no están incluidas librerías de soporte, sistemas operativos, librerías comerciales, ni tampoco el código generado con generadores de código fuente. (García, 2012).

### ➤ **Conversión de Puntos Función a Líneas de Código Fuente**

Para determinar el esfuerzo nominal en el modelo COCOMO II los puntos función no ajustados tienen que ser convertidos a líneas de código fuente considerando el lenguaje de implementación. (García, 2012).

#### ➤ **Desventajas**

- ❖ Los resultados no son proporcionales a las tareas de gestión ya que no tiene en cuenta los recursos necesarios para realizarlas.
- ❖ Se puede desviar de la realidad si se indica mal el porcentaje de líneas de comentarios en el código fuente.
- ❖ Es un tanto subjetivo, puesto que está basado en estimaciones y parámetros que pueden ser "vistos" de distinta manera por distintos analistas que usen el método.
- ❖ Se miden los costes del producto, de acuerdo a su tamaño y otras características, pero no la productividad.
- ❖ La medición por líneas de código no es válida para orientación a objetos; entre otras cosas por la "reusabilidad" y la herencia, características de este paradigma (puede implicar importante aumento en productividad, pero no en líneas de código).
- ❖ Utilizar este modelo puede resultar un poco complicado, en comparación con otros métodos (que también sólo estiman).

### **2.11.2 Método de Estimación de Costo COCOMO II**

El Modelo Constructivo de Costos (o COCOMO, por su acrónimo del inglés Constructive Cost Model) es un modelo matemático de base empírica utilizado para estimación de costos de software. Incluye tres sub modelos, cada uno ofrece un nivel de detalle y aproximación, cada vez mayor, a medida que avanza el proceso de desarrollo del software: básico, intermedio y detallado. (García, 2012).

➤ **Características**

Pertenece a la categoría de modelos estimadores basados en estimaciones matemáticas. Está orientado a la magnitud del producto final, midiendo el "tamaño" del proyecto, en función de la cantidad de líneas de código, principalmente. Se presentan tres niveles: básico, intermedio y detallado.

➤ **Modelos de Estimación de Costos**

Las ecuaciones que se utilizan en los tres modelos son:

➤  $E = a(Kl)^b * m(X)$ , en persona-mes (1)

➤  $Tdev = c(E)^d$ , en meses (2)

➤  $P = E/Tdev$ , en personas (3)

Donde:

- (1) E es el esfuerzo requerido por el proyecto, en persona-mes.
- (2) Tdev es el tiempo requerido por el proyecto, en meses.
- (3) P es el número de personas requerido por el proyecto.
- a, b, c y d son constantes con valores definidos en una tabla, según cada sub modelo.
- Kl es la cantidad de líneas de código, en miles.
- m(X) Es un multiplicador que depende de 15 atributos.

En la siguiente tabla se muestra las ecuaciones del método COCOMO II:

**Tabla 2.8** Ecuaciones del Método COCOMO II

Variable	Ecuación	Tipo Unidad
Esfuerzo requerido por el proyecto	$E = a \times (KLDC)^b \times FAE$	Personas/Mes
Tiempo Requerido por el proyecto	$T = c \times (E)^d$	Meses
Número de personas requeridas par el proyecto	$NP = \frac{E}{T}$	Personas
Costo Total	$CT = Sueldo\ Mes \times NP \times T$	\$us.

**Fuente:** (Boehm, 1981)

A la vez, cada submodelo también se divide en modos que representan el tipo de proyecto, y puede ser:

- **modo orgánico:** un pequeño grupo de programadores experimentados desarrollan software en un entorno familiar. El tamaño del software varía desde unos pocos miles de líneas (tamaño pequeño) a unas decenas de miles (medio).
- **modo semilibre o semiencajado:** corresponde a un esquema intermedio entre el orgánico y el rígido; el grupo de desarrollo puede incluir una mezcla de personas experimentadas y no experimentadas.
- **modo rígido o empotrado:** el proyecto tiene fuertes restricciones, que pueden estar relacionadas con la funcionalidad y/o pueden ser técnicas. El problema a resolver es único y es difícil basarse en la experiencia, puesto que puede no haberla.

### 1) Modelo Básico

Se utiliza para obtener una primera aproximación rápida del esfuerzo, y hace uso de la siguiente tabla de constantes para calcular distintos aspectos de costes:

**Tabla 2.9** Modelo Básico del Método COCOMO II

MODO	a	b	c	d
Orgánico	2.40	1.05	2.50	0.38
Semi - Orgánico	3.00	1.12	2.50	0.35
Empotrado	3.60	1.20	2.50	0.33

**Fuente:** Cocomo, (2020), Recuperado en [ww.es.wikipedia.org](http://ww.es.wikipedia.org)

**Estos valores son para las fórmulas:**

- Personas necesarias por mes para llevar adelante el proyecto (MM) =  $a \cdot (KI^b)$ .

- Tiempo de desarrollo del proyecto (TDEV) =  $c \cdot (MM^d)$
- Personas necesarias para realizar el proyecto (CosteH) =  $MM/TDEV$
- Costo total del proyecto (CosteM) =  $CosteH \cdot \text{Salario medio entre los programadores y analistas.}$

Se puede observar que a medida que aumenta la complejidad del proyecto (modo), las constantes aumentan de 2.4 a 3.6, que corresponde a un incremento del esfuerzo del personal. Hay que utilizar con mucho cuidado el modelo básico puesto que se obvian muchas características del entorno. (Garcia, 2012).

## 2) Modelo Intermedio

Este añade al modelo básico quince modificadores opcionales para tener en cuenta en el entorno de trabajo, incrementando así la precisión de la estimación.

Para este ajuste, al resultado de la fórmula general se lo multiplica por el coeficiente surgido de aplicar los atributos que se decidan utilizar.

Los valores de las constantes a reemplazar en la fórmula son:

**Tabla 2.10** Modelo Intermedio del Método COCOMO II

<b>MODO</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
<b>Orgánico</b>	3.20	1.05
<b>Semi - Orgánico</b>	3.00	1.12
<b>Empotrado</b>	2.80	1.20

**Fuente:** Cocomo, (2020), Recuperado en [ww.es.wikipedia.org](http://ww.es.wikipedia.org)

### ➤ Atributos

Cada atributo se cuantifica para un entorno de proyecto. La escala es muy bajo - bajo - nominal - alto - muy alto - extremadamente alto. Dependiendo de la calificación de cada atributo, se asigna un valor para usar de multiplicador en la fórmula (por ejemplo, si para un proyecto el atributo DATA es calificado como muy alto, el resultado de la fórmula debe ser multiplicado por 1000).

El significado de los atributos es el siguiente, según su tipo:

- **RELY:** garantía de funcionamiento requerida al software. Indica las posibles consecuencias para el usuario en el caso que existan defectos en el producto. Va desde la sola inconveniencia de corregir un fallo (muy bajo) hasta la posible pérdida de vidas humanas (extremadamente alto, software de alta criticidad).
- **DATA:** tamaño de la base de datos en relación con el tamaño del programa. El valor del modificador se define por la relación:  $D/K$ , donde D corresponde al tamaño de la base de datos en bytes y K es el tamaño del programa en cantidad de líneas de código.
- **CPLX:** representa la complejidad del producto.

#### **Atributos del hardware**

- **TIME:** limitaciones en el porcentaje del uso de la CPU.
- **STOR:** limitaciones en el porcentaje del uso de la memoria.
- **VIRT:** volatilidad de la máquina virtual.
- **TURN:** tiempo de respuesta requerido.

#### **Atributos del personal**

- **ACAP:** calificación de los analistas.
- **AEXP:** experiencia del personal en aplicaciones similares.
- **PCAP:** calificación de los programadores.
- **VEXP:** experiencia del personal en la máquina virtual.
- **LEXP:** experiencia en el lenguaje de programación a usar.

#### **Atributos del proyecto**

- **MODP:** uso de prácticas modernas de programación.
- **TOOL:** uso de herramientas de desarrollo de software.
- **SCED:** limitaciones en el cumplimiento de la planificación.

El valor de cada atributo, de acuerdo a su calificación, se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 2.11** Atributos del Método COCOMO II

Atributos	Valor					
	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extra alto
Atributos de software						
Fiabilidad	0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	
Tamaño de Base de datos		0,94	1,00	1,08	1,16	
Complejidad	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
Atributos de hardware						
Restricciones de tiempo de ejecución			1,00	1,11	1,30	1,66
Restricciones de memoria virtual			1,00	1,06	1,21	1,56
Volatilidad de la máquina virtual		0,87	1,00	1,15	1,30	
Tiempo de respuesta		0,87	1,00	1,07	1,15	
Atributos de personal						
Capacidad de análisis	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	
Experiencia en la aplicación	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	
Calidad de los programadores	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	
Experiencia en la máquina virtual	1,21	1,10	1,00	0,90		
Experiencia en el lenguaje	1,14	1,07	1,00	0,95		
Atributos del proyecto						
Técnicas actualizadas de programación	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	
Utilización de herramientas de software	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	
Restricciones de tiempo de desarrollo	1,22	1,08	1,00	1,04	1,10	

**Fuente:** Cocomo, (2020), Recuperado en [ww.es.wikipedia.org](http://ww.es.wikipedia.org)

### 3) Modelo Detallado

Presenta principalmente dos mejoras respecto al anterior:

- Los factores correspondientes a los atributos son sensibles o dependientes de la fase sobre la que se realizan las estimaciones. Aspectos tales como la experiencia en la aplicación, utilización de herramientas de software, etc., tienen mayor influencia en unas fases que en otras, y además van variando de una etapa a otra.
- Establece una jerarquía de tres niveles de productos, de forma que los aspectos que representan gran variación a bajo nivel, se consideran a nivel módulo, los que representan pocas variaciones, a nivel de subsistema; y los restantes son considerados a nivel sistema. (García, 2012).

## **2.12 Herramientas de Desarrollo**

### **2.12.1 Servidor GlassFish**

GlassFish es un servidor de aplicaciones de software libre desarrollado por Sun Microsystems, compañía adquirida por Oracle Corporation, que implementa las tecnologías definidas en la plataforma Java EE y permite ejecutar aplicaciones que siguen esta especificación. Es gratuito, de código libre y se distribuye bajo un licenciamiento dual a través de la licencia CDDL y la GNU GPL. La versión comercial es denominada Oracle GlassFish Enterprise Server (antes Sun GlassFish Enterprise Server). GlassFish, (2020), Recuperado en: [www.es.wikipedia.org](http://www.es.wikipedia.org)

GlassFish tiene como base al servidor Sun Java System Application.

- GlassFish es la implementación de referencia (RI) de Java EE 5.
- GlassFish es un proyecto Open Source modular que permite incluir sus librerías como parte de otros frameworks, toolkits y productos.
- GlassFish es la base de código de las distribuciones estables, certificadas y con opción de contratar soporte y mantenimiento del Servidor de Aplicaciones de Sun: Sun Java System Application Server.
- GlassFish es una comunidad que contribuye mediante código, detección de bugs, foros de discusión, feedback, documentación, wikis, blogs y otros medios a la difusión y éxito del proyecto. La comunidad GlassFish colabora en la compatibilidad de otros frameworks JAVA Open Source.

(Torres y Villagomez, 2009),

### **2.12.2 Sistema de Gestión de Base de Datos MariaDB**

MariaDB es un sistema gestor de bases de datos (SGBD), es decir, un conjunto de programas que permiten modificar, almacenar, y extraer información de una base de datos. Disponiendo de otro tipo de funcionalidades como la administración de usuarios, y recuperación de la información si el sistema se corrompe, entre otras.

MariaDB surge a raíz de la compra, de la compañía desarrolladora de otro (SGBD) llamado MySQL, por la empresa Sun Microsystems. El desarrollador original, decide tomar el código fuente original de MySQL y genera un derivado con mejoras y cambios a los que llama MariaDB. Permitiendo así la existencia de una versión de este producto con licencia GPL (General Public License). Sistema de Gestión de Base de Datos MariaDB, (2020), Recuperado en: [www.es.wikipedia.org](http://www.es.wikipedia.org)

### ➤ **Ventajas de la base de datos MariaDB**

MariaDB es un sistema de bases de datos relacionales muy popular, y de los más utilizados para los sistemas de gestión de contenidos WordPress, Joomla o Drupal. Además, tiene un conjunto de ventajas que lo hacen una excelente elección:

- ✓ Es un gestor de base de datos gratuita. Al ser de código abierto, no tiene coste, con el ahorro que eso conlleva.
- ✓ Es muy fácil de usar. Podemos empezar a usar la base de datos MariaDB sabiendo unos pocos comandos.
- ✓ Es una base de datos muy rápida. Su rendimiento es estupendo sin la necesidad de añadirle ninguna funcionalidad avanzada.
- ✓ Utiliza varias capas de seguridad. Contraseñas encriptadas, derechos de acceso y privilegios para los usuarios.
- ✓ Pocos requerimientos y eficiencia de memoria. Tiene una baja fija de memoria y necesita pocos recursos de CPU o RAM.
- ✓ Es compatible con Linux y Windows.

Sistema de Gestión de Base de Datos MariaDB, (2020), Recuperado en: [www.es.wikipedia.org](http://www.es.wikipedia.org)

## **2.12.3 Lenguajes de Programación**

### **2.12.3.1 Java**

Java es un lenguaje de programación y una plataforma informática comercializada por primera vez en 1995 por Sun Microsystems. Hay muchas aplicaciones y sitios web que no funcionarán a menos que tenga Java instalado y cada día se crean más. Java es rápido, seguro y fiable. Desde portátiles hasta centros de datos, desde

consolas para juegos hasta súper computadoras, desde teléfonos móviles hasta Internet, Java está en todas partes. Que es ejecutado en una plataforma no tiene que ser recompilado para correr en otra. Java es, a partir de 2012, uno de los lenguajes de programación más populares en uso, particularmente para aplicaciones de cliente-servidor de web, con unos diez millones de usuarios reportados. JAVA, (2020), Recuperado en: [www.es.wikipedia.org](http://www.es.wikipedia.org)

## **Características**

Las características principales que nos ofrece Java respecto a cualquier otro lenguaje de programación, son:

### **✓ Es Simple**

Java ofrece toda la funcionalidad de un lenguaje potente, pero sin las características menos usadas y más confusas de éstos. C++ es un lenguaje que adolece de falta de seguridad, pero C y C++ son lenguajes más difundidos, por ello Java se diseñó para ser parecido a C++ y así facilitar un rápido y fácil aprendizaje.

Java elimina muchas de las características de otros lenguajes como C++, para mantener reducidas las especificaciones del lenguaje y añadir características muy útiles como el garbage collector (reciclador de memoria dinámica). No es necesario preocuparse de liberar memoria, el reciclador se encarga de ello y como es un thread de baja prioridad, cuando entra en acción, permite liberar bloques de memoria muy grandes, lo que reduce la fragmentación de la memoria.

### **✓ Es orientado a objetos**

Java implementa la tecnología básica de C++ con algunas mejoras y elimina algunas cosas para mantener el objetivo de la simplicidad del lenguaje. Java trabaja con sus datos como objetos y con interfaces a esos objetos. Soporta las tres características propias del paradigma de la orientación a objetos: encapsulación, herencia y polimorfismo. Las plantillas de objetos son llamadas, como en C++, clases y sus copias, instancias. Estas instancias, como en C++, necesitan ser construidas y destruidas en espacios de memoria.

Java incorpora funcionalidades inexistentes en C++ como por ejemplo, la resolución dinámica de métodos. Esta característica deriva del lenguaje Objective C, propietario del sistema operativo Next. En C++ se suele trabajar con librerías dinámicas (DLLs) que obligan a recompilar la aplicación cuando se retocan las funciones que se encuentran en su interior. Este inconveniente es resuelto por Java mediante una interfaz específica llamada RTTI (RunTime Type Identification) que define la interacción entre objetos excluyendo variables de instancias o implementación de métodos. Las clases en Java tienen una representación en el runtime que permite a los programadores interrogar por el tipo de clase y enlazar dinámicamente la clase con el resultado de la búsqueda.

#### ✓ **Es distribuido**

Java se ha construido con extensas capacidades de interconexión TCP/IP. Existen librerías de rutinas para acceder e interactuar con protocolos como http y ftp. Esto permite a los programadores acceder a la información a través de la red con tanta facilidad como a los ficheros locales.

La verdad es que Java en sí no es distribuido, sino que proporciona las librerías y herramientas para que los programas puedan ser distribuidos, es decir, que se corran en varias máquinas, interactuando.

#### ✓ **Es robusto**

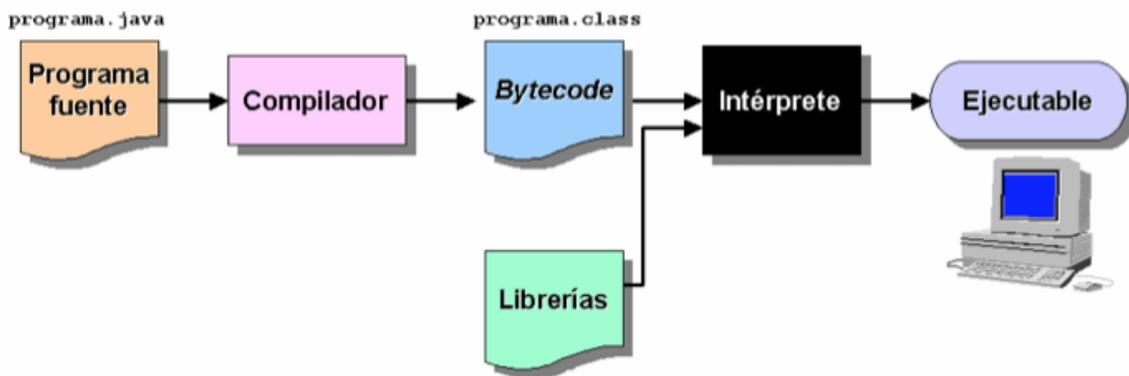
Java realiza verificaciones en busca de problemas tanto en tiempo de compilación como en tiempo de ejecución. La comprobación de tipos en Java ayuda a detectar errores, lo antes posible, en el ciclo de desarrollo. Java obliga a la declaración explícita de métodos, reduciendo así las posibilidades de error.

Maneja la memoria para eliminar las preocupaciones por parte del programador de la liberación o corrupción de memoria. También implementa los arrays auténticos, en vez de listas enlazadas de punteros, con comprobación de límites, para evitar la posibilidad de sobrescribir o corromper memoria resultado de punteros que señalan

a zonas equivocadas. Estas características reducen drásticamente el tiempo de desarrollo de aplicaciones en Java. (Sánchez, 2013)

En la siguiente figura se puede observar el Ciclo de Vida del lenguaje de programación Java:

**Figura 2.21** Ciclo de Edición, Compilación y Ejecución de JAVA



**Fuente:** Fundamentos del Lenguaje Java, (2014), Recuperado en:  
[www.sites.google.com](http://www.sites.google.com)

### 2.12.3.2 JavaEE

Java Platform, Enterprise Edition o Java EE (anteriormente conocido como Java 2 Platform, Enterprise Edition o J2EE hasta la versión 1.4), es una plataforma de programación, parte de la Plataforma Java para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en Lenguaje de programación Java con arquitectura de N capas distribuidas y que se apoya ampliamente en componentes de software modulares ejecutándose sobre un servidor de aplicaciones.

La plataforma Java EE está definida por una especificación. Similar a otras especificaciones del Java Community Process, Java EE es también considerada informalmente como un estándar debido a que los proveedores deben cumplir ciertos requisitos de conformidad para declarar que sus productos son conformes a Java EE; estandarizado por The Java Community Process / JCP.

Java EE incluye varias especificaciones de API, tales como JDBC, RMI, e-mail, JMS, Servicios Web, XML; y define cómo coordinarlos. Java EE también configura algunas especificaciones únicas para Java EE para componentes. Estas incluyen Enterprise JavaBeans, servlets, portlets (siguiendo la especificación de Portlets Java), JavaServer Pages y varias tecnologías de servicios web. Ello permite al desarrollador crear una Aplicación de Empresa portable entre plataformas y escalable, a la vez que integrable con tecnologías anteriores. Otros beneficios añadidos son, por ejemplo, que el servidor de aplicaciones puede manejar transacciones, la seguridad, escalabilidad, concurrencia y gestión de los componentes desplegados, significando que los desarrolladores pueden concentrarse más en la lógica de negocio de los componentes en lugar de en tareas de mantenimiento de bajo nivel.

JavaEE, (2020), Recuperado en: [www.es.wikipedia.org](http://www.es.wikipedia.org)

### **2.12.3.3 JavaScript**

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario.

Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios. JavaScript, (2020), Recuperado en: [www.uniwebsidad.com](http://www.uniwebsidad.com)

#### **➤ Ventajas**

Un 88% de los sitios web utilizan JavaScript y este lenguaje es el más mencionado en los avisos de búsqueda de empleos para programadores; más del 43% de las empresas tecnológicas requieren de varios programadores de JavaScript para poder desarrollar sus proyectos.

A continuación se describe las ventajas más destacadas de JavaScript:

- Es un lenguaje muy sencillo.
- Es rápido, por lo tanto tiende a ejecutar las funciones inmediatamente.
- Cuenta con múltiples opciones de efectos visuales.
- Es soportado por los navegadores más populares y es compatible con los dispositivos más modernos, incluyendo iPhone, móviles y PS3.
- Es muy versátil, puesto que es muy útil para desarrollar páginas dinámicas y aplicaciones web.
- Es una buena solución para poner en práctica la validación de datos en un formulario.
- Es multiplataforma, puede ser ejecutado de manera híbrida en cualquier sistema operativo móvil.
- Es el único lenguaje que permite trabajar modo FullStack en cualquier tipo de desarrollo de programación.

Ventajas y Desventajas de JavaScript, (2019), Recuperado en: [www.nextu.com](http://www.nextu.com)

## **2.12.4 Framework para el Desarrollo Web**

### **2.12.4.1 Bootstrap**

El framework 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 de 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 a cualquier tipo de dispositivo y pantalla, independientemente de su tamaño. Bootstrap, un framework para diseñar portales web, (2014), Recuperado en [www.acens.com](http://www.acens.com)

## **2.12.5 Entornos de Desarrollo**

### **2.12.5.1 NetBeans IDE**

NetBeans IDE es un entorno de desarrollo integrado de código abierto y gratuito para el desarrollo de aplicaciones en sistemas operativos Windows, Mac, Linux y Solaris.

El IDE simplifica el desarrollo de aplicaciones web, empresariales, de escritorio y móviles que utilizan las plataformas Java y HTML5. El IDE también ofrece soporte para el desarrollo de aplicaciones PHP y C / C ++.

NetBeans IDE ofrece herramientas de primer nivel para el desarrollo de aplicaciones Java web, empresariales, de escritorio y móviles. Es constantemente el primer IDE que admite las últimas versiones de JDK, Java EE y JavaFX. Proporciona descripciones generales inteligentes para ayudarlo a comprender y administrar sus aplicaciones, incluido el soporte inmediato para tecnologías populares como Maven.

Con sus características de desarrollo de aplicaciones de extremo a extremo, la mejora constante del Editor Java y las mejoras continuas de velocidad y rendimiento, NetBeans IDE establece el estándar para el desarrollo de aplicaciones con tecnologías innovadoras listas para usar. La forma más Inteligente de Programar, (2020), Recuperado en: [www.oracle.com](http://www.oracle.com)

## **2.13 SEGURIDAD DEL SISTEMA**

### **2.13.1. Estándar ISO/IEC 27000**

ISO/IEC 27000 es parte de una familia en crecimiento de estándares sobre Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI) de ISO/IEC, el ISO 27000 series. ISO/IEC 27000 es un grupo de estándares internacionales titulados: Tecnología de la Información - Técnicas de Seguridad - Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información - Visión de conjunto y vocabulario. Tiene como fin ayudar a organizaciones de todo tipo y tamaño a implementar y operar un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI).

La norma ISO/IEC 27000 fue preparada por el Comité Técnico conjunto ISO/IEC JTC 1 Tecnología de la Información, SC 27 Técnicas de Seguridad.

➤ **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).
- ✓ Una breve descripción del proceso para Planificar - Hacer - Verificar - Actuar (Plan - Do - Check - Act, PDCA).
- ✓ 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. (ISO/IEC 27000, 2019).

### **2.13.2. Norma ISO 27002**

ISO 27002 Es una guía de buenas prácticas que describe los objetivos de control y controles recomendables en cuanto a seguridad de la información.

La seguridad de la información se define en el estándar como la preservación de la confidencialidad, integridad y disponibilidad. La norma ISO 27002 se encuentra enfocada a todo tipo de empresas, independientemente del tamaño, tipo o naturaleza.

No es certificable. Contiene 39 objetivos de control y 133 controles, agrupados en 11 dominios.

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

(ISO/IEC 27002, 2019)

En la siguiente figura se puede observar la Estructura que presenta la Norma ISO 27002.

**Figura 2.22** Gráfico de la Estructura ISO 27002



**Fuente:** UNIT-ISO/IEC 27000, (2012), Recuperado en [www.unit.org](http://www.unit.org)

### 2.13.3 Criptografía MD5

En criptografía, MD5 (abreviatura de Message-Digest Algorithm 5, Algoritmo de Resumen del Mensaje 5) es un algoritmo de reducción criptográfico de 128 bits ampliamente usado. Uno de sus usos es el de comprobar que algún archivo no haya sido modificado. Criptografía MD5, (2020), Recuperado en: [es.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org)

MD5 es uno de los algoritmos de reducción criptográficos diseñados por el profesor Ronald Rivest del MIT (Massachusetts Institute of Technology, Instituto Tecnológico de Massachusetts). Fue desarrollado en 1991 como reemplazo del algoritmo MD4 después de que Hans Dobbertin descubriese su debilidad.

A pesar de su amplia difusión actual, la sucesión de problemas de seguridad detectados desde que, en 1996, Hans Dobbertin anunciase una colisión de hash,

plantea una serie de dudas acerca de su uso futuro. Criptografía MD5, (2020), Recuperado en: [es.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org)

#### **2.13.4 JSON Web Token**

JSON Web Token (abreviado JWT) es un estándar abierto basado en JSON propuesto por IETF (RFC 7519) para la creación de tokens de acceso que permiten la propagación de identidad y privilegios o claims en inglés. Por ejemplo, un servidor podría generar un token indicando que el usuario tiene privilegios de administrador y proporcionarlo a un cliente. El cliente entonces podría utilizar el token para probar que está actuando como un administrador en el cliente o en otro sistema. El token está firmado por la clave del servidor, así que el cliente y el servidor son ambos capaz de verificar que el token es legítimo. Los JSON Web Tokens están diseñados para ser compactos, poder ser enviados en las URLs -URL-safe- y ser utilizados en escenarios de Single Sign-On (SSO). Los privilegios de los JSON Web Tokens puede ser utilizados para propagar la identidad de usuarios como parte del proceso de autenticación entre un proveedor de identidad y un proveedor de servicio, o cualquiera otro tipo de privilegios requeridos por procesos empresariales. JSON Web Token, (2020), Recuperado en: [es.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org)



# **CAPÍTULO III**

## **MARCO APLICATIVO**



### **3. MARCO APLICATIVO**

#### **3.1 INTRODUCCIÓN**

Debido a la gran evolución de la tecnología, los nuevos métodos y herramientas desarrolladas para complementar la educación, la U.E.A. SHALOM vio la necesidad de implementar un sistema de apoyo web para gestionar los cursos que brinda, logrando de esta manera mejorar el control y seguimiento académico.

El presente proyecto titulado “Plataforma Web Cultus para la Gestión de Cursos Virtuales”, tiene el objetivo de lograr mejorar los cursos en cuanto a flexibilidad, accesibilidad y reducción de costos dentro de la Institución, otorgando beneficios a los mismos y de este modo coadyuvar a cumplir con su misión y visión.

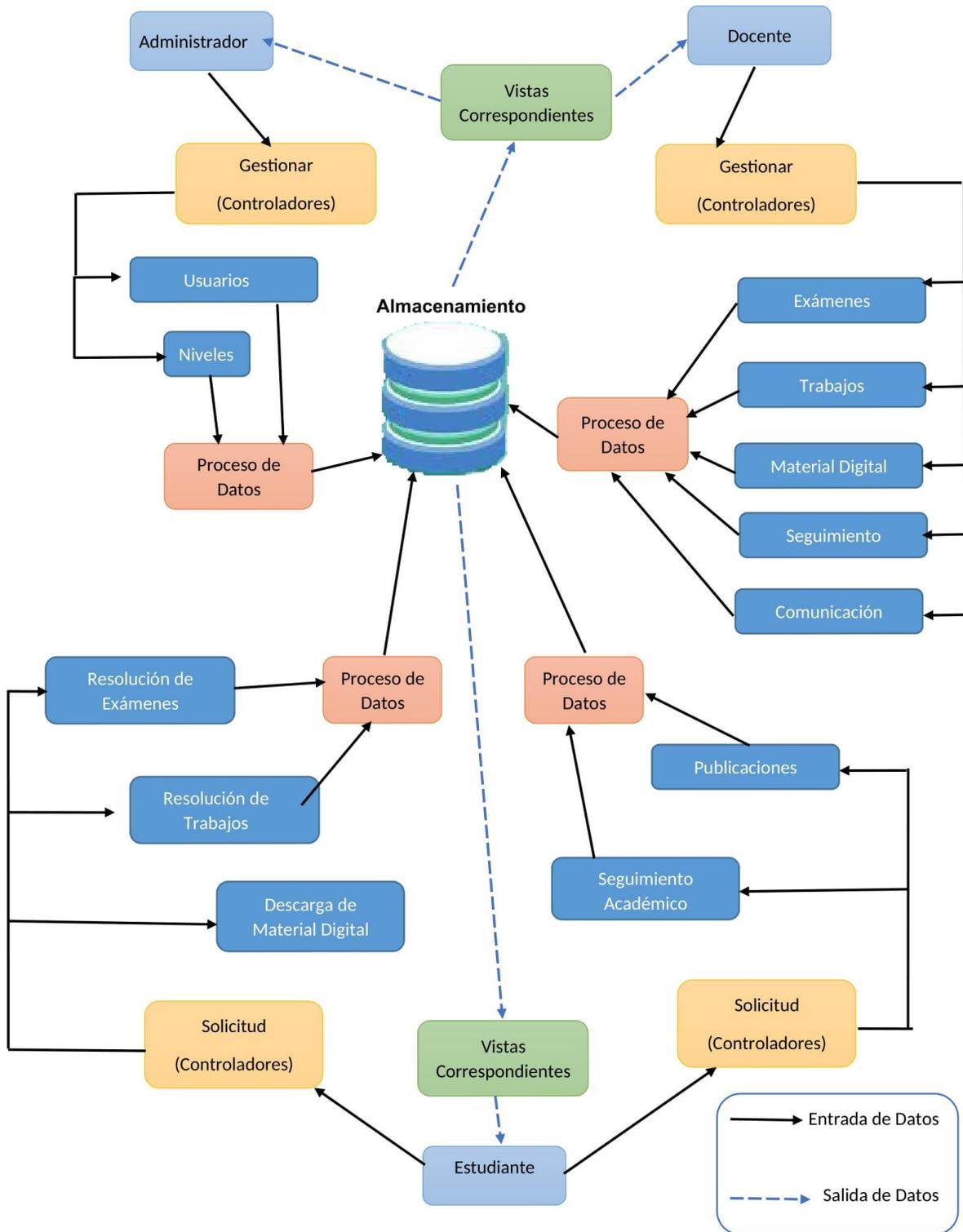
Para el desarrollo se aplicó la metodología de desarrollo UWE, con el lenguaje de programación Java Web y JavaScript, con la ayuda de los framework Bootstrap, todo junto con el sistema de gestión de bases de datos MariaDB. Para el análisis de la calidad del Software se utilizó el modelo de Métricas de Calidad estándar ISO/IEC 9126, se aplicaron los siguientes métodos de Seguridad (JWT y Encriptación Md5). Para finalizar y obtener los costos del proyecto se aplicó el modelo COCOMO II avanzado.

##### **3.1.1 DESARROLLO DEL SISTEMA**

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizó la metodología UWE que sirve para el desarrollo de sistemas Web, debido a que se adecua bastante bien al tipo de proyecto realizado, para ello se desarrolló el sistema siguiendo las fases brindadas por UWE las cuales son (Captura, análisis y especificación de requisitos, Diseño del sistema, Codificación del software, Pruebas, Instalación o Fase de Implementación y Mantenimiento), cada fase con sus respectivas características y modelos basados en UML (lenguaje unificado de modelado), los cuales se detallan más adelante.

Para el desarrollo del proyecto se planteó el siguiente esquema:

**Figura 3.1** Esquema del Sistema



**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.2 CAPTURA, ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

En el desarrollo del presente proyecto “**Plataforma Web (Cultus) para la gestión de cursos Virtuales**” se debe seguir y ejecutar un conjunto de actividades que se encuentran en el proceso de desarrollo que se ha optado por emplear.

Se comenzó con la obtención de requisitos, con el fin de obtener información necesaria y así comenzar con la ejecución de las actividades programadas. En esta actividad se realizaron las siguientes acciones:

**Tabla 3.1** Obtención de Requisitos

Acciones	Característica
Entrevistas Personales	Se realizó entrevistas al Director Académico, Docentes y Estudiantes sobre la necesidad y características de una plataforma Web para gestionar los cursos virtuales.
Observación	De manera visual se observó la gestión de los cursos presenciales y el manejo de la información académica.

**Fuente:** Elaboración Propia

#### 3.2.1. Identificación de los Tipos de Usuarios

Identificar a los actores tiene como propósito conocer y definir a las personas involucradas en los distintos procesos y funciones que tendrá el proyecto, después de haber realizado las entrevistas y la observación se llegó a definir a los siguientes actores que se muestran en la siguiente tabla junto a una descripción de sus actividades relacionadas con el sistema.

**Tabla 3.2** Identificación de Actores

<p><b>Director Académico</b></p> 	<p>El Director Académico tiene las siguientes Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Toma de decisiones en el aspecto académico.</li> <li>✓ Coordina actividades con el plantel Docente.</li> </ul>
<p><b>Secretaria</b></p> 	<p>La Secretaria tiene las siguientes Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Registrar estudiantes en el Sistema.</li> <li>✓ Registrar en el Sistema a Docentes.</li> <li>✓ Registrar e informar las calificaciones anuales.</li> </ul>
<p><b>Docente</b></p> 	<p>Los docentes tienen las siguientes Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Planificar las clases de acuerdo al plan de estudios.</li> <li>✓ Proporcionar material de apoyo para las clases.</li> <li>✓ Realizar y calificar evaluaciones.</li> <li>✓ Brindar información sobre el seguimiento académico de los estudiantes.</li> </ul>
<p><b>Estudiante</b></p> 	<p>Los estudiantes tiene las siguientes Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Solicitar su inscripción en caso de ser de nuevo ingreso.</li> <li>✓ Pedir y brindar información de apoyo sobre las materias que cursa.</li> <li>✓ Solicitar conocer las notas de sus evaluaciones y notas anuales.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.2.2. Requerimientos del Sistema

Los requerimientos del sistema logran definir el comportamiento y las funciones que tendrá el proyecto.

En la siguiente tabla se detallan las categorías de las funciones:

**Tabla 3.3** Categoría de las Funciones

FUNCIÓN	SIGNIFICADO
Evidentes	Debe realizarse y el usuario debe estar consciente de que se realiza.
Ocultas	Debe realizarse pero no ser visibles para los usuarios
Opcionales	Añadirles no implica que va a incrementar costo o afectar a otros requerimientos funcionales.

**Fuente:** Metodología Gestión de Requerimientos, (2018), Recuperado en [www.monografias.com](http://www.monografias.com)

### Requisitos Funcionales

A partir de la información obtenida en la tarea de obtención de requisitos se logró definir las funciones que se detallan a continuación:

**Tabla 3.4** Requisitos Funcionales

ROL	FUNCIÓN	CATEGORIA
R1-1	Control de acceso Seguro y diferenciado para cada tipo de Usuario.	Evidente
R1-2	Gestión de Usuarios.	Evidente
R1-3	Gestión de Cursos de enseñanza	Evidente
R1-4	Seguimiento Académico por parte de estudiantes y docentes.	Evidente
R1-5	Módulo de comunicación y colaboración (foros de debate interno)	Evidente
R1-6	Gestión de Exámenes de opción múltiple y desarrollo.	Evidente
R1-7	Registro y Evaluación de tareas, trabajos y/o prácticas.	Evidente

R1-8	El sistema debe promediar las notas de los campos de evaluación registrados.	Oculto
R1-9	Gestión de contenido Multiformato.	Evidente
R1-10	Gestión de calificaciones.	Evidente
R1-11	Visualización de Notas en tiempo real	Oculto
R1-12	Generación de reportes sobre el seguimiento académico.	Evidente

**Fuente:** Elaboración Propia

### Requisitos No Funcionales

Según los criterios y características del proyecto, los requisitos no funcionales para el sistema se detallan a continuación:

**Tabla 3.5** Requisitos Funcionales

ROL	FUNCIÓN
R2-1	El sistema se debe visualizar y funcionar de manera correcta en cualquier tipo de navegador web como: Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera Mini, Safari.
R2-2	La interfaz de usuario debe ser amigable y de fácil manejo.
R2-3	El sistema debe presentar respuestas en tiempo real dada la petición de la tarea a realizar.
R2-4	El sistema debe manejar información confiable y exacta de todos los datos.
R2-5	Soporte y Mantenimiento periódico para asegurar en buen funcionamiento del sistema

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.2.3. Definición de Roles

Después de obtener los requerimientos tanto funcionales y no funcionales del proyecto, se define los procesos más relevantes que cada actor realizara en el sistema.

#### ➤ Administrador

- ✓ Gestión de Usuarios: El Administrador basándose en las listas de inscripción y contratación realiza el registro, edición y baja de estudiantes y docentes.
- ✓ Gestión de Niveles: El administrador registra el nivel de cada año de estudio para que posteriormente los docentes puedan asignar su materia o curso al nivel correspondiente.

#### ➤ Docente

- ✓ Gestión de Cursos: Los docentes registran la materia que dictan en la U.E.A SHALOM, asignándola a su nivel correspondiente.
- ✓ Gestión de Exámenes: Los docentes pueden crear exámenes digitales con preguntas de selección múltiple o desarrollo, asignarle puntaje a cada pregunta, dar de alta un examen el tiempo que el docente vea necesario mientras los estudiantes resuelven el examen.
- ✓ Registrar y calificar tareas, trabajos y/o prácticas dentro de cada curso, estos campos se irán añadiendo al registro general junto con los exámenes para obtener la nota final.
- ✓ Gestión de contenido MultiFormato: Los docentes deben brindar material digital dentro de la plataforma para reforzar el contenido avanzado en clases.

- ✓ Gestión de notas: Los Docentes registran las notas obtenidas de los estudiantes en su curso, también permiten o no que estas notas puedan ser visualizadas por los estudiantes.
  - ✓ Seguimiento Académico: Cada Docente cuenta con un registro pedagógico digital donde se registran las calificaciones de los exámenes, evaluación de tareas, prácticas y trabajos y brindadas en el curso.
- Estudiante
- ✓ Seguimiento Académico: Cada estudiante tiene acceso a las notas de cada examen, trabajos, prácticas y/o tareas en tiempo real y visualizar las notas finales de cada materia ya cursada.
  - ✓ Gestión de Comunicación: Los estudiantes pueden crear y participar en foros de Debate dentro de cada materia con el fin de brindar y obtener información relacionada con la materia.
  - ✓ Participación en los Cursos: Los estudiantes pueden acceder a los cursos identificándose debidamente, resolver los exámenes creados por el docente y acceder a los contenidos digitales disponibles en el curso.

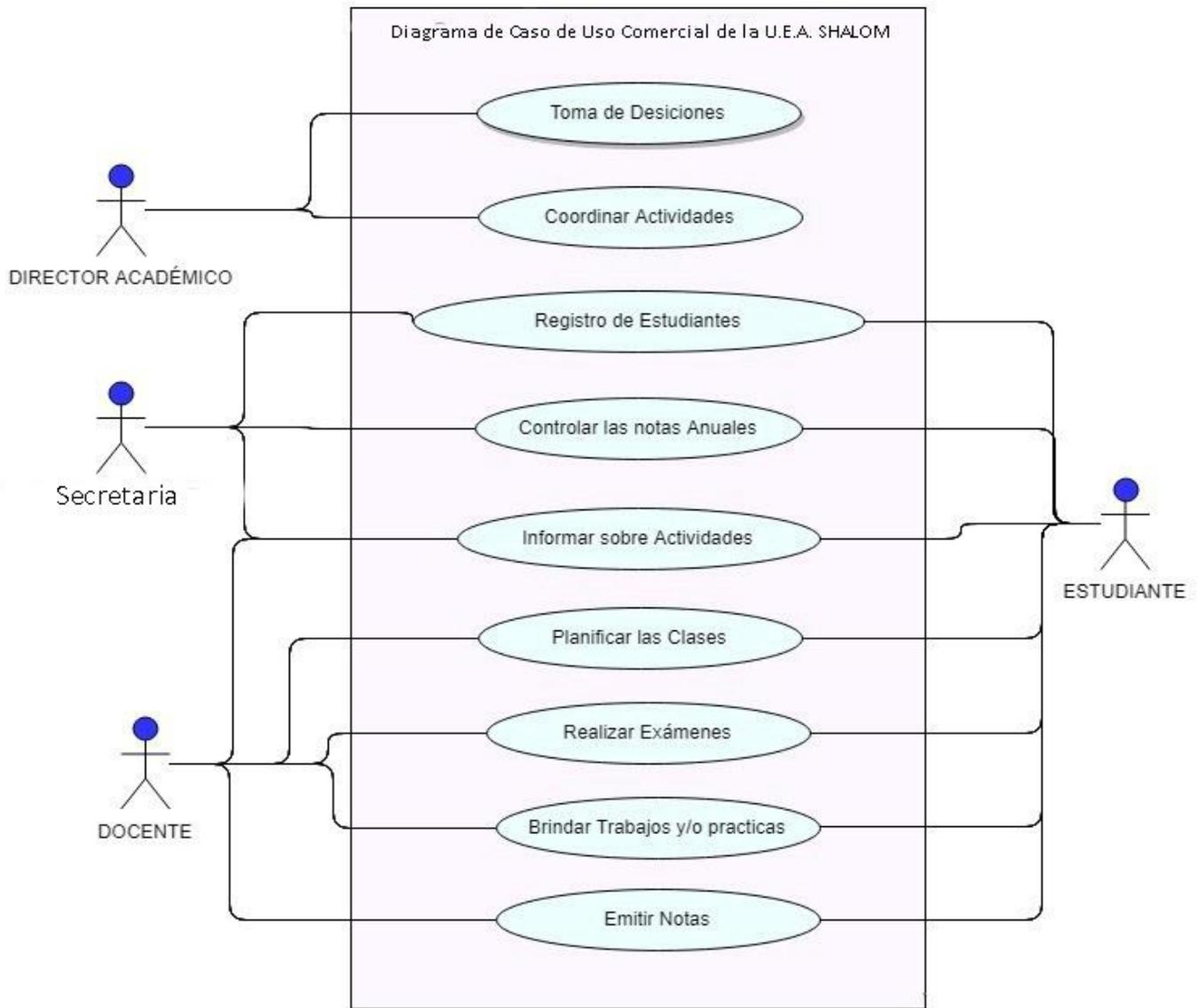
### **3.3 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS Y DISEÑO DEL SISTEMA**

En el análisis de requerimientos se muestra los requerimientos del sistema mediante Diagramas de Casos Uso Comercial, tales diagramas especifican la comunicación y comportamiento del sistema mediante la interacción con los actores ya definidos.

#### **3.3.1. Modelos de Casos de Uso Comercial**

En la siguiente figura se puede observar el modelado de la interacción de los actores en la U.E.A. SHALOM.

**Figura 3.2** Diagrama de Caso de Uso Comercial



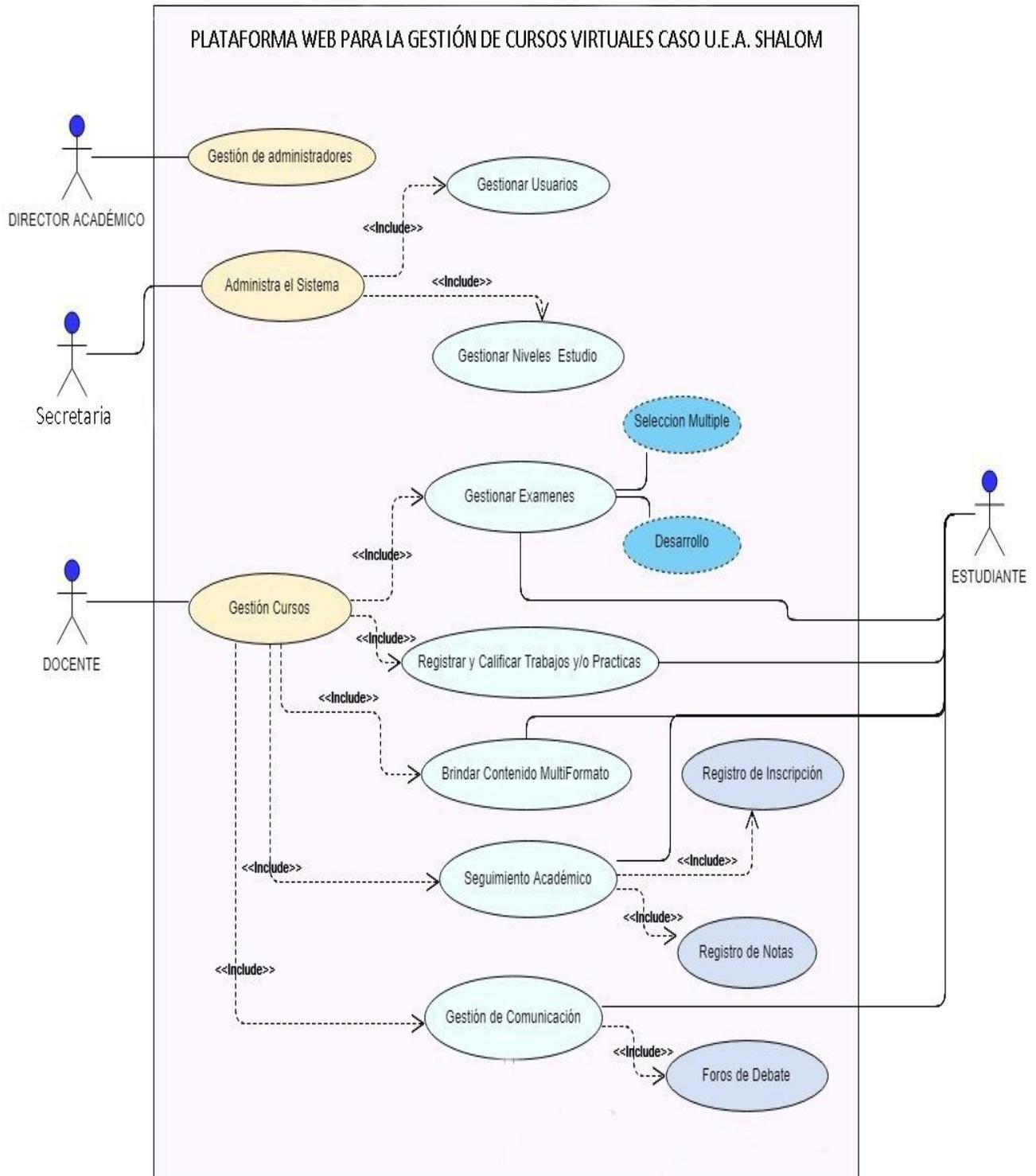
**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.3.2. Diagrama de Caso de Uso General

En la siguiente figura se puede observar el modelado de la interacción de los actores en el proyecto.

En la siguiente figura se proyecta el diagrama de caso de uso general del presente proyecto de grado.

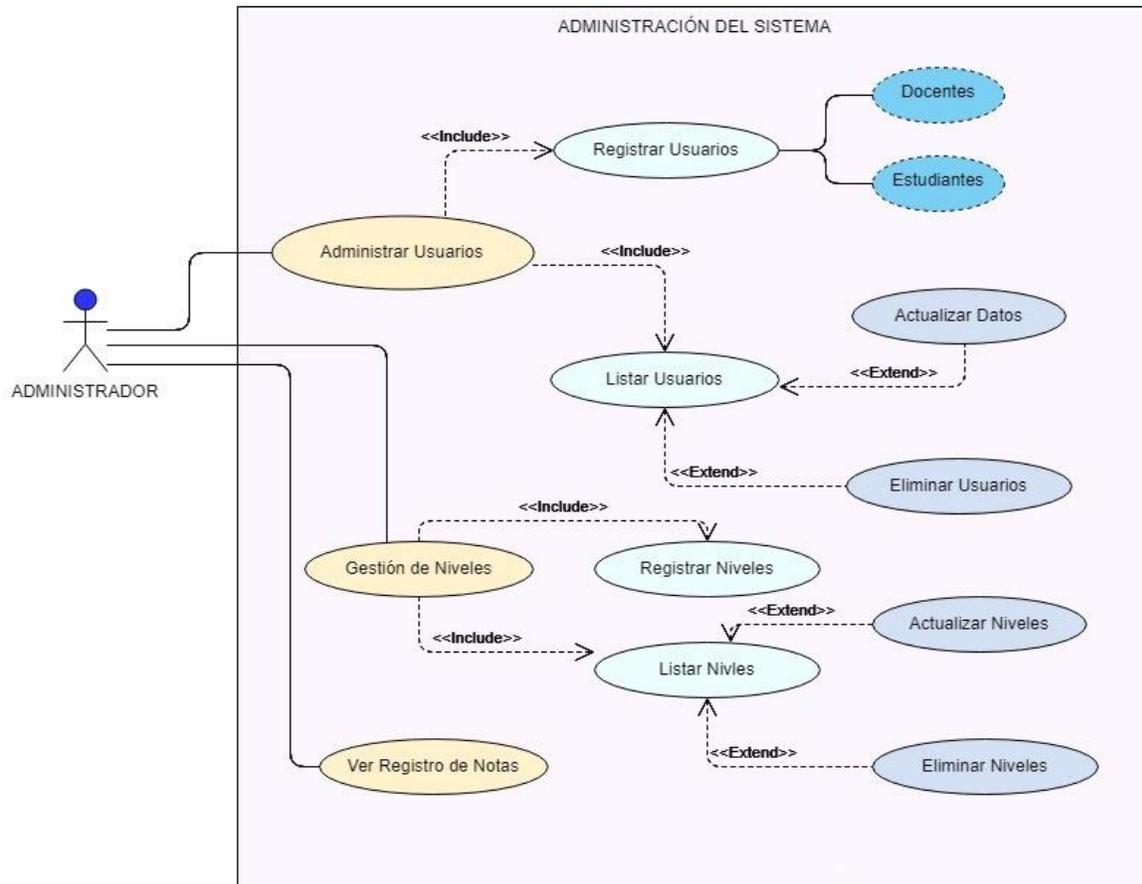
**Figura 3.3** Diagrama de Caso de Uso General



**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.3.2.1 Diagrama de Caso de Uso de la Administración del Sistema

Figura 3.4 Diagrama de Caso de Uso de la Administración del Sistema



Fuente: Elaboración Propia

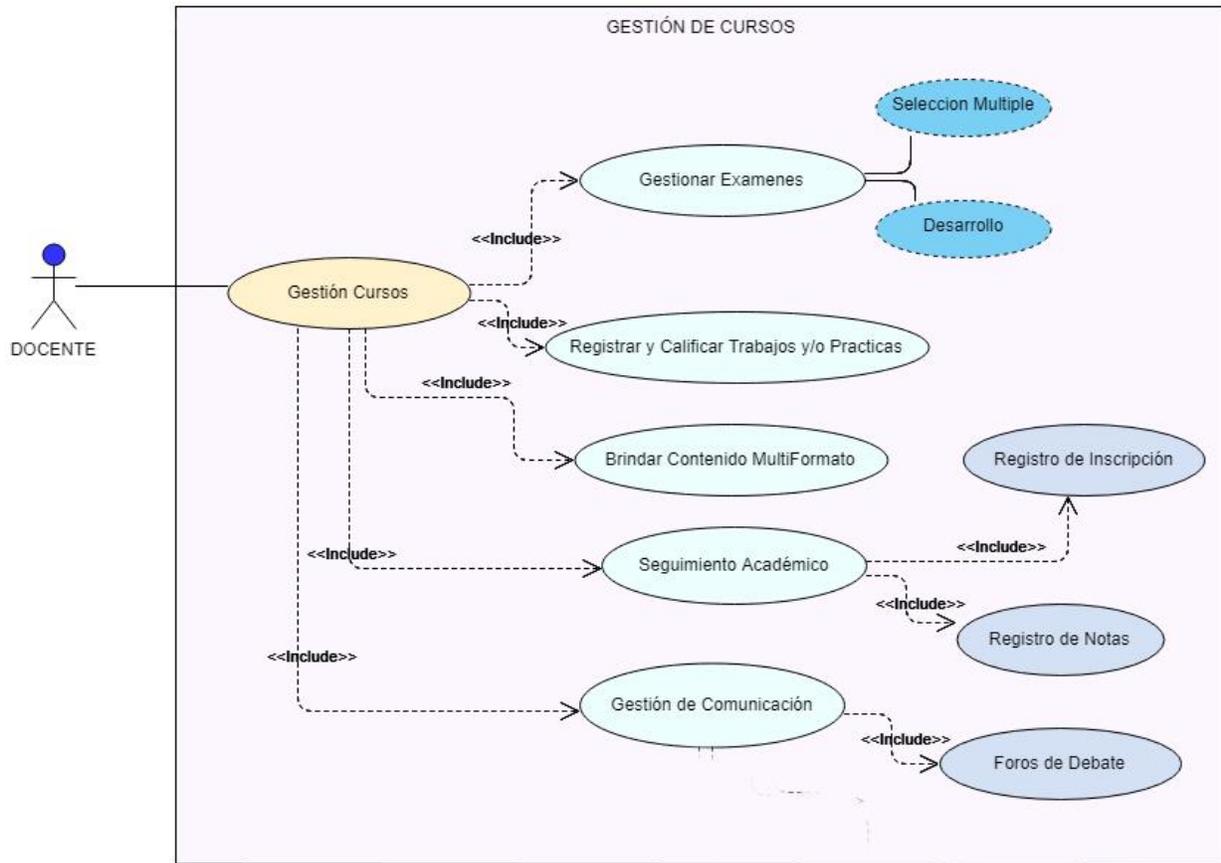
Tabla 3.6 Caso de Uso de la Administración del Sistema

Caso de Uso: Administración del Sistema	
Actores:	Administrador
Tipo:	Primario Esencial
Descripción:	El administrador registra, lista, elimina y actualiza los datos de los usuarios (Docentes y Estudiantes). Gestiona los Niveles de estudio correspondientes a las materias en la U.E.A. SHALOM. Tiene acceso al registro de Notas de los Estudiantes.

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.2.2. Diagrama de Caso de Uso de la Gestión de Cursos

Figura 3.5 Diagrama de Caso de Uso de la Gestión de Cursos



Fuente: Elaboración Propia

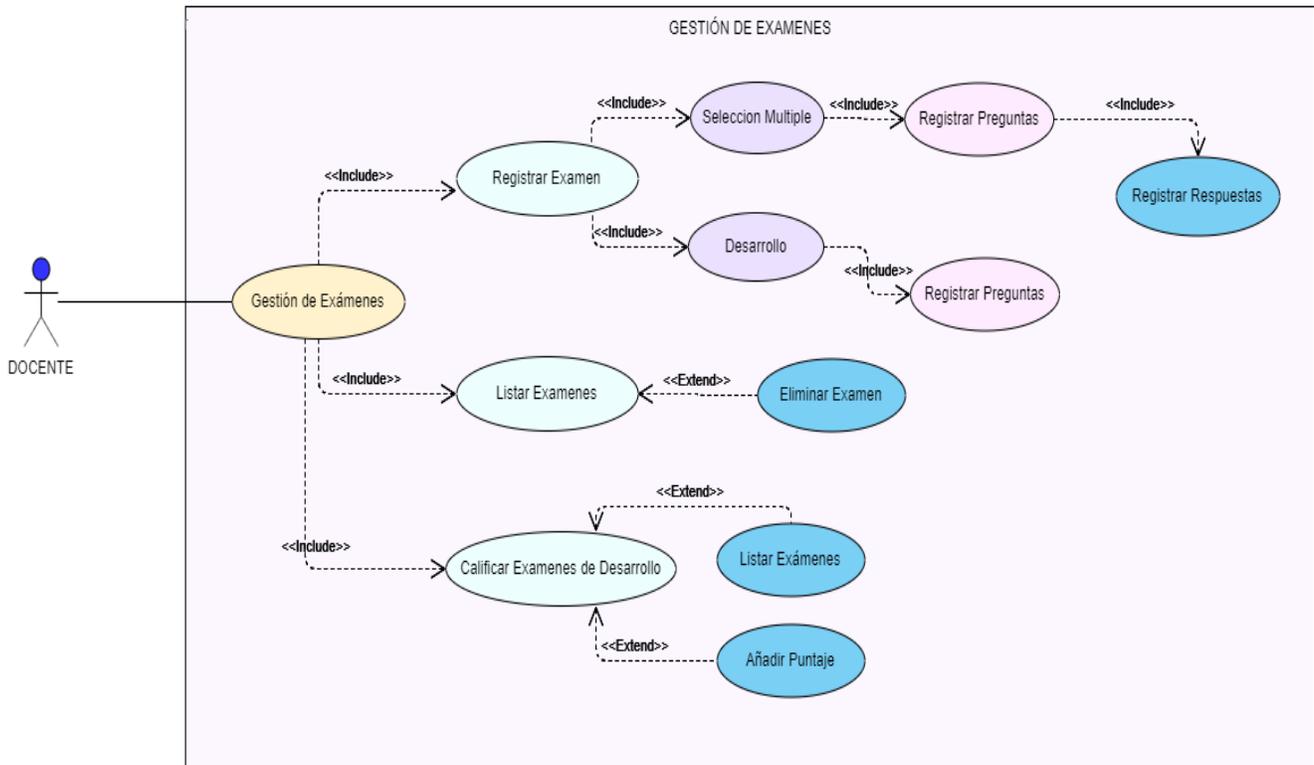
Tabla 3.7 Caso de Uso de la Administración del Sistema

Caso de Uso: Gestión de Cursos	
Actores:	Docentes
Tipo:	Primario Esencial
Descripción:	<p>El docente gestiona los exámenes, prácticas y/o trabajos, además de brindar contenido digital de apoyo.</p> <p>Realiza el seguimiento académico mediante el registro pedagógico digital.</p> <p>Comparte información mediante foros.</p>

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.2.3. Diagrama de Caso de Uso de la Gestión de Exámenes

Figura 3.6 Diagrama de Caso de Uso de la Gestión de Exámenes



Fuente: Elaboración Propia

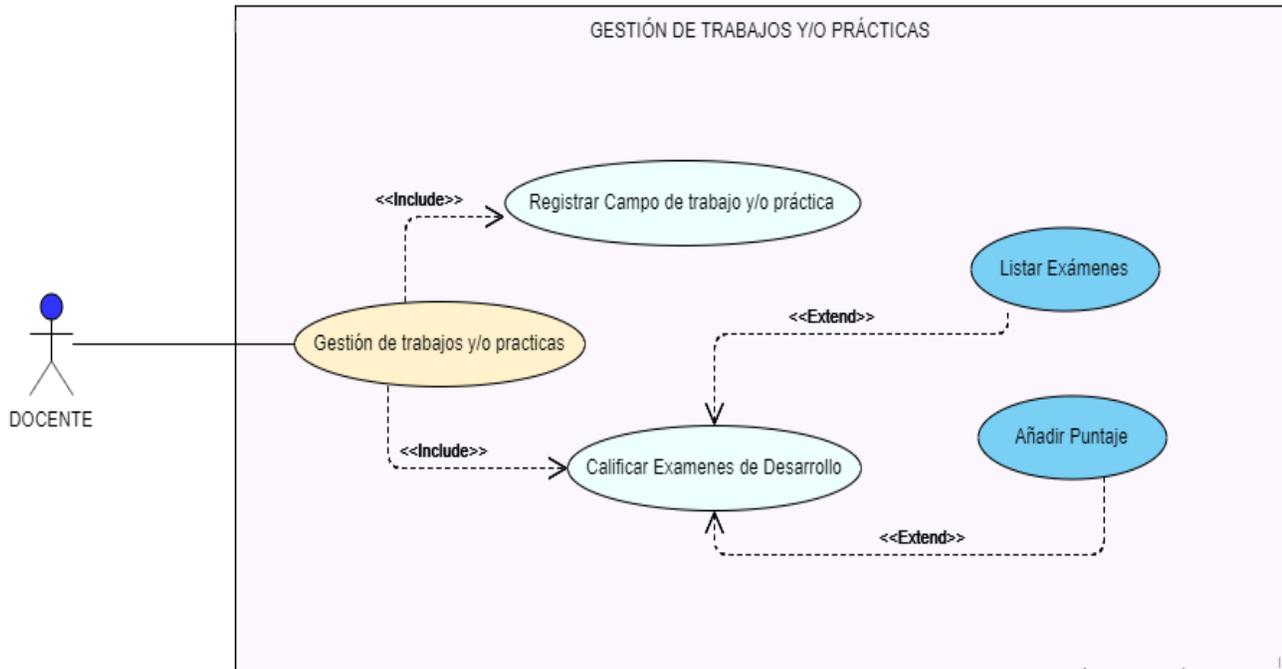
Tabla 3.8 Caso de Uso de la Gestión de Exámenes

Caso de Uso: Gestión de Exámenes	
<b>Actores:</b>	Docentes
<b>Tipo:</b>	Primario Esencial
<b>Descripción:</b>	El docente Registra los exámenes añadiendo preguntas de desarrollo y de selección múltiple, añadiendo puntaje a cada pregunta. Lista y Elimina los exámenes creados. Califica los exámenes que tienen preguntas de desarrollo brindándoles un puntaje.

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.2.4. Diagrama de Caso de Uso de la Gestión de Trabajos y/o Prácticas

Figura 3.7 Diagrama de Caso de Uso de la Gestión de Trabajos y/o Prácticas



Fuente: Elaboración Propia

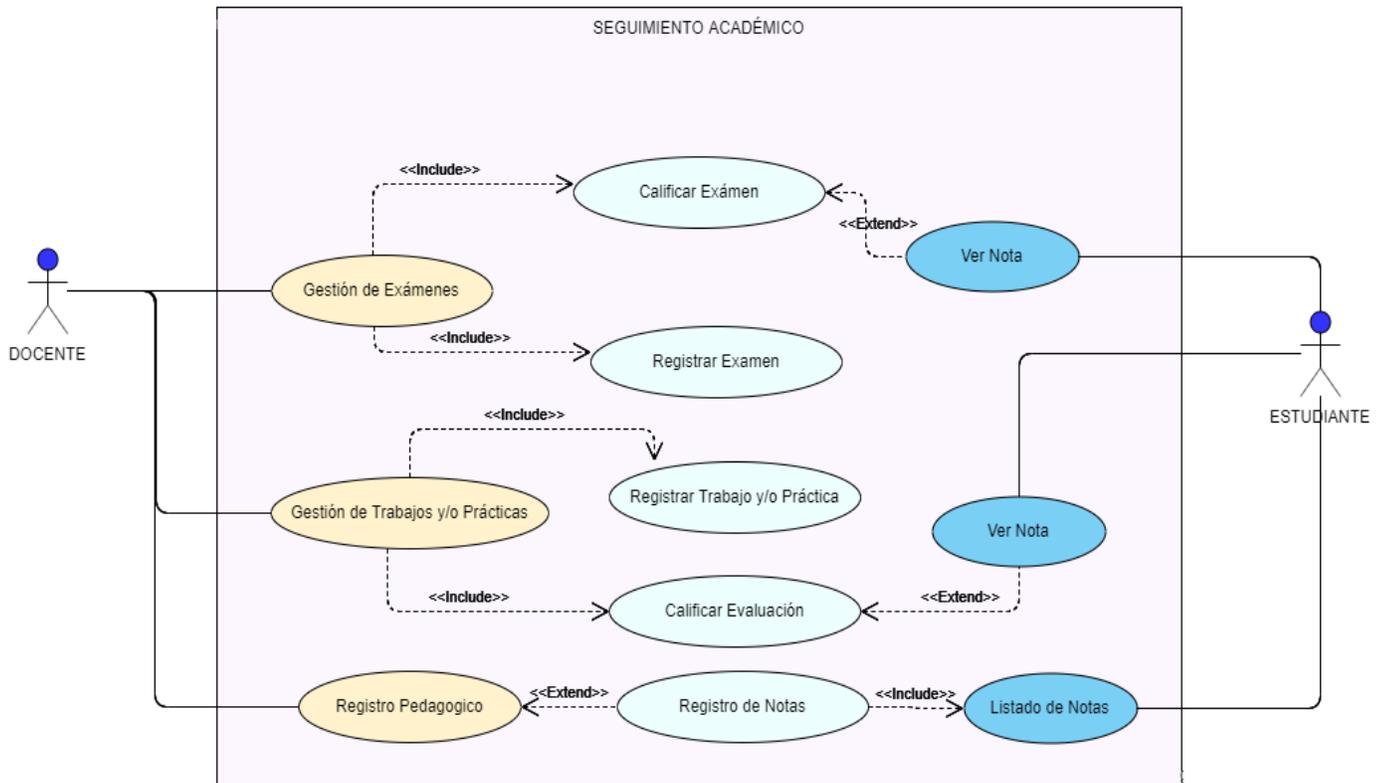
Tabla 3.9 Caso de Uso de la Gestión de Trabajos y/o Prácticas

Caso de Uso: Trabajos y/o Prácticas	
Actores:	Docentes
Tipo:	Primario Esencial
Descripción:	El docente Registra el campo de trabajo y/o práctica añadiéndole una descripción. Lista y califica los trabajos, prácticas y/o tareas ya creadas, estos campos se van sumando al registro pedagógico junto con los exámenes.

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.2.5. Diagrama de Caso de Uso del Seguimiento Académico

Figura 3.8 Diagrama de Caso de Uso del Seguimiento Académico



Fuente: Elaboración Propia

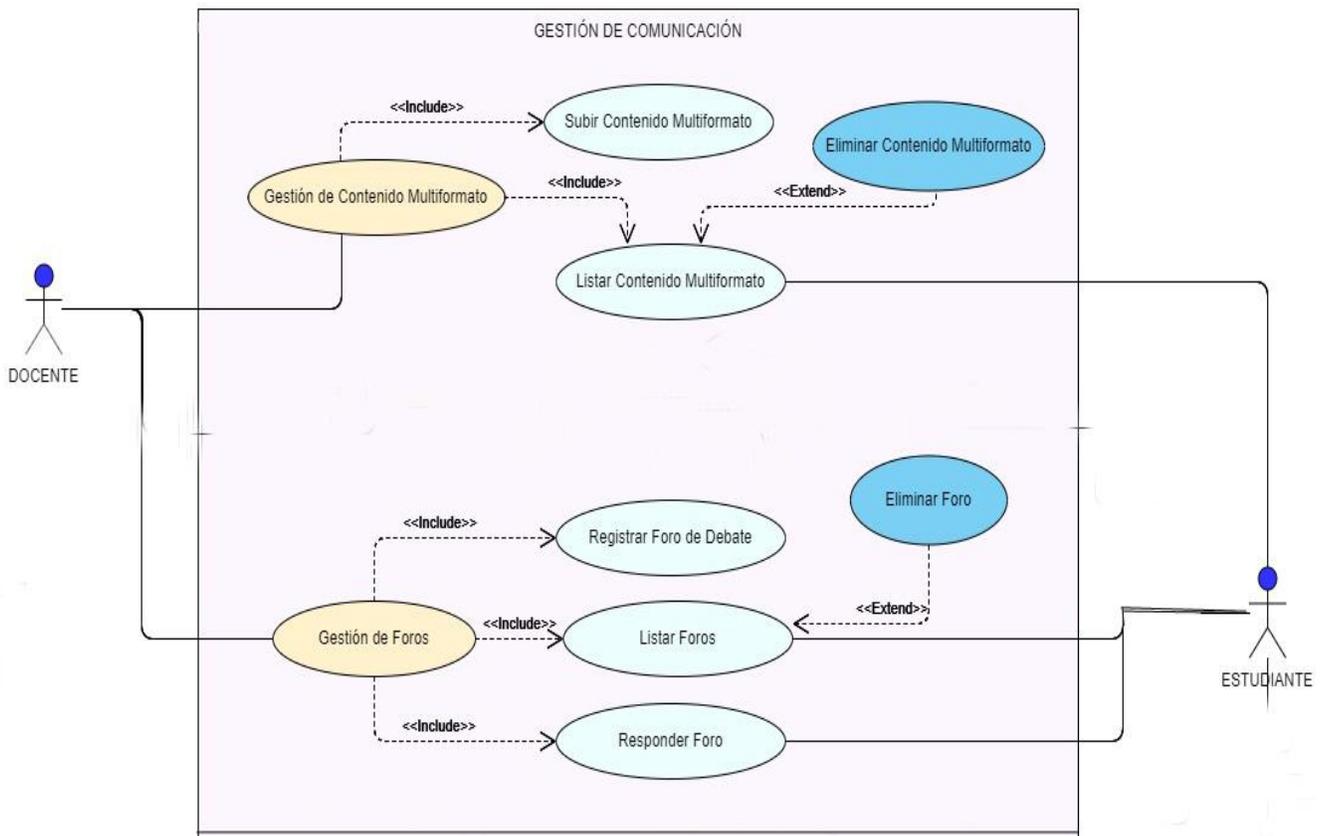
Tabla 3.10 Caso de Uso del Seguimiento Académico

Caso de Uso: Seguimiento Académico	
<b>Actores:</b>	Docentes Y Estudiantes
<b>Tipo:</b>	Primario Esencial
<b>Descripción:</b>	El docente registra los exámenes, trabajos y/o prácticas, brindando una nota a cada campo, todos estos campos se muestran en el registro pedagógico. El estudiante puede las notas de los exámenes, trabajos y/o prácticas en tiempo real.

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.2.6. Diagrama de Caso de Uso de la Gestión de Comunicación

Figura 3.9 Diagrama de Caso de Uso de la Gestión de Comunicación



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3.11 Caso de Uso de la Gestión de Comunicación

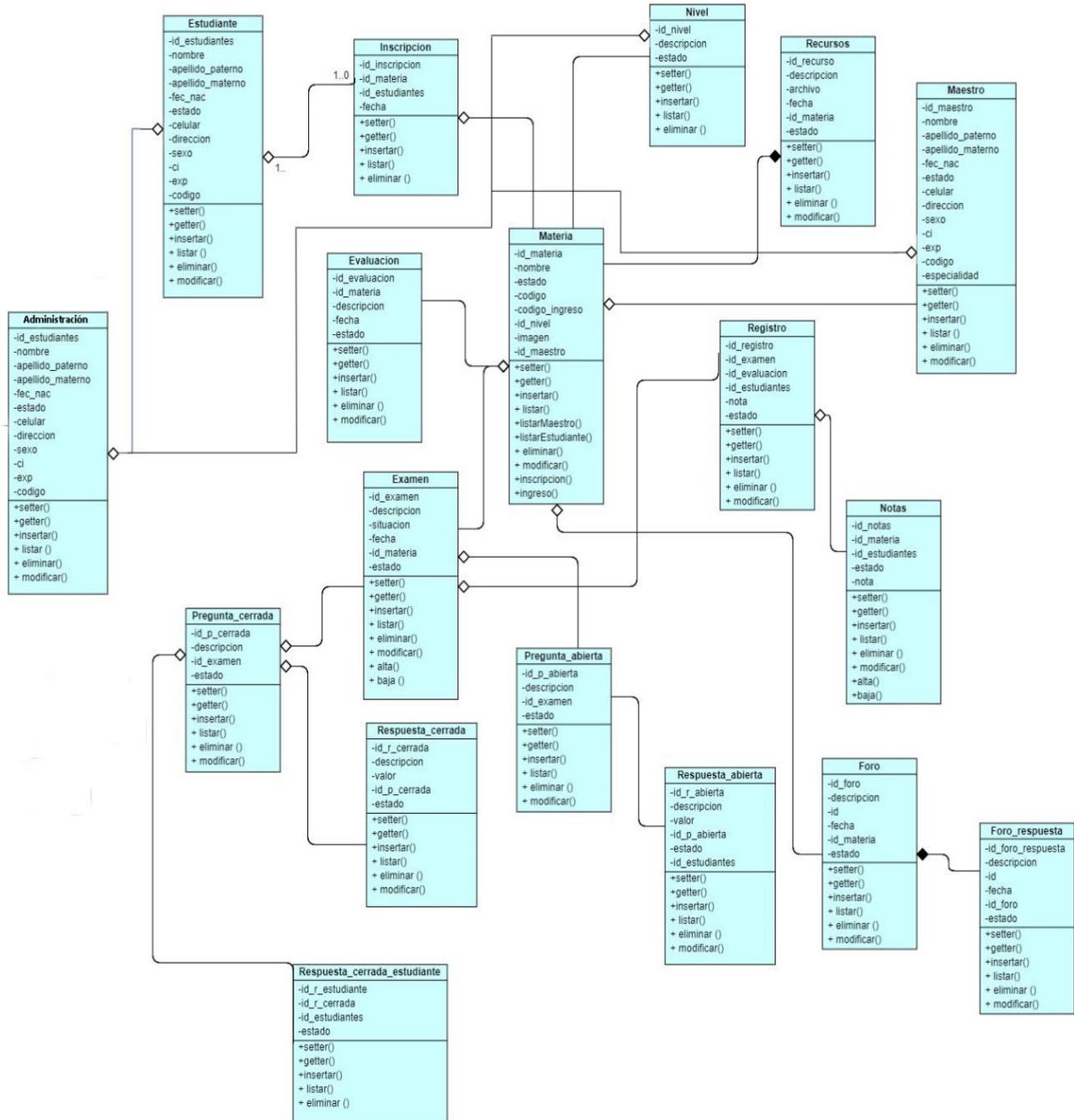
Caso de Uso: Gestión de Comunicación	
<b>Actores:</b>	Docentes Y Estudiantes
<b>Tipo:</b>	Primario Esencial
<b>Descripción:</b>	El docente brinda material digital en los cursos, los docentes y estudiantes registran y participan en foro de debate, respondiendo o creando preguntas.

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.3 Diagrama de Clases

Un diagrama de clases define la estructura de un sistema, los atributos y métodos, también la relación que existe entre las clases identificadas.

Figura 3.10 Diagrama de Clases del Sistema

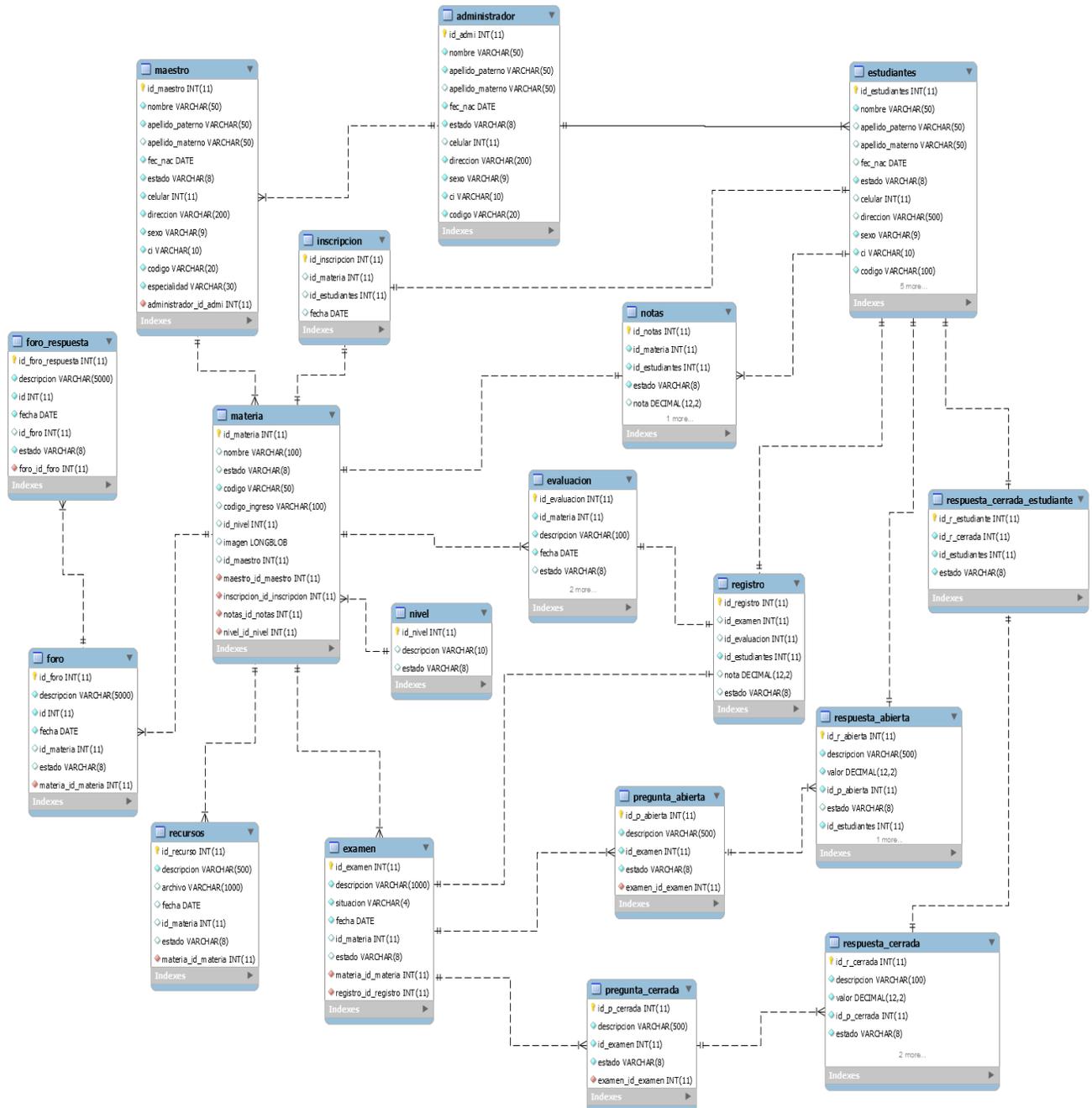


Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.4 Diseño Conceptual

El modelo Conceptual muestra las relaciones entre las diferentes entidades ya identificadas, El modelo conceptual del proyecto se muestra a continuación:

Figura 3.11 Modelo Conceptual



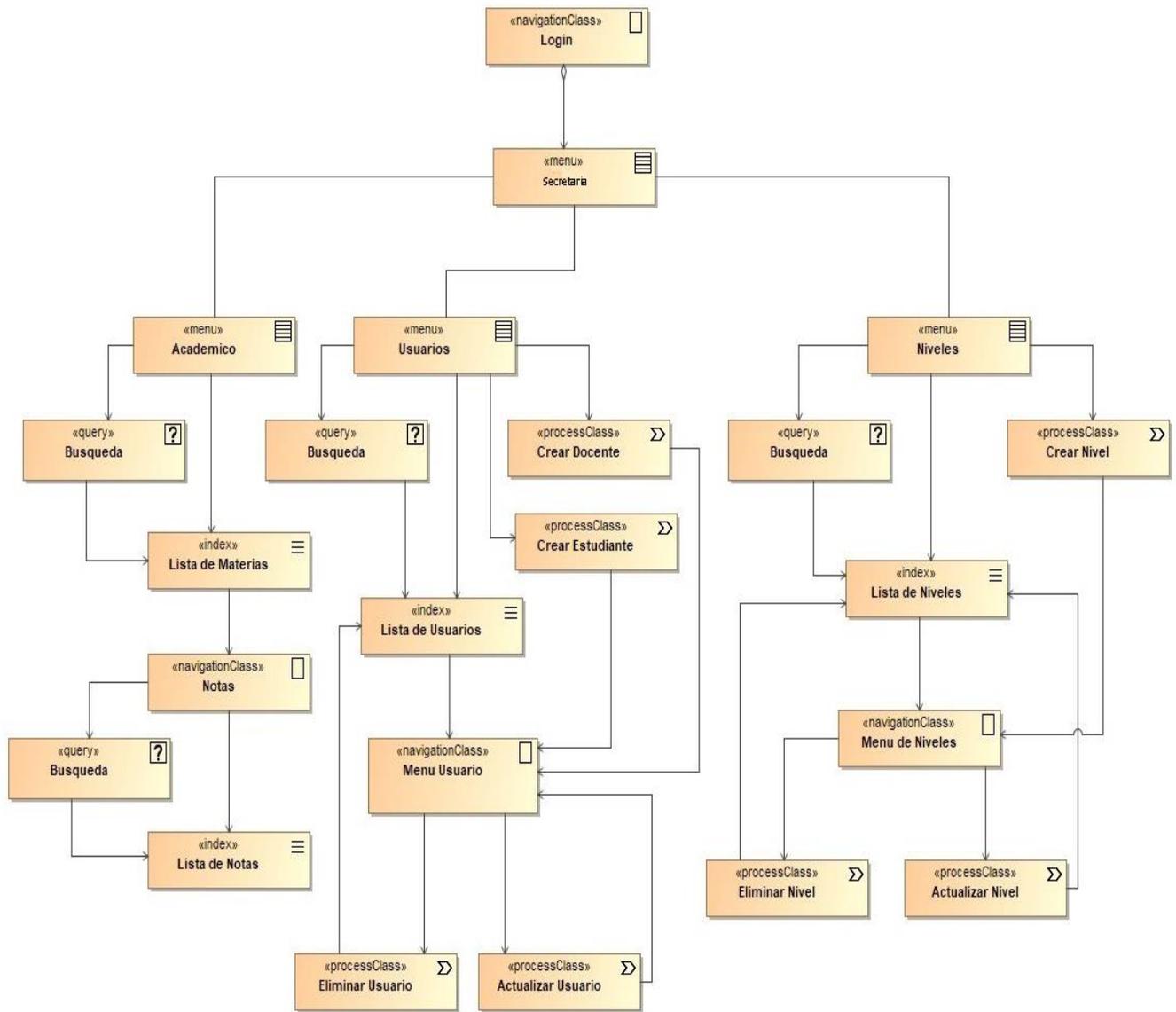
Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.5 Modelo Navegacional

El modelo de Navegación plasma la interacción de los usuarios con la plataforma Web para la gestión de Cursos en Línea, donde se puede apreciar la forma de navegar dentro del sistema.

#### 3.3.5.1 Modelo de Navegación Administrador o Secretaria

Figura 3.12 Modelo de Navegación Administrador

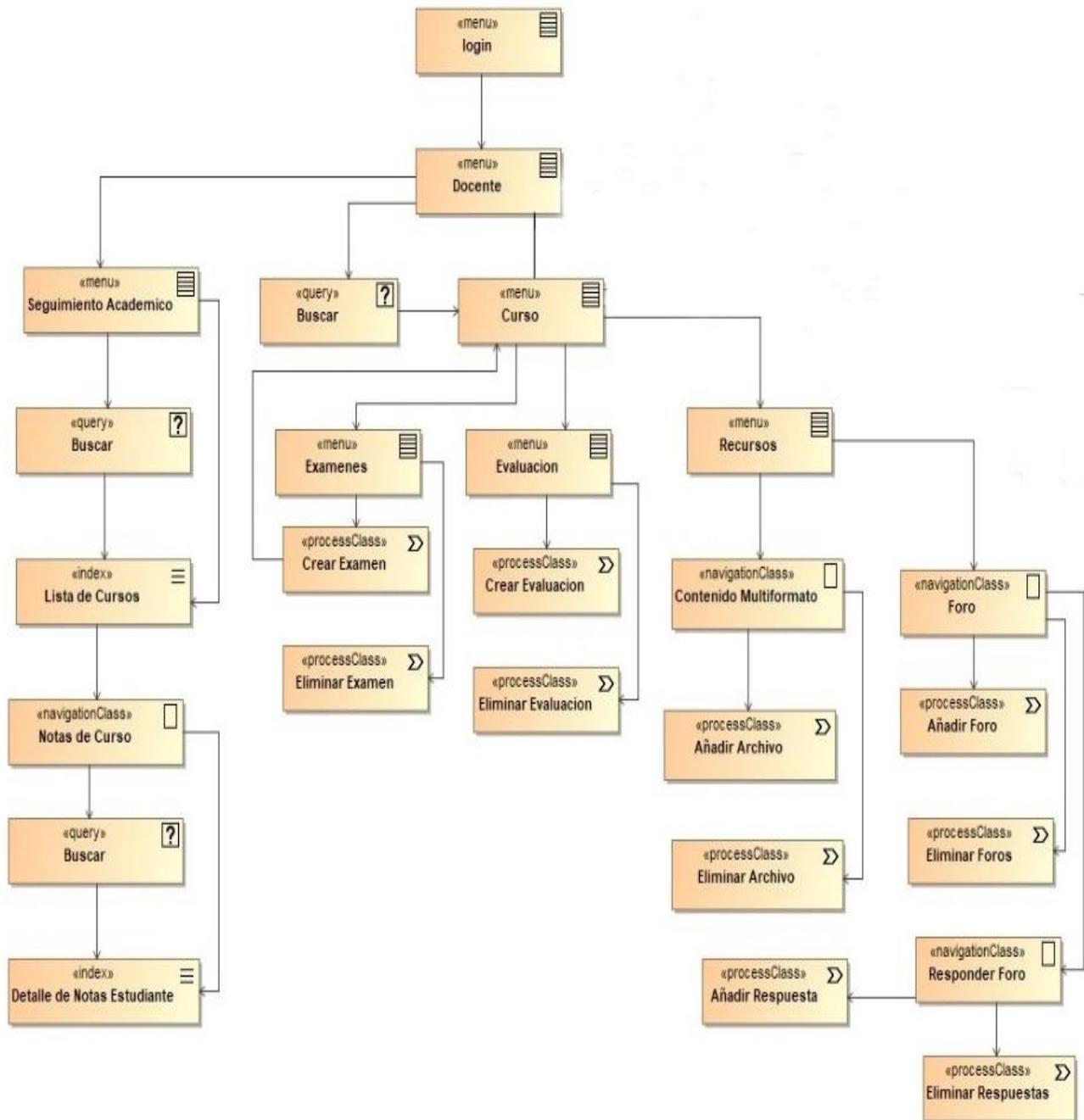


Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.5.2 Modelo de Navegación del Docente

En la siguiente figura se puede observar el modelo de navegación de un Docente dentro del sistema.

**Figura 3.13** Modelo de Navegación del Docente

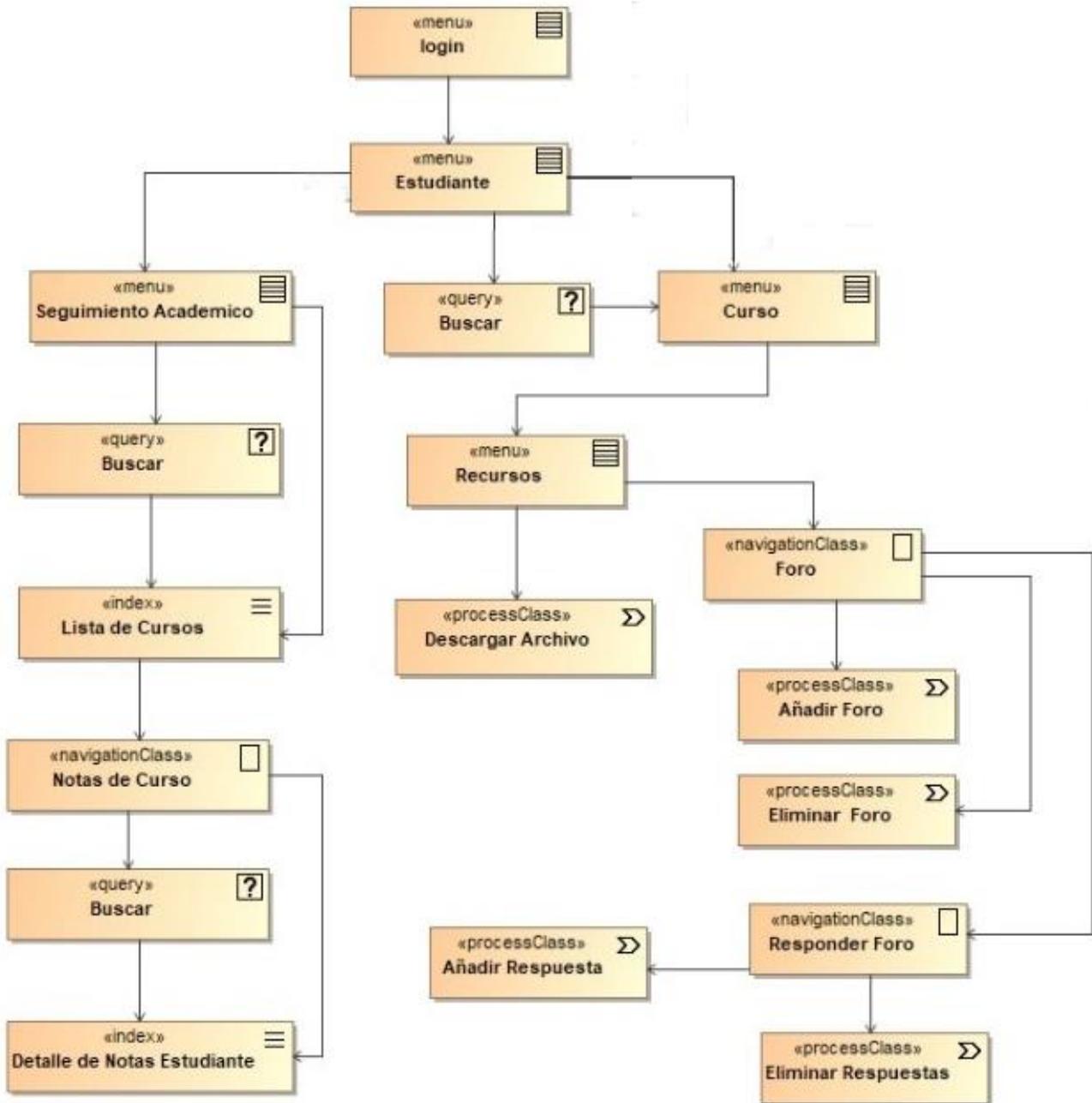


**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.3.5.3 Modelo de Navegación del Estudiante

En la siguiente figura se puede observar el modelo de navegación de un Estudiante dentro del sistema.

**Figura 3.14** Modelo de Navegación del Estudiante

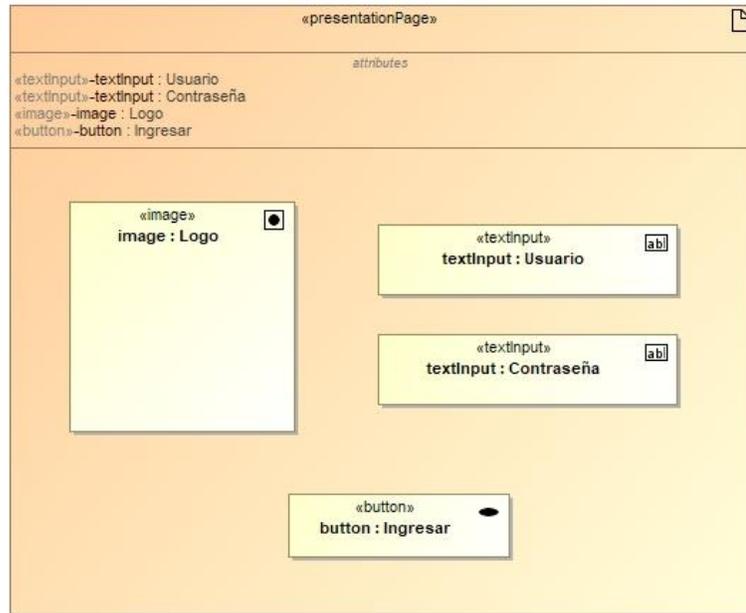


**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.3.6 Diseño de Presentación

#### 3.3.6.1 Modelo de presentación del Login

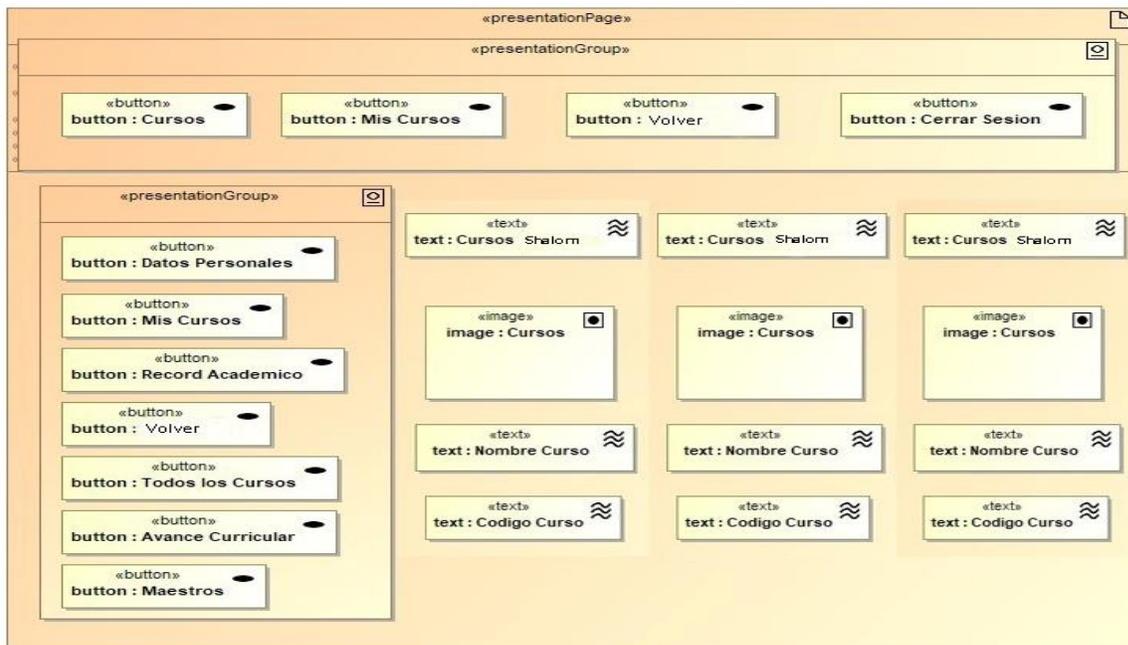
Figura 3.15 Modelo de presentación del Login



Fuente: Elaboración Propia

#### 3.3.6.2 Modelo de presentación de la página principal

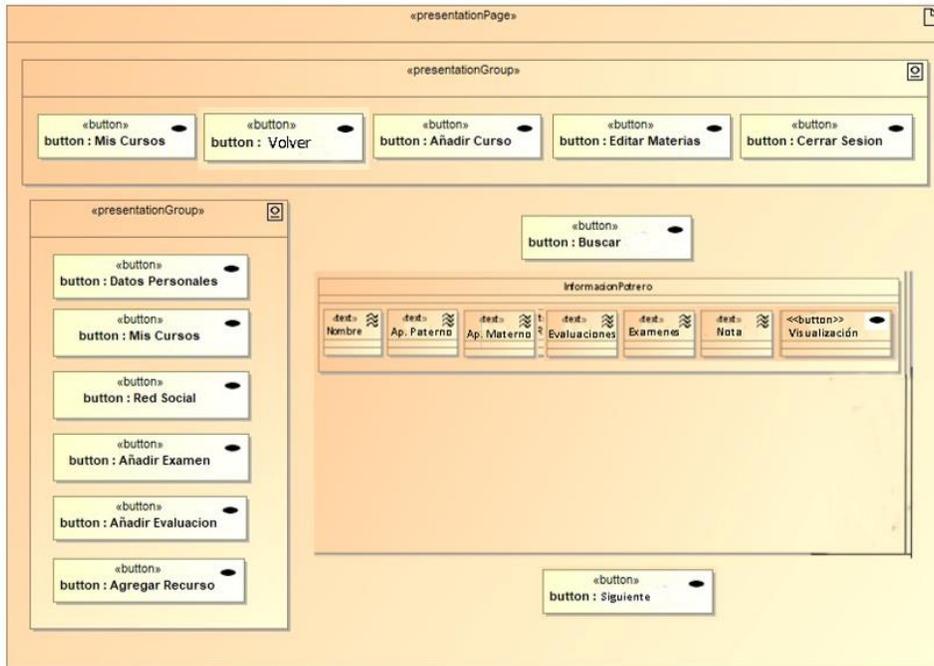
Figura 3.16 Modelo de presentación de la Página Principal



Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.6.3 Modelo de presentación del Registro Pedagógico

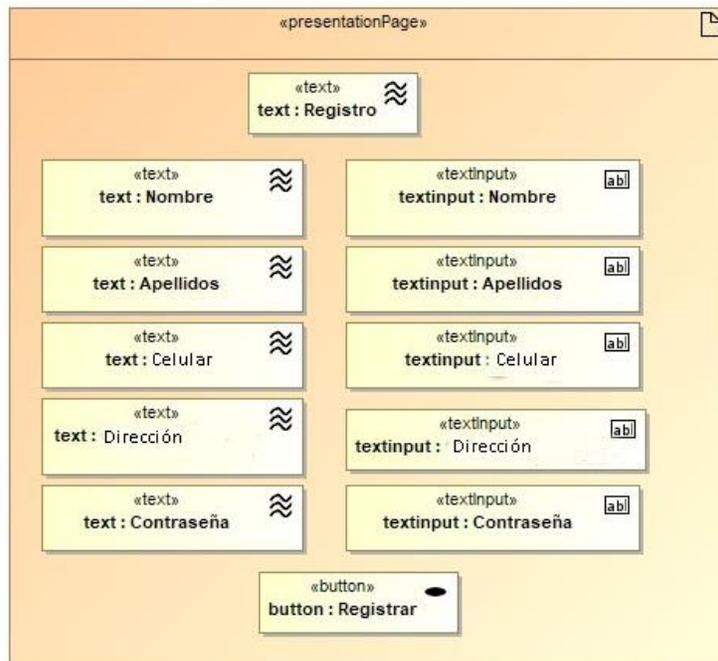
Figura 3.17 Modelo de presentación del Registro Pedagógico



Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.6.4 Modelo de presentación del Registro de Usuarios

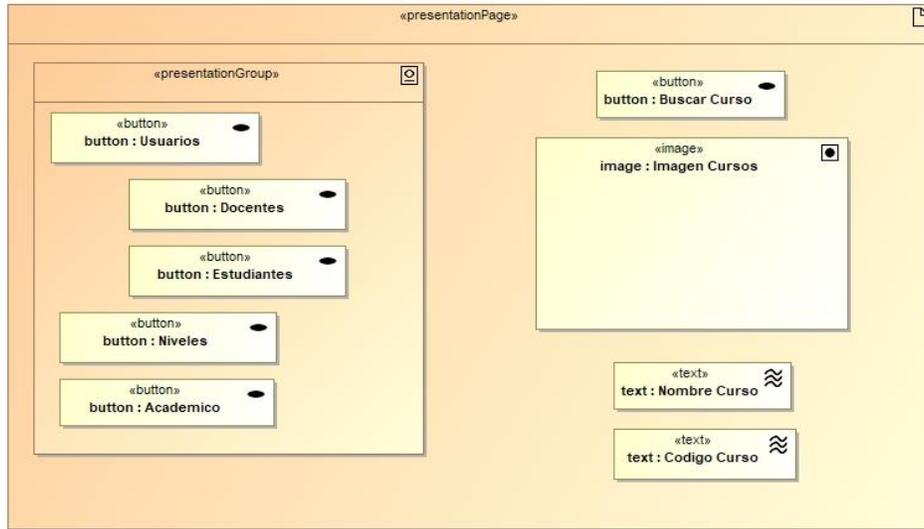
Figura 3.18 Modelo de presentación del Registro de Usuarios



Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.6.5 Modelo de presentación del Administrador

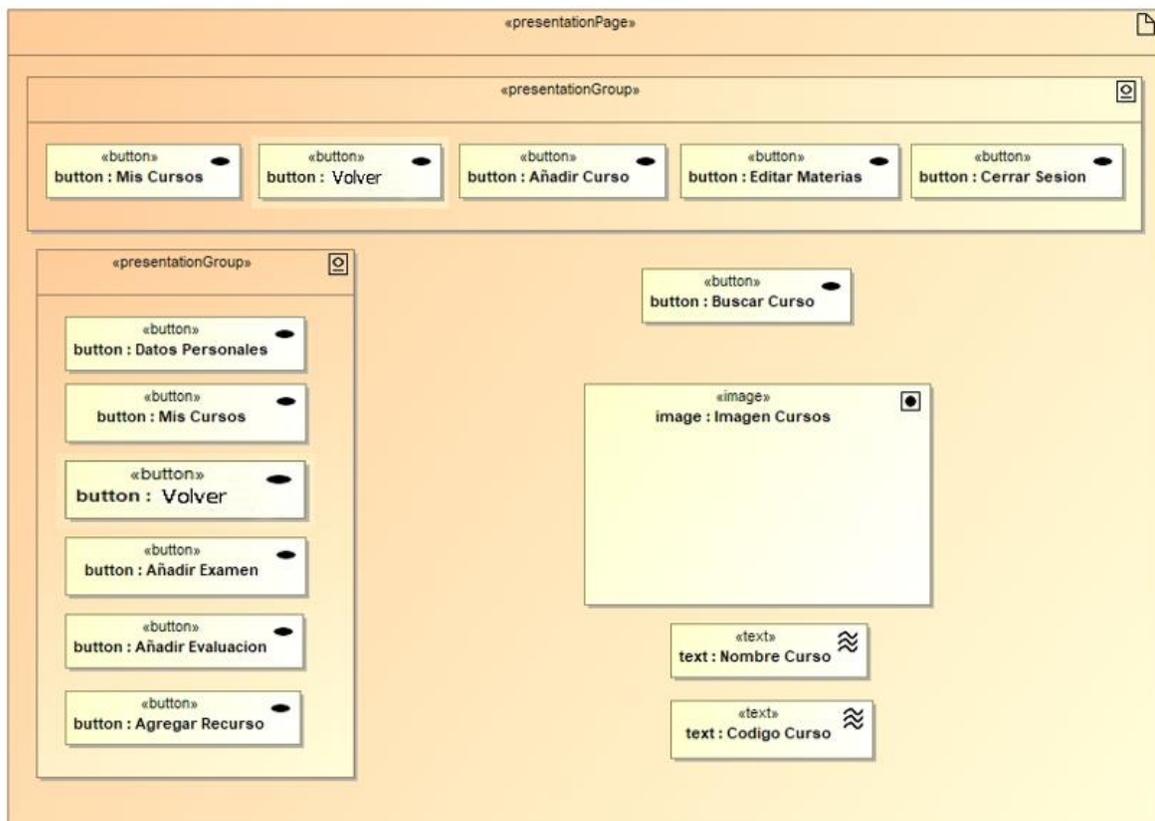
Figura 3.19 Modelo de presentación del Administrador



Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.6.6 Modelo de presentación del Docente

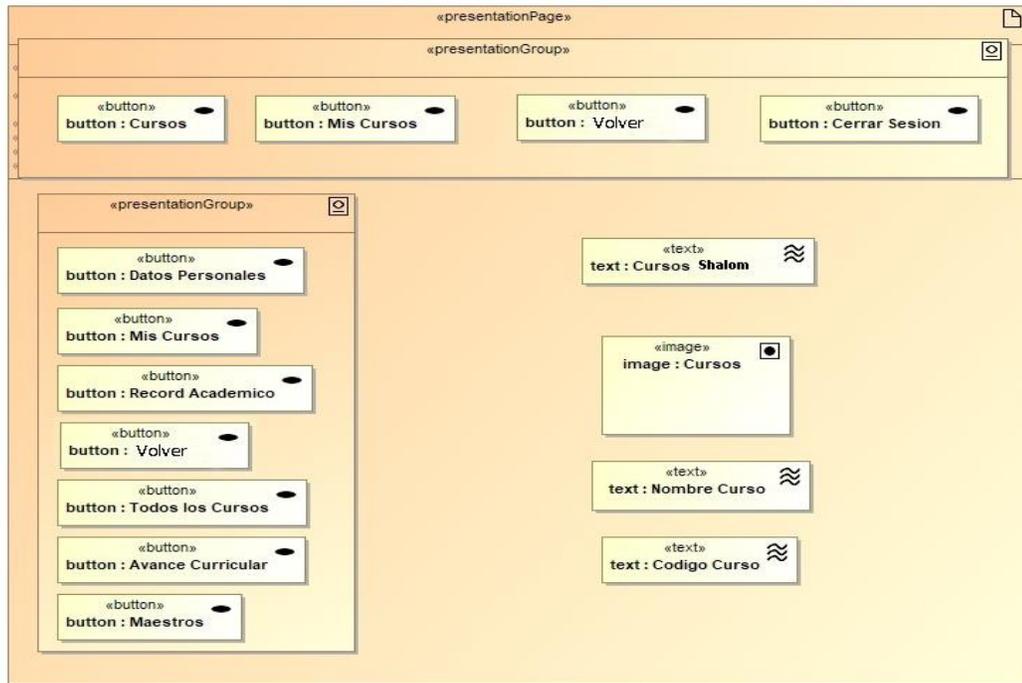
Figura 3.20 Modelo de presentación del Docente



Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.6.7 Modelo de presentación del Estudiante

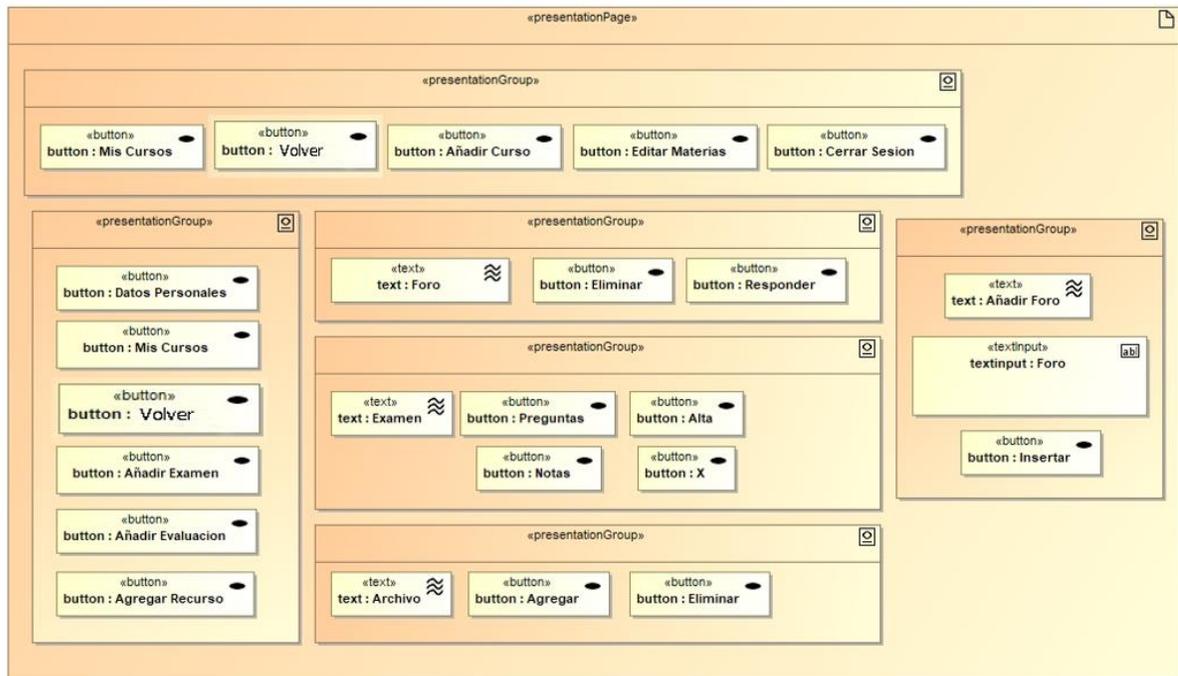
Figura 3.21 Modelo de presentación del Estudiante



Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.6.8 Modelo de presentación de la Gestión de Cursos

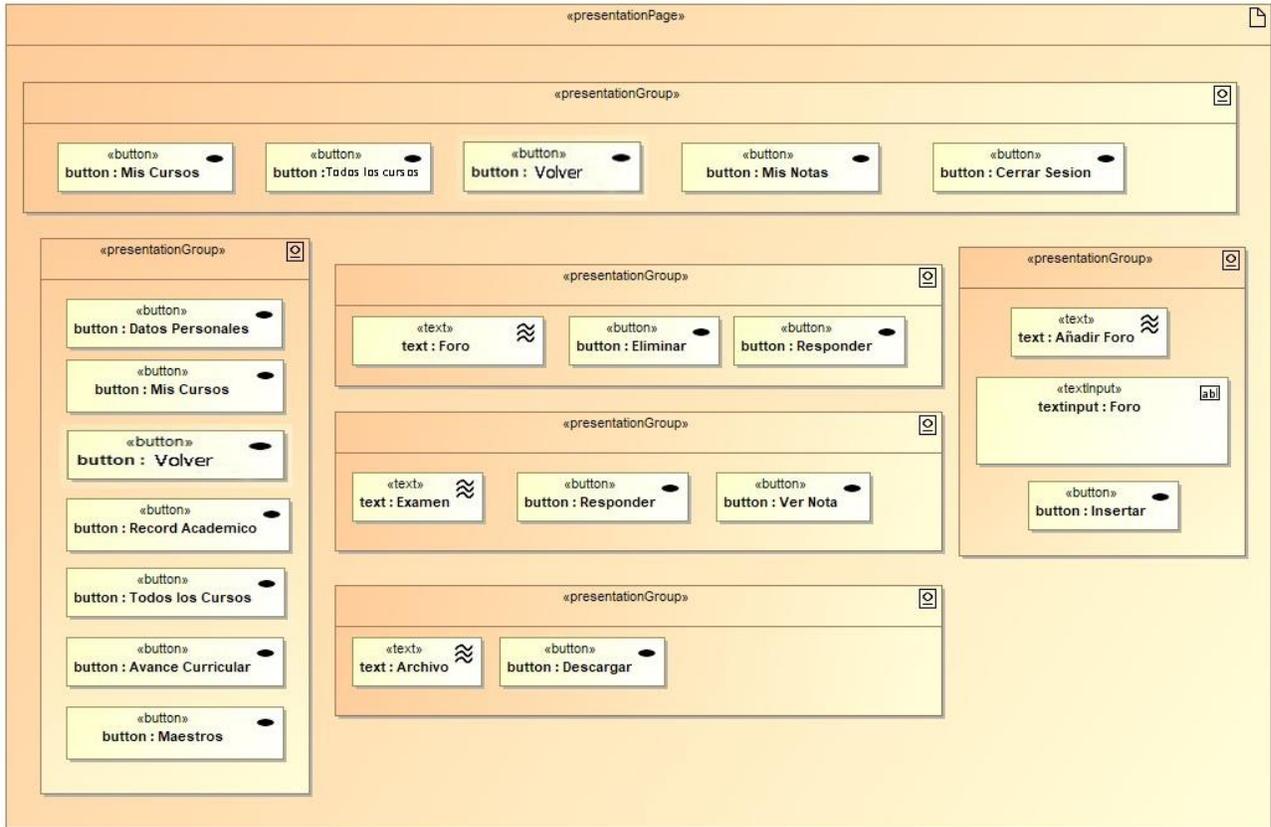
Figura 3.22 Modelo de presentación de la Gestión de Cursos



Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.6.9 Modelo de presentación de Participación de Cursos

Figura 3.23 Modelo de presentación de Participación de Cursos



Fuente: Elaboración Propia

## 3.4 PRUEBAS

Las pruebas al presente proyecto se realizan para comprobar su funcionalidad, en este caso utilizaremos las pruebas de caja negra en los procesos más relevantes del sistema.

### 3.4.1 Pruebas de Caja Negra

Las Pruebas de Caja Negra, son una técnica para probar un software en el ámbito funcional sin tomar en cuenta la estructura interna de código, detalles de implementación o escenarios de ejecución internos en el software.

El presente proyecto cuenta con una cantidad de procesos amplia, por este motivo solo se evaluarán los siguientes casos:

- Registro de Usuarios
- Gestión de Cursos
- Registro de Notas
- Perfil de Usuario

**Tabla 3.12** Prueba de Caja Negra – Registro de Usuarios

Caso de Prueba: Registro de Usuarios	
<b>Descripción</b>	Para registrar usuarios, se debe llenar el formulario de registro añadiendo todos los campos necesarios y brindando la categoría de Estudiante o Docente al nuevo usuario.
<b>Condición de Ejecución</b>	El Administrador o Secretaria se debe identificar en el sistema para proceder con el registro de usuarios.
<b>Entradas</b>	Identificar la categoría del nuevo usuario (Docente o Estudiante). Verificar todos los datos llenados en el formulario de registro con el fin de evitar errores de datos. Finalmente presionar el Botón de Registrar.
<b>Resultados esperados</b>	Luego de haber realizado las operaciones descritas en las entradas, El sistema deberá mostrar las listas de los usuarios registrados según su categoría.

**Fuente:** Elaboración Propia

Después de haber realizado la prueba de caja negra del caso de registro de usuarios, se puede observar que el sistema cumple con las funciones programadas para el buen almacenamiento de los datos del usuario.

**Tabla 3.13** Prueba de Caja Negra – Gestión de Cursos

<b>Caso de Prueba: Gestión de Cursos</b>	
<b>Descripción</b>	<p>El docente deberá registrar la materia que regenta en la U.E.A. SHALOM, en la gestión actual, deberá asignar un código de ingreso único para la materia.</p> <p>Cada docente podrá agregar exámenes virtuales, evaluaciones, foros de debate y contenido multiformato.</p>
<b>Condición de Ejecución</b>	<p>Los docentes deberán identificarse en el sistema para realizar la gestión de sus materias.</p>
<b>Entradas</b>	<p>Llenar el formulario de registro de Materias con todos los campos necesarios.</p> <p>Asignar un nivel de estudio a cada materia creada.</p> <p>Añadir exámenes virtuales dentro de la materia, registrando preguntas de orden cerrado con sus respectivas opciones de respuesta y preguntas de desarrollo.</p> <p>Brindar información de la Materia mediante el registro de Foro de Debate.</p> <p>Registrar campos de evaluación como por ejemplo (Tareas, Asistencia, Prácticas, etc.).</p> <p>Subir contenido Multiformato que ayude al desarrollo de la materia.</p>
<b>Resultados esperados</b>	<p>Luego de haber realizado las operaciones descritas en las entradas, El sistema deberá poner a disposición todos los recursos de la materia para que los estudiantes registrados puedan acceder a toda esa información.</p>

**Fuente:** Elaboración Propia

Después de haber realizado la prueba de caja de negra de la Gestión de Cursos, se corroborar que el sistema cumple con las funciones programadas para llevar a cabo un correcto control de los cursos y la disposición de la información en tiempo real para los estudiantes.

**Tabla 3.14** Prueba de Caja Negra – Registro de Notas

<b>Caso de Prueba: Registro de Notas</b>	
<b>Descripción</b>	El sistema debe centralizar cada campo de evaluación registrado por el Docente, debe agregar las notas en cada casillero correspondiente perteneciente a cada estudiante en tiempo real. El sistema debe promediar las notas obtenidas una nota final de la materia.
<b>Condición de Ejecución</b>	Cada docente debe registrar los campos de evaluación que tomara en cuenta en su materia. Los estudiantes deben participar de los exámenes y evaluaciones virtuales obteniendo una nota en cada prueba.
<b>Entradas</b>	Registrar las notas de cada estudiante en los campos de evaluación ya creadas. Registro de notas de exámenes virtuales después de la conclusión de la prueba que cada estudiante realiza. Promedio Final de las notas registradas.
<b>Resultados esperados</b>	Luego de haber realizado las operaciones descritas en las entradas, el sistema debe poner a disposición del docente y estudiantes el detalle de las notas registradas y el promedio final.

**Fuente:** Elaboración Propia

Después de haber realizado la prueba de caja de negra del Registro de Notas, se verificó que el sistema cumple con las funciones programadas para llevar a cabo un registro correcto y confiable de las notas de cada estudiante.

En la siguiente tabla se puede observar las pruebas de caja negra que se aplicaron a la función de participación e interacción de los cursos.

**Tabla 3.15** Prueba de Caja Negra – Perfil de Usuario

<b>Caso de Prueba: Participación de los Cursos</b>	
<b>Descripción</b>	Cada estudiante podrá ingresar a los cursos correspondientes con el código del curso y la contraseña de ingreso que son proporcionadas por los docentes de cada materia.
<b>Condición de Ejecución</b>	El estudiante debe estar registrado previamente por el Administrador del Sistema, el cual brindara los datos de usuario y contraseña a cada usuario para que pueda acceder al sistema, y también deberá tener los códigos de cada curso para acceder a estos.
<b>Entradas</b>	Verificar los datos personales registrados por el Administrador del Sistema. Cada estudiante puede crear foros de debate, descargar el contenido multimedia que se encuentra en el curso, participar de los exámenes, realizar un seguimiento de su avance, obtener el record académico de todas las materias ya cursadas y acceder a la información necesaria de contacto de cada Docente.
<b>Resultados esperados</b>	Luego de haber realizado las operaciones descritas en las entradas, el sistema debe mostrar toda la información necesaria en la página principal de cada curso.

**Fuente:** Elaboración Propia

Después de haber realizado la prueba de caja de negra del registro de perfil de Usuario, se verificar que el sistema cumple con las funciones programadas para mostrar la información en el perfil de cada usuario. En la fase de pruebas se tomó en cuentas los 4 procesos ya mencionados como los más relevantes del sistema, de la misma manera los procesos no mencionados cumplen con todos los requerimientos planteados.

### 3.5 IMPLEMENTACIÓN

#### PLATAFORMA WEB PARA LA GESTIÓN DE CURSOS VIRTUALES

#### UNIDAD EDUCATIVA ADVENTISTA “SHALOM”

#### “CULTUS”

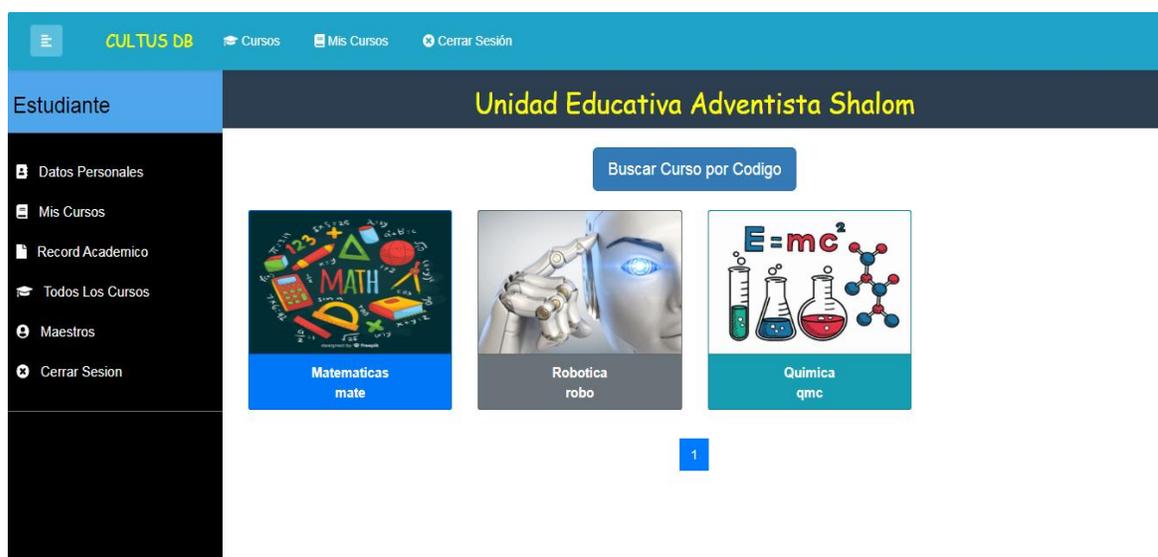
Figura 3.24 Logo del Sistema “CULTUS”



Fuente: Elaboración Propia

#### 3.5.1 Vista de los Cursos

Figura 3.25 Vista general de los Cursos



Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.2 Interfaz de Inicio de Sesión

Para ingresar al sistema los usuarios deberán identificarse en la página de inicio de sesión colocando el correo y contraseña que fueron registrados por Secretaria, una vez que se ingrese al sistema los usuarios podrán cambiar su correo y contraseña

**Figura 3.26** Página de Inicio de Sesión



**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.5.3 Interfaz de Ingreso del Administrador

**Figura 3.27** Página de inicio del Administrador



**Fuente:** Elaboración Propia

La página principal del administrador muestra todas las funciones que puede realizar entre ellas el registro de todos los tipos de usuario.

### 3.5.4 Interfaz de Listado de Estudiantes

En esta página se puede obtener los datos de todos los estudiantes.

**Figura 3.28** Página Listado de Estudiantes

Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Fecha de Nacimiento	Celular	Direccion	Sexo	CI	Codigo	Editar	Eliminar
Abraham	Orozco	Sulicata	1994-10-07	61227636	Chijimarca/C. G nro 5435	MASCULINO	9068718	123		
pepitos	mamani	mamani	2019-07-12	12345678	la paz	MASCULINO	789789	110		
Nadith	Ajoruro	Flores	1997-11-10	61155227	Juntuma Fabril C. Jorge Eduardo nro 111	FEMENINO	7066888	112		
Danicho	Montano	Rada	2019-07-19	565654	Zona Ventilla	MASCULINO	8445484	1112		
pepe	lopez	soto	2019-07-18	121233	senkata	MASCULINO	232345	33434		
jimmy	mamani	quispe	2019-07-02	1231313	senkata	MASCULINO	123444	23312		

Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.5 Interfaz de Listado de Maestros

En esta Sección se puede obtener los datos de todos los Maestros.

**Figura 3.29** Página de Listado de Maestros

Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Fecha de Nacimiento	Celular	Direccion	Sexo	CI	Codigo	Especialidad	Eliminar	Editar
Carlos	Carvajal	Coronel	1985-07-26	2342342	Cristal I	MASCULINO	123	123	Literatura		
Milton	Flores	Charcas	2019-07-10	3423423	Puente Vela	MASCULINO	1241	222	Matematicas		

Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.6 Interfaz de Seguimiento de Docentes

En esta página se puede observar los cursos de cada Maestro.

Figura 3.30 Página de Seguimiento de Maestros

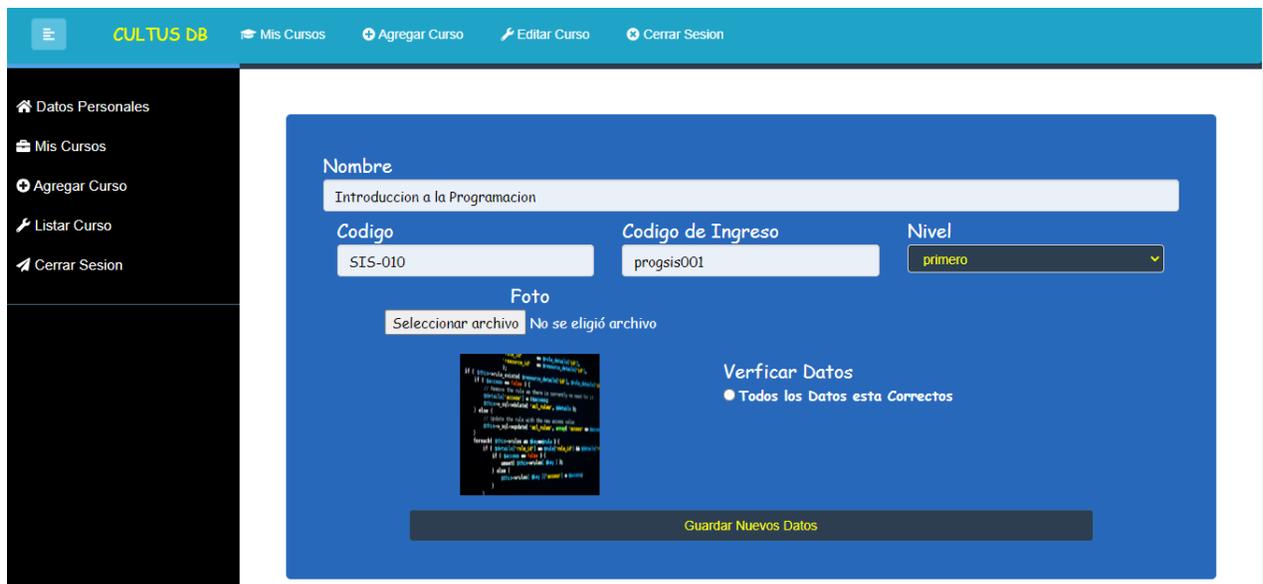


Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.7 Interfaz de registro de Cursos

En esta Sección se realiza la creación de nuevos cursos, para posteriormente añadir material a esta materia.

Figura 3.31 Página de registro de Cursos



Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.8 Pagina de Vista de Cursos del Estudiante

La vista de Cursos del estudiante es la página para acceder a los cursos disponibles en la plataforma por medio de un código de ingreso, se puede buscar el curso por su código.

Figura 3.32 Pagina de Vista de Cursos del Estudiante



Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.9 Interfaz de Gestión de Curso

Figura 3.33 Pagina de Gestión de Curso



Fuente: Elaboración Propia

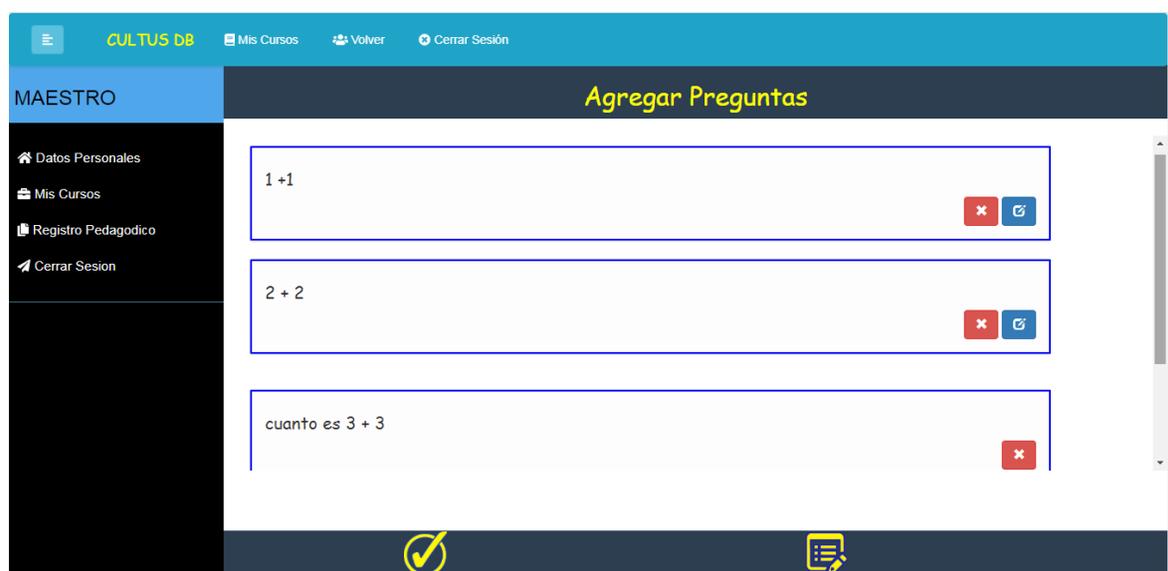
La página de Gestión de cursos es la página principal del Docente, donde puede realizar la creación de nuevos cursos, añadir exámenes, registrar campos de evaluación, agregar recursos y dar un seguimiento académico a los estudiantes.

### 3.5.10 Interfaz de Registro de Preguntas de Examen

Dentro de la sección de gestión de cursos, el docente puede realizar la creación de exámenes, en la página de registro de preguntas se agregan preguntas de orden cerrado o de orden abierto a un examen en específico.

En cada pregunta de orden cerrado se agregan opciones de respuesta, asignándole un valor a cada una.

**Figura 3.34** Pagina de Registro de Preguntas de Examen



**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.5.11 Interfaz de Registro Pedagógico

La página de Registro Pedagógico permite mostrar todos los campos de evaluación con la nota respectiva de cada estudiante registrado, mostrando a la vez el promedio de la nota final. El docente puede permitir o no que las notas estén disponibles para los estudiantes.

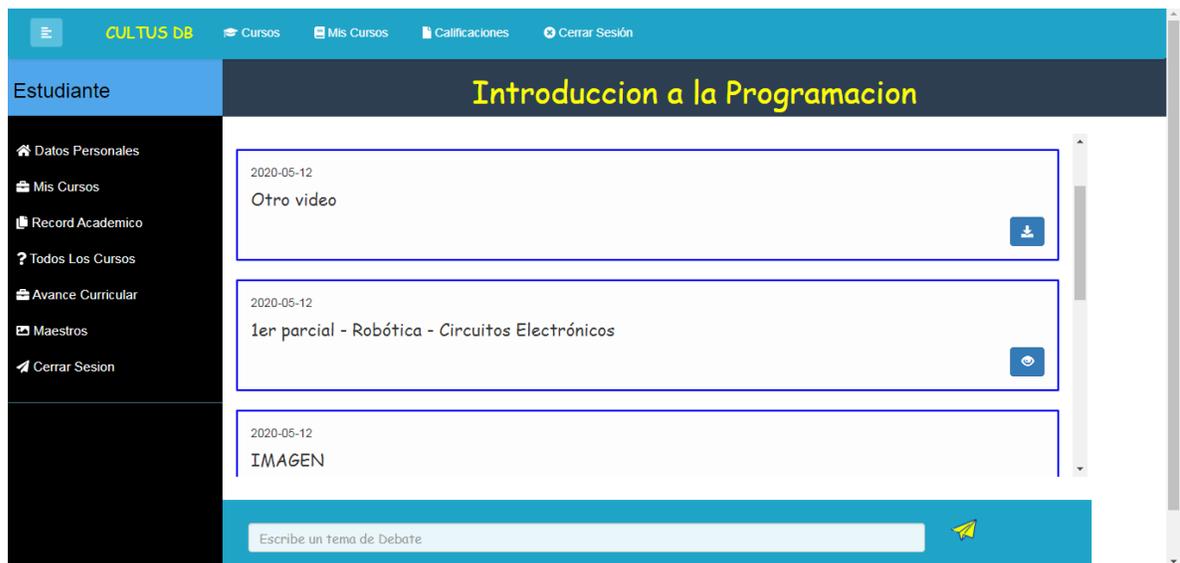
**Figura 3.35** Pagina de Registro Pedagógico

Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	1er parcial - Robótica - Circuitos Electrónicos	PRACTICA 1	practica 2	ejercicios 3	práctica # 1 - circuitos en Serie	trabajo ultimo - redes	Nota Final	Visualizar	Subir Nota
Abraham	Orozco	Sullcata	81.0	100.0	5.0	60.0	100.0	45.0	65	Visualizar	Subir Nota
pepitos	mamani	mamani	65.0	50.0	0.0	20.0	0.0	0.0	23	Visualizar	Subir Nota
Nadith	Ajoururo	Flores	0.0	10.0	10.0	30.0	0.0	0.0	8	Visualizar	Subir Nota
pepe	lopez	soto	0.0	0.0	20.0	45.0	0.0	0.0	11	Visualizar	Subir Nota

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.5.12 Interfaz de Interacción del Estudiante en el Curso

**Figura 3.36** Pagina de Interacción del Estudiante en el Curso



**Fuente:** Elaboración Propia

La página de interacción del estudiante con el curso, es una de las páginas principales del presente proyecto, este sector del sistema permite participar en los

exámenes creados por el Docente, crear y responder Foros de Debate y descargar contenido Multimedia disponible.

### 3.5.13 Interfaz de Actualización de Datos

Figura 3.37 Pagina de Actualización de Datos

The screenshot shows the 'Datos Personales' page in the CULTUS DB system. The page has a blue header with the logo and navigation links. A sidebar on the left contains menu items like 'Datos Personales', 'Mis Cursos', 'Record Academico', 'Todos Los Cursos', 'Maestros', and 'Cerrar Sesión'. The main content area is titled 'Datos Personales' and contains a form with the following fields: 'Nombre' (Abraham), 'Apellido Paterno' (Orozco), 'Apellido Materno' (Sullcata), 'Fecha de Nacimiento' (07/10/1994), 'Carnet de Identidad' (9068718), 'Celular' (61227636), 'Direccion' (Chijimarca/C. G rro 5435), and 'Codigo' (\*\*\*). There is a 'Verificar Datos' section with a radio button for 'Todos los Datos esta Correctos' and a 'Guardar Nuevos Datos' button.

Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.14 Interfaz de Resolución de Examen

Figura 3.38 Pagina de Resolución de Examen

The screenshot shows the 'Resolver el Examen' page in the CULTUS DB system. The page has a blue header with the logo and navigation links. A sidebar on the left contains menu items like 'Datos Personales', 'Mis Cursos', 'Record Academico', 'Todos Los Cursos', 'Avance Curricular', 'Maestros', and 'Cerrar Sesión'. The main content area is titled 'Resolver el Examen' and contains two questions: 'Es un lenguaje de programación' with radio buttons for 'Html', 'Css', and 'Java' (selected), and 'Defina que es Programacion Orientada a Objetos' with a text input field containing 'La programación Orientada a Objetos es...'. There is a 'REGISTRAR EXAMEN' button.

Fuente: Elaboración Propia

La página de resolución de exámenes, muestra las preguntas registradas por el Docente de la materia, el estudiante responde las preguntas e inmediatamente obtiene la nota obtenida.

### 3.5.15 Interfaz de Nota de Examen

La página de nota examen, muestra la nota obtenida en la resolución de la evaluación y a la vez el detalle de las preguntas.

Figura 3.39 Pagina de Nota de Examen

Estudiante

### Detalle - Evaluación

Calificación: 50.0

Es un lenguaje de programación  
Respuesta: Java

Defina que es Programación Orientada a Objetos  
Respuesta: Es la forma de poner Estilo a una página Web

Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.16 Interfaz del Record Académico

En esta Interfaz podemos observar el Record Académico de un Estudiantes en específico.

Figura 3.40 Pagina de Record Académico

Estudiante

### Record Académico

Estudiante : Abraham Orozco Sullcata

Mostrar 10 Entradas

Buscar:

Materia	Codigo	Nota
Base de Datos I	SIS-002	22.5
BASE DE DATOS II	BDII	0
Introduccion a la Programacion	SIS-010	0.0
Redes I	sis-200	75.0
Robotica - 1ro de Secundaria	robo123	0.0

Mostrando 1 a 5 de 5 Entradas

Anterior 1 Siguiente

Fuente: Elaboración Propia

### 3.6 SEGURIDAD DEL SISTEMA

Según la norma ISO – 27002 se evalúa y rectifica la implementación del sistema, mediante el cumplimiento de normas, así también la mejora continua de un conjunto de controles que permitan reducir el riesgo de tener incidentes de seguridad durante el funcionamiento del Software en la Institución. Para cumplir con la norma se tomó en cuenta los siguientes tipos de seguridad:

#### 3.6.1 Seguridad Lógica

##### Gestión de Comunicación y Operaciones

- Las Copias de Seguridad o (Back-up) de la base de datos se deben realizar en ciertos periodos de tiempo, según la siguiente tabla:

**Tabla 3.16** Gestión de Comunicaciones y Operaciones

Descripción	Duración
Durante el Periodo de Registro de Docentes	1 vez por semana
Durante el periodo de Registro de Estudiantes	1 vez por día
Durante el periodo del de Clases	1 vez por día
Durante el periodo de Centralización de Notas	1 vez por día
Durante el periodo de Exámenes	1 vez por día
Durante el periodo Sin Actividades	1 vez al mes

**Fuente:** Elaboración Propia

- Los usuarios deberán cambiar la contraseña por defecto inmediatamente después de ingresar al sistema por primera vez.
- Se recomienda a los docentes registrar sus cursos con códigos de ingreso complejos.
- El administrador y los docentes deberán cambiar su contraseña de ingreso al sistema periódicamente.

- Cuando se cuente con un servidor propio se recomienda tener el software actualizado y bien protegido.

### **3.6.2 Seguridad Física**

- Las copias de seguridad deberán ser almacenadas mínimamente en 2 lugares distintos y seguros.
- Cuando la institución cuente con su propio servidor, se recomienda tener el Hardware en óptimas condiciones y en lugares seguros.

### **3.6.3 Seguridad Organizativa**

La información perteneciente al sistema debe recibir un alto nivel de protección, como ser:

#### **Gestión de Información**

Se recomienda etiquetar y mantener las copias de seguridad de acuerdo a su fecha y hora de creación.



# **CAPÍTULO IV**

## **ANÁLISIS DE CALIDAD Y COSTOS**



## 4. ANÁLISIS DE CALIDAD Y COSTOS

### 4.1 PRUEBAS

Las pruebas proporcionan una información relevante que indica el ajuste del sistema con los requerimientos implícitos y explícitos del cliente.

En el presente proyecto de Grado se aplicara la Norma ISO 9126, que es una norma internacional bastante utilizada para evaluar el software, para esta operación la norma toma en cuenta la Funcionabilidad, Confiabilidad, Usabilidad, Mantenibilidad y portabilidad del sistema.

#### 4.1.1 Norma ISO/IEC 9126

##### 4.1.1.1 Funcionabilidad

La funcionabilidad de un software se puede medir de acuerdo a su complejidad, para realizar la medida del presente proyecto, se toma el método de métrica de punto de fusión, que es un medio para cuantificar el tamaño y funcionalidad del sistema, para su proceder se debe determinar las siguientes características:

**Tabla 4.1** Características de Funcionalidad

CARACTERIZTICAS	DESCRIPCIÓN
Numero de Entradas de Usuario	Se cuenta cada entrada de datos realizadas por el usuario orientados al sistema.
Numero de Salidas de Usuario	Se cuenta cada de informacion que el sistema proporciona al usuario.
Numero de Peticiones de Usuario	Se cuenta cada entrada interactiva que produce una respuesta inmediata del sistema.
Numero de Archivos	Se cuenta cada archivo maestro logico que puede ser parte de una base de dato o archivo independiente.
Numero de Interfaces externas	Se cuenta todas las interfaces que proporcionan información a otro sistema externo.

**Fuente:** Elaboración Propia

Después de haber definido las características y aplicado el conteo al proyecto se obtienen los siguientes datos:

**Tabla 4.2** Parámetros de Medición

Parámetros de Medición	Cuenta
Numero de Entradas de Usuario	56
Numero de Salidas de Usuario	73
Numero de Peticiones de Usuario	62
Numero de Archivos	50
Numero de Interfaces externas	4

**Fuente:** Elaboración Propia

Para realizar el cálculo del punto de fusión se debe obtener el dato de la cuenta total con los factores de ponderación que se especifican en la siguiente tabla:

**Tabla 4.3** Factores de Parámetros de Medición

Parámetros de Medición	Simple	Medio	Complejo
Numero de Entradas de Usuario	3	4	6
Numero de Salidas de Usuario	4	5	7
Numero de Peticiones de Usuario	3	5	6
Numero de Archivos	7	10	15
Numero de Interfaces externas	5	7	70

**Fuente:** (Pressman, 2010)

Después de realizar un análisis del sistema se optó por tomar el factor de medición Medio, y multiplicando estos datos con el conteo realizado en los factores de medición se obtienen los siguientes valores del punto de fusión:

**Tabla 4.4** Calculo del Punto de Fusión (Factores de Ponderación)

Parámetros de Medición	Cuenta	Factor	Total
Numero de Entradas de Usuario	56	4	224
Número de Salidas de Usuario	73	5	365
Número de Peticiones de Usuario	62	5	310
Numero de Archivos	50	10	500
Numero de Interfaces externas	4	7	28
<b>Cuenta Total</b>			<b>1427</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

En la tabla anterior se puede apreciar la sumatoria total de la multiplicación entre los factores de ponderación y los parámetros de medición.

Para determinar los valores de ajuste de complejidad se utilizan los siguientes factores asignándoles un valor de complejidad.

**Tabla 4.5** Factores de ajuste de Complejidad

IMPORTANCIA	0%	20%	40%	60%	80%	100%	Fi
<b>Escala</b>	No Influencia	incidencia	Moderado	Medio	Significativ o	Esencial	
<b>Factor</b>	0	1	2	3	4	5	
<b>Comunicación de Datos</b>						X	5
<b>Proceso Distribuido</b>				X			3
<b>Rendimiento</b>					X		4
<b>Configuración Operacional Distribuida</b>		X					1

Ratio de Transacciones		X					1
Entrada de Datos en Línea						X	5
Eficiencia con el Usuario Final					X		4
Actualizaciones en Línea					X		4
Complejidad del Proceso Interno					X		4
Reusabilidad del Código					X		4
Contempla la conversión e instalación			X				2
Facilidad de Operación					X		4
Instalaciones Múltiples				X			3
Facilidad de Cambio				X			3
<b>Factor de Complejidad Total</b>							<b>47</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

Con todos los valores obtenidos, se procede a realizar el cálculo del Punto de Fusión, mediante la siguiente ecuación:

#### **Ecuación de Funcionalidad**

$$PF = Cuenta\ Total * (0,65 + 0,01 * \sum Fi)$$

Se considera como máximo valor de ajuste de complejidad:  $\sum Fi = 70$

Donde:

Cuenta Total: Es el resultado de la sumatoria del producto entre los factores de ponderación y los valores de los parámetros.

$\sum Fi$ : Es la sumatoria de los valores de ajuste de Complejidad.

**Realizando el Cálculo:**  $PF = 1427 * (0,65 + 0,01 * 47)$

$$PF = 1427 * 1,12$$

$$PF = 1598,24$$

Considerando el máximo ajuste de complejidad  $\sum Fi = 70$ , calculamos el nivel de confianza al 100%, de la siguiente manera:

$$PF_{max} = Cuenta\ Total * (0,65 + 0,01 * \sum Fi)$$

$$PF_{max} = 1427 * (0,65 + 0,01 * 70)$$

$$PF_{max} = 1427 * 1,35$$

$$PF_{max} = 1926,45$$

Para obtener el porcentaje de funcionalidad, se relaciona los resultados obtenidos de la siguiente manera:

$$Funcionalidad = \frac{PF}{PF_{max}}$$

$$Funcionalidad = \frac{1598,24}{1926,45}$$

$$Funcionalidad = 0,829 * 100 = 82,9 \%$$

Según el valor obtenido, la funcionalidad del presente proyecto es **82,9 %**, esto da a entender que el sistema tiene un 82,9 % de realizar sus funciones sin riesgo de fallar con operatividad constante y un 17,1 % de que el sistema tenga un colapso y deje de funcionar.

#### 4.1.1.2 Confiabilidad

La confiabilidad define la probabilidad de operación libre de fallos y errores de un sistema.

**Donde se utilizan las siguientes ecuaciones:**

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

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

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

**Donde:**

$f$ : Funcionalidad del Sistema

$u$ : Es la probabilidad de error que puede tener el sistema

$t$ : Tiempo que dura una ejecución en el sistema

Para realizar las pruebas de Confiabilidad consideramos un periodo de 20 días, como tiempo de prueba, donde definimos que en cada 10 ejecuciones se presente una falla.

**Realizamos el Cálculo:**

$$F(t) = f * e^{(-u/10 * t)}$$

$$F(t) = 0,829 * e^{(-\frac{1}{10}) * 20}$$

$$F(t) = 0,112 * 100 = 11,2 \%$$

Reemplazamos los datos obtenidos en las fórmulas de probabilidades:

$$P(T \leq t) = F(t) \rightarrow P(T \leq t) = 0,112 = 11,2 \%$$

$$P(T \leq t) = 1 - F(t) \rightarrow P(T \leq t) = 1 - 0,112$$

$$P(T \leq t) = 0,888 = 88,8 \%$$

Realizando un análisis del resultado obtenido, se concluye que la confiabilidad del sistema es de un 88,8 % en un periodo de 20 días como tiempo de prueba.

#### 4.1.1.3. Usabilidad

La usabilidad define la facilidad de uso de un software, el conjunto de atributos relacionados con el esfuerzo requerido para el uso, y la valoración individual de uso, de un conjunto de usuarios.

La ecuación que determina la usabilidad de un sistema es la siguiente:

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

**Donde:**

***Xi:*** Es la sumatoria de Valores

***n:*** Indica el número de preguntas

Las preguntas contienen una escala de valor definidas por la siguiente tabla:

**Tabla 4.6** Escala de Valores de las Preguntas

Escala	Valor
Muy Bueno	5
Bueno	4
Regular	3
Malo	2

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 4.7** Preguntas para determinar la Usabilidad del Sistema

Nro	Preguntas	SI	NO	Evaluación
1	¿El sistema brinda la confiabilidad de uso?	4	1	0,8
2	¿Las operaciones del sistema son controladas?	4	1	0,8
3	¿El sistema permite la retroalimentación de la Información?	4	1	0,8
4	¿El sistema cuenta con una interfaz de usuario amigable y agradable a la vista?	5	0	1
5	¿Las respuestas del sistema son satisfactorias?	5	0	1
6	¿Las funciones del sistema le parecen complicadas?	3	2	0,6
7	¿El sistema facilita el trabajo de los usuarios?	5	0	1
8	¿Durante el proceso de funcionamiento, el sistema produjo errores?	1	4	0,2
<b>TOTAL</b>				6,2

**Fuente:** Elaboración Propia

Con los datos obtenidos, calculamos la usabilidad del sistema:

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

$$FU = \left[ \left( \frac{\sum 6,2}{8} \right) * 100 \right]$$

$$FU = 77,5 \%$$

Realizando un análisis del resultado obtenido, existe un 77,5 % de comprensión o entendimiento de los usuarios con respecto a la capacidad del sistema.

#### 4.1.1.4 Mantenibilidad

El mantenimiento de un sistema se realiza con el fin de cambiar o mejorar funcionalidades, en respuesta a los nuevos requerimientos que puedan surgir.

Para obtener los datos de madurez del sistema (IMS), se emplea la siguiente ecuación.

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

**Tabla 4.8** Valores para Determinar la Mantenibilidad

Descripción	Valor
<b>Mt</b> = Numero de módulos de la versión actual	5
<b>Fc</b> = Numero de módulos en la versión actual que se han modificado	0
<b>Fa</b> = Numero de módulos en la versión actual que se han añadido	0
<b>Fd</b> = Numero de módulos de la anterior versión que se han borrado en la versión actual	0

**Fuente:** Elaboración Propia

Con los datos obtenidos realizamos en cálculo:

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

$$IMS = \frac{[5 - (0 + 0 + 0)]}{5}$$

$$IMS = 1 * 100 = 100 \%$$

Realizando un análisis del resultado obtenido se muestra que el presente proyecto tiene un índice del 100% de estabilidad de mantenimiento, y no presenta ningún margen de error correspondiente a los cambios y modificaciones.

#### **4.1.1.5 Portabilidad**

La portabilidad define la facilidad de llevar el sistema de un entorno a otro sin mucho esfuerzo y sin ningún problema.

El presente proyecto está diseñado en un entorno de acceso vía Web y mide su portabilidad en el lado del Servidor y en el lado del cliente, para este tipo de sistema se toma en cuenta 3 aspectos:

- Hardware del Servidor
- Sistema Operativo del Servidor
- Software del Servidor

Por tratarse de un sistema Web, el proyecto presenta una gran portabilidad, ya que los requerimientos para la implementación y ejecución del software son mínimos, por ellos a criterio propio se brinda un 95% de Portabilidad.

#### **4.1.2 Resultados de la Evaluación ISO/IEC 9126**

Después de haber realizado el análisis y cálculo de los factores que indica la norma ISO 9126, se obtuvieron los Siguietes Resultados

- Funcionabilidad = 82,9%
- Confiabilidad = 88,8%
- Usabilidad = 77,5%
- Mantenibilidad = 100%
- Portabilidad = 95 %

**Promedio Final: 88,84 %**

Con los datos obtenidos según las ecuaciones de la norma ISO/IEC 9126, se puede observar que el presente proyecto de grado cumple manera satisfactoria los parámetros establecidos de calidad, con los datos obtenidos se puede observar que el sistema cuenta con un 82,9% de Funcionalidad, es quiere decir que tiene un rango muy aceptable en cuantos a las funciones que brinda para Docentes y Estudiantes, en cuanto a Confiabilidad se obtuvo un 88,8%, esto señala que existe un amplio porcentaje de buen funcionamiento del sistema sin presentar errores, en

la parte de Usabilidad se obtuvo un 77,5%, esto indica que el manejo del sistema es bastante sencillo para todos los tipos de Usuarios que presenta el Software, es intuitivo y amigable a la vista, en Mantenibilidad se calculó un 100%, esto debido a las herramientas empleadas y el análisis de la estructura general, que permite aumentar módulos, funciones y otros de forma sencilla, por el momento no se vio la necesidad de someter al sistema a una actualización de funciones, y en cuanto a la portabilidad, por tratarse de un sistema Web y por las herramientas libres utilizadas se obtuvo un 95% en este aspecto debido a que el proyecto puede ser fácilmente llevado a diferentes servidores en diferentes sistemas operativos.

## **4.2 ANALISIS DE COSTOS DE SOFTWARE**

En la actualidad existen varios métodos para realizar la estimación de costos de desarrollo de un software, lo común de estos es que tienen la misma lógica de cálculo, establecen una relación matemática entre el esfuerzo y el tiempo de desarrollo.

### **4.2.1 Método de Estimación de Costos COCOMO II**

El método de estimación de costos COCOMO II, es uno de los métodos más utilizados por los programadores por sus características, trabaja en función al tamaño del software basándose en las líneas de código, interpretadas en Kilo – Líneas de Código (KLDC).

Después de haber realizado la sumatoria total de líneas de código desarrolladas en el presente proyecto, en los lenguajes de programación JavaEE y JavaScript, en sus respectivos entornos de desarrollo, se obtuvo el siguiente dato:

**Líneas de Código del Proyecto: 16203**

$$KLDC = \frac{LDC}{1000}$$

$$KLDC = \frac{16203}{1000}$$

$$KLDC = (16,203) KLDC$$

Con el dato obtenido, se procede a realizar la evaluación del sistema. El modelo COCOMO II utiliza coeficientes, estos se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 4.9** Coeficiente del Modelo COCOMO II

Proyecto de Software	a	b	c	d
Orgánico	2,4	1,05	2,5	0,38
Semiacoplado	3,0	1,12	2,5	0,35
Empotrado	3,6	1,20	2,5	0,32

**Fuente:** (Pressman, 2010)

Procederemos con la selección de atributos y cálculo del factor de ajuste FAE, para realizar el análisis de costo.

**Tabla 4.10** Valores de los atributos de costos.

ATRIBUTOS	Valor					
	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
<b>Atributos de Software</b>						
Fiabilidad	0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	
Tamaño de la Base de Datos		0,94	1,00	1,08	1,16	
Complejidad	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
<b>Atributos de Hardware</b>						
Restricciones de tiempo de ejecución			1,00	1,11	1,30	1,66
Restricciones de memoria virtual			1,00	1,06	1,21	1,56
Volatilidad de la máquina virtual		0,87	1,00	1,15	1,30	
Tiempo de respuesta		0,87	1,00	1,07	1,15	
<b>Atributos del Personal</b>						

Capacidad de Análisis	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	
Experiencia en la Aplicación	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	
Calidad de los Programadores	1,42	1,17	1,00	0,90		
Experiencia en la máquina virtual	1,21	1,10	1,00	0,90		
Experiencia en el lenguaje	1,14	1,07	1,00	0,95		
<b>Atributos del Proyecto</b>						
Técnicas actualizadas de programación	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	
Utilización de herramientas de software	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	
Restricciones de tiempo de desarrollo	1,22	1,08	1,00	1,04	1,10	
<b>TOTAL FAE = 0,565</b>						

**Fuente:** Elaboración Propia

Realizando un análisis del resultado obtenido del producto de los valores de los atributos obtenemos un **FAE = 0,565**, luego se procede reemplazando estos valores en la fórmula de esfuerzo.

$$E = a * (KLDC)^b * FAE \text{ (Personas/Mes)}$$

$$E = 2,4 * (16,203)^{1,05} * 0,565 \text{ (Personas/Mes)}$$

$$E = 25,25 * \left( \frac{\text{Personas}}{\text{Mes}} \right) \sim 42 \text{ (Personas/Mes)}$$

Calculo de Tiempo de Desarrollo

$$T = c * Esfuerzo^d \text{ (Meses)}$$

$$T = 2,5 * 25,25^{0,38} \text{ (Meses)}$$

$$T = 8,52 \text{ (Meses)} \sim 8 \text{ Meses}$$

Calculo de la Productividad

$$PR = \frac{LCD}{Esfuerzo} \left( \frac{LCD}{Personas Mes} \right)$$

$$PR = \frac{16,203}{25,25} \left( \frac{LCD}{Personas Mes} \right)$$

$$PR = 641,7 \left( \frac{LCD}{Personas Mes} \right)$$

Calculo de Personal Promedio

$$P = \frac{Esfuerzo}{Tiempo} \text{ (Personas)}$$

$$P = \frac{25,25}{8,52} \text{ (Personas)}$$

$$P = 2.96 \text{ (Personas) Equivalente a 3 Personas}$$

Calculo de Costo de Personas por Mes (Salario promedio = 287,35 \$ o 2000 Bs.)

$$\text{Costo Mes} = \text{Persona} * \text{Salario promedio entre programadores}$$

$$\text{Costo Mes} = 2.96 * 287,35 = 850,55 \$$$

Calculo del Costo Total del Proyecto

$$\text{Costo Total} = \text{Costo Mes} * \text{Tiempo}$$

$$\text{Costo Total} = 850,55 * 8 = 6,840.4 \$$$

En conclusión para el desarrollo del proyecto se requiere un estimado de 4 programadores, trabajando aproximadamente 10 meses, con un costo total de 6,840.4 \$, que equivalen a 47,358 Bs.

### 4.3 PRUEBAS Y RESULTADOS

En este punto se ilustra una tabla que describe el cambio que hubo en los procesos, con la implementación del sistema, se realiza una comparación de tiempo y calidad de las actividades antes y después del presente proyecto:

**Tabla 4.11** Resultados del Sistema

Comparación de Procesos del Antes y Después de la Implementación del Sistema		
Tiempo de Respuesta Antes	Tiempo de Respuesta Después	Descripción
El registro de Docentes y/o Estudiantes tardaba por persona 10 minutos.	El registro de Docentes y/o Estudiantes demora por usuario 2 Minutos	Debido a la sistematización de datos, no se requiere la redundancia de datos, por ello se agiliza el proceso de registro.
Un Docente demoraba en promedio 5 minutos por la revisión de una evaluación, en un curso de 30 Estudiantes se demoraba 2 horas y Media.	La calificación de Exámenes es de manera automática, demorando solo segundos por cada evaluación.	Con la automatización de las evaluaciones, el sistema se encarga de calificar cada pregunta y brindar un promedio final, en caso de preguntas abiertas, al docente solo le lleva segundos brindar una nota a cada pregunta abierta.
Cada docente tenía la obligación de portar su registro pedagógico y llenar este con calificaciones de cada una de sus actividades demorando 30 minutos por curso.	El registro pedagógico se maneja de manera digital, donde se añaden las calificaciones de cada actividad, demorando 3 Minutos por curso.	El sistema cuenta con un registro pedagógico digital por materia en el cual, se registran las notas de cada actividad, excepto las calificaciones de los exámenes, ya que estos se añaden automáticamente.

<p>Los Docentes, en caso de querer proporcionar material digital, debían pedir a los estudiantes algún medio de almacenamiento, el copiar el contenido a cada estudiante demoraba 2 Minutos.</p>	<p>El material digital se sube al curso y está disponible para todos los estudiantes, demorando 10 segundos en hacer público el material.</p>	<p>La plataforma permite a los docentes compartir material multiformato en el curso que gestiona, este material está disponible para que los estudiantes puedan realizar su descarga.</p>
<p>El promedio y entrega de calificaciones se las realizaba en un archivo Excel, el cual se demoraba 1 hora en crear.</p>	<p>El promedio de notas se realizar de forma automática en segundos, sin la necesidad de crear otro archivo externo, y para entrega solo se debe imprimir el reporte de notas.</p>	<p>El sistema automáticamente realiza el promedio de las notas, brinda un reporte por materia el cual está listo para su impresión y posterior entrega.</p>
<p>Los administrativos, Docentes y estudiantes debían realizar la búsqueda de las calificaciones pasadas, para realizar un seguimiento académico, este proceso demoraba 30 minutos.</p>	<p>Los estudiantes con un solo clic, en segundos pueden realizar el seguimiento académico de las materias que cursan y de las que ya cursaron.</p>	<p>El proyecto implementado permite mostrar a docentes y estudiantes un seguimientos de sus diferentes calificaciones que obtuvieron en las pruebas, y también las notas finales de sus de las materias ya cursadas.</p>
<p>La comunicación entre Docentes y estudiantes era mediante grupos de WhatsApp lo que implica poco formalismo debido a que los grupos se llenaban de imágenes (memes) y material no correspondiente a la materia.</p>	<p>La comunicación entre docentes y estudiante se las realiza en foros de debate, con algunas limitaciones para los estudiantes y algunos privilegios para los docente en estos foros, lo que brinda más formalismo a una comunicación virtual</p>	<p>El sistema brinda espacios de debate, los estudiantes solo pueden ingresar texto, en respuesta a una interrogante, solo maestros pueden mandar material digital y tienen la opción de borrar mensajes inapropiados de los estudiantes.</p>

**Fuente:** Elaboración Propia



# **CAPÍTULO V**

**CONCLUSIONES**

**Y**

**RECOMENDACIONES**



## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

Realizando el respectivo análisis, diseño, programación, pruebas e implementación de la plataforma Web “Cultus” para Gestionar Cursos Virtuales de la U.E.A. SHALOM, se obtuvo como producto final un sistema que satisface las necesidades halladas, y cumple con el objetivo general y los objetivos específicos planteados en el presente proyecto de grado.

El sistema brinda una amplia mejora en los procesos de enseñanza, optimiza la gestión de cursos, la interacción entre docentes y estudiantes, sistematiza el modo de evaluación e intercambio de archivos y centraliza las notas, de las diferentes actividades académicas. La obtención de información es instantánea para todos los tipos de usuario, el sistema cuenta con una base de datos centralizada, bien estructura y segura.

Con el desarrollo e implementación del sistema se lograron alcanzar todos los objetivos que se tenían planteados al inicio, los cuales son:

- Se realizó el análisis correspondiente de la situación actual, para obtener los requerimientos del sistema y se identificó a los tipos de usuario, brindado un rol de actividades para cada uno de ellos.
- Se diseñó una plataforma Web de fácil uso y acceso, que brinda bastante comodidad a los usuarios.
- Se implementó métodos de seguridad logrando de esta forma mantener la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información.
- Se elaboró una interfaz de usuario amigable y bastante intuitivo, obteniendo una buena aceptación por parte de los usuarios.
- El sistema realiza la gestión de Notas, de los diferentes campos de evaluación brindando esta información en tiempo real.
- Se realizaron espacios de comunicación e información para mantener una buena comunicación entre los usuarios.

- Se realizaron pruebas de caja Negra al para verificar que el sistema cumpla con las funciones asignadas.

De esta manera se da por concluido el presente proyecto de grado titulado “Plataforma Web (Cultus) para la gestión de cursos Virtuales”, cumpliendo de esta manera con todas las expectativas planteadas.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

Como consecuencia del desarrollo e implementación del presente proyecto de grado y en base a los logros obtenidos, surgen algunas recomendaciones son:

- Implementación de un módulo para firmas digitales, para que de esta manera se pueda entregar y realizar la recepción documentos que vayan acompañados de la firma correspondiente para una mayor veracidad.
- Desarrollar espacios para que los estudiantes puedan subir sus trabajos y estos puedan ser calificados por el Maestro.
- Implementar funciones para visualizar el avance progresivo del estudiante en un determinado Curso.
- Integrar la funcionalidad de recuperación de datos eliminados por error, añadiendo trigger o disparadores en la Base de Datos.
- Realizar capacitaciones a los diferentes tipos de usuario de nuevo ingreso (Administrativos, Docentes y Estudiantes), para que puedan realizar el manejo adecuado del sistema.
- Efectuar cambios de contraseña periódicamente, de esta forma incrementando la seguridad de la información.
- Se recomienda al administrador del sistema, realizar copias de seguridad de la base de datos constantemente y en diferentes dispositivos de almacenamiento.
- Promover el desarrollo del sistema para que este se integre con otros sistemas que se utilizan en la U.E.A. SHALOM como ser: el Sistema Administrativo, Académico, de Inventarios y Contable.
- Crear normas y políticas para el uso constante y adecuado del sistema.

- Cambiar el registro pedagógico y adaptarlo al registro utilizado y brindado por el ministerios de educación
- Se sugiere continuar con el propósito de la institución de implementar cursos completamente virtuales, añadiendo módulos de pago y videoconferencia.



# **BIBLIOGRAFIA**



## BIBLIOGRAFIA

- Pressman, R. (2010). *Ingeniería de software - un enfoque práctico*, Madrid España 7ma. Edición.
- Minguez, D., & Garcia, E., (2011). *Metodologías para el Desarrollo de Aplicaciones Web: UWE*.
- Garcia, R., (2012). *Calidad en el Desarrollo y Mantenimiento del Software*.
- Sanz, D. M. (2014). *Metodologías para el Desarrollo de Aplicaciones Web*.
- Koch, N. (2010). *The Authoring Process of the UML-based Web Engineering Approach*.
- Díaz, S., (2009). *Plataformas Virtuales – Recursos TIC*.
- Victoria, S., (2008). *Plataformas Virtuales*.
- Schrum, L., (1998). *Desarrollo histórico de la educación a distancia*.
- Rama, C., (2006). *Educación a Distancia*.
- Pressman, R. (2005). *Ingeniería de software - un enfoque práctico*, Madrid España 6ta. Edición.
- Unigarro, M. A., (2004). *Fundamentos de la Educación Virtual*.
- Aguirre, R., (2008). *Educación a distancia y su relación con los entornos virtuales*.

- Campos, (2017). *E-learning, la educación a distancia*
- Yanez, P., (2010). *E-learning, B-learning y M-learning.*
- Zamora, M. A., (2014). *El Internet.*
- Boehm, B. W., (1976). *Introducción a la Ingeniería de Software*
- Boehm, B. W., (1981), *Software Engineering Economics*
- Cendejas, J. L., (2014). *Implementación Del Modelo Integral Colaborativo.*
- Minguez D, & Garcia E., (2011). *Metodologías para el Desarrollo de Aplicaciones Web: UWE.*
- Salas, M., (2017), *Ingeniería Web Basada en UML.*
- Blancarte, O., (2014). *Introducción a los patrones de Programación – Un enfoque práctico* Primera Edición.
- Torres J, Villagomez J., (20019). *Manual de Configuración GlassFish.*

## **WEB**

- Lenguaje Programación Java, (2018). Recuperado de <https://www.sutori.com/item/untitled-1ab9-fd20>
- JavaEE, (2020), Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Java\\_EE](https://es.wikipedia.org/wiki/Java_EE)
- HTML, (2020), Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/HTML>
- Framework Bootstrap, (2020), Recuperado de <https://www.coursehero.com/file/p4pm8bna>

- Netbeans IDE, (2020), Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/NetBeans>
- Que es MariaDB, (2020), Recuperado de <https://www.nerion.es/soporte/que-es-mariadb-y-mejoras-sobre-mysql>
- GlassFish (2020), Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/GlassFish#:~:text=GlassFish%20es%20un%20servidor%20de,aplicaciones%20que%20siguen%20esta%20especificaci%C3%B3n.>
- Sergio Báez (2012). Sistemas Web, Recuperado de <http://www.knowdo.org/knowledge/39-sistemas-web>
- Sistema Web (2005) Recuperado de [http://www.atc.uniovi.es/inf\\_med\\_gijon/3iccp/2006/trabajos/info-sistema/](http://www.atc.uniovi.es/inf_med_gijon/3iccp/2006/trabajos/info-sistema/)
- Sistema de Gestión de aprendizaje (2020) Recuperado en [https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_gesti%C3%B3n\\_de\\_aprendizaje](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_aprendizaje)
- Ventajas y desventajas de estudiar online, (2019), Recuperado en <https://www.formacionyestudios.com/ventajas-y-desventajas-de-estudiar-online.html>
- Plataforma Learning, (2019), Recuperado en <https://www.e-abclearning.com/queesunaplataformadeelearning/>
- B-Learning, (2012), Recuperado en <https://elearning.ciberaula.com/articulo/blearning/>
- Internet, (2020), Recuperado en <https://www.informaticamilenium.com.mx/es/temas/que-es-internet.html>

- Rubín, (2019), Elementos de Internet. Recuperado en <https://www.lifeder.com/elementos-internet/>
- Benavides, A., (2017). Cuadro comparativo de internet, intranet y extranet Recuperado en <http://sdlmafvl.blogspot.com/2017/03/cuadro-comparativo-de-internet-intranet.html>
- Ocampo Christian, (2018), Metodologías para el desarrollo de Software Recuperado en <https://www.studocu.com/es/document/universidad-nacional-de-loja/procesos-de-software/resumenes/metodologias-para-el-desarrollo-de-software-tradicionales-y-agiles/4252692/view>
- Fernández, (2014), Metodologías para el Desarrollo de Software. Recuperado en: <https://es.slideshare.net/christianv16/metodos-tradicionales-vs-agiles>
- Rodríguez, (2013), FASES O ETAPAS DE LA METODOLOGÍA UWE. Recuperado en: <http://evangellyscarolinacabellorodriguez.blogspot.com>
- Nolivos, G. A., (2008), Universidad de las Fuerzas Armadas de Ecuador. Proyecto titulado. Análisis, Diseño, Desarrollo e Implementación de un sistema Web para el Control de un Taller Técnico Automotriz para la Empresa METROAUTOCEFRAN CIA Ltda. Pagina: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/7622/1/T-ESPE-047603.pdf>
- Casos de Uso, (2020), Recuperado en [https://es.wikipedia.org/wiki/Caso\\_de\\_uso](https://es.wikipedia.org/wiki/Caso_de_uso)
- Análisis y Diseño con el Diagrama de Clase (2018), Recuperado en <https://www.ibiblio.org/pub/linux/docs/LuCaS/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/multiple-html/x219.html>

- Ludwing, M., (2016), UWE – UML-based Web Engineering, Universidad de Múnich-Alemania, Recuperado en <https://uwe.pst.ifi.lmu.de/teachingTutorialSpanish.html>
- Arquitectura de Software, (2004), Recuperado en [https://www.ecured.cu/Arquitectura\\_de\\_software](https://www.ecured.cu/Arquitectura_de_software)
- Gómez, (2016), Modelo Vista Controlador. Recuperado en <http://rodrigogr.com/blog/modelo-vista-controlador/>
- Ines, N., (2013), Evaluación de Software, Recuperado en <http://actividadreconocimiento-301569-8.blogspot.com/2013/>
- Gonzales, J., (2013). Aplicación del estándar ISO/IEC 9126-3 en el modelo de datos conceptual entidad-relación, Recuperado en [https://www.researchgate.net/publication/304208455\\_Aplicacion\\_del\\_estandar\\_ISOIEC\\_9126-3\\_en\\_el\\_modelo\\_de\\_datos\\_conceptual\\_entidad-relacion](https://www.researchgate.net/publication/304208455_Aplicacion_del_estandar_ISOIEC_9126-3_en_el_modelo_de_datos_conceptual_entidad-relacion)
- DeMarco, T. (2010), *Métodos de Estimación*, Recuperado de <http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=326>
- Cocomo, (2020), Recuperado en <https://es.wikipedia.org/wiki/COCOMO>
- Fundamentos de la Programación Orientada a Objetos JAVA, (2014), Recuperado en <https://sites.google.com/site/ingcompprogramobjet/my-calendar/java-como-el-lenguaje-de-programacion-orientado-a-objetos/fundamentos-de-la-programacion-con-java/componentes-de-un-programa/ciclo-edicion-compilacion-ejecucion>

- UNIT-ISO/IEC 27000, (2012), Recuperado en <https://www.unit.org.uy/normalizacion/sistema/27000/>
  
- Criptografía MD5, (2020), Recuperado en <https://es.wikipedia.org/wiki/MD5>
  
- JSON Web Token, (2020), Recuperado en [https://es.wikipedia.org/wiki/JSON\\_Web\\_Token](https://es.wikipedia.org/wiki/JSON_Web_Token)
  
- Metodología Gestión de Requerimientos, (2018), Recuperado en <https://www.monografias.com/trabajos6/resof/resof.shtml>



# **ANEXOS**



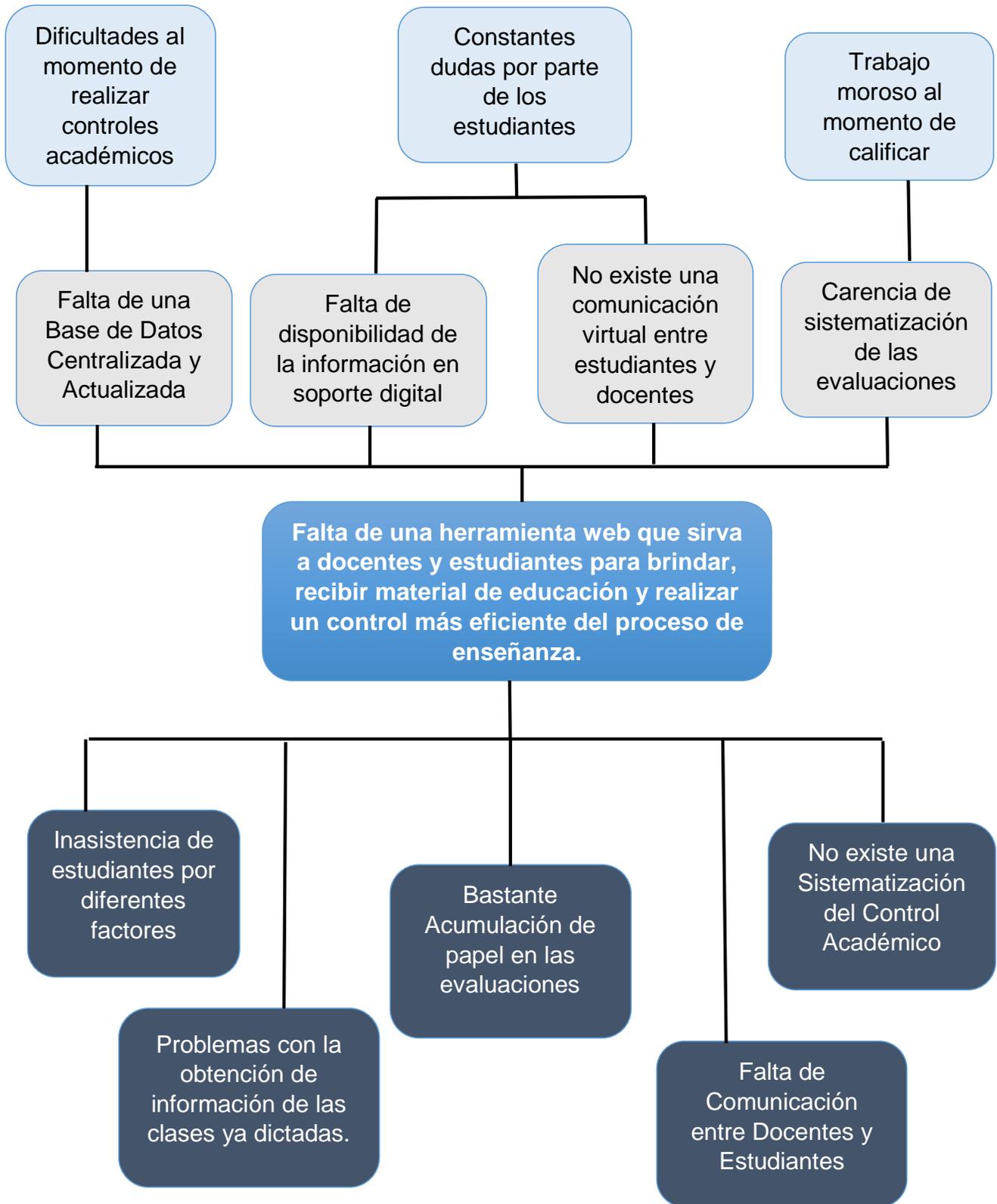


# **ANEXOS A**



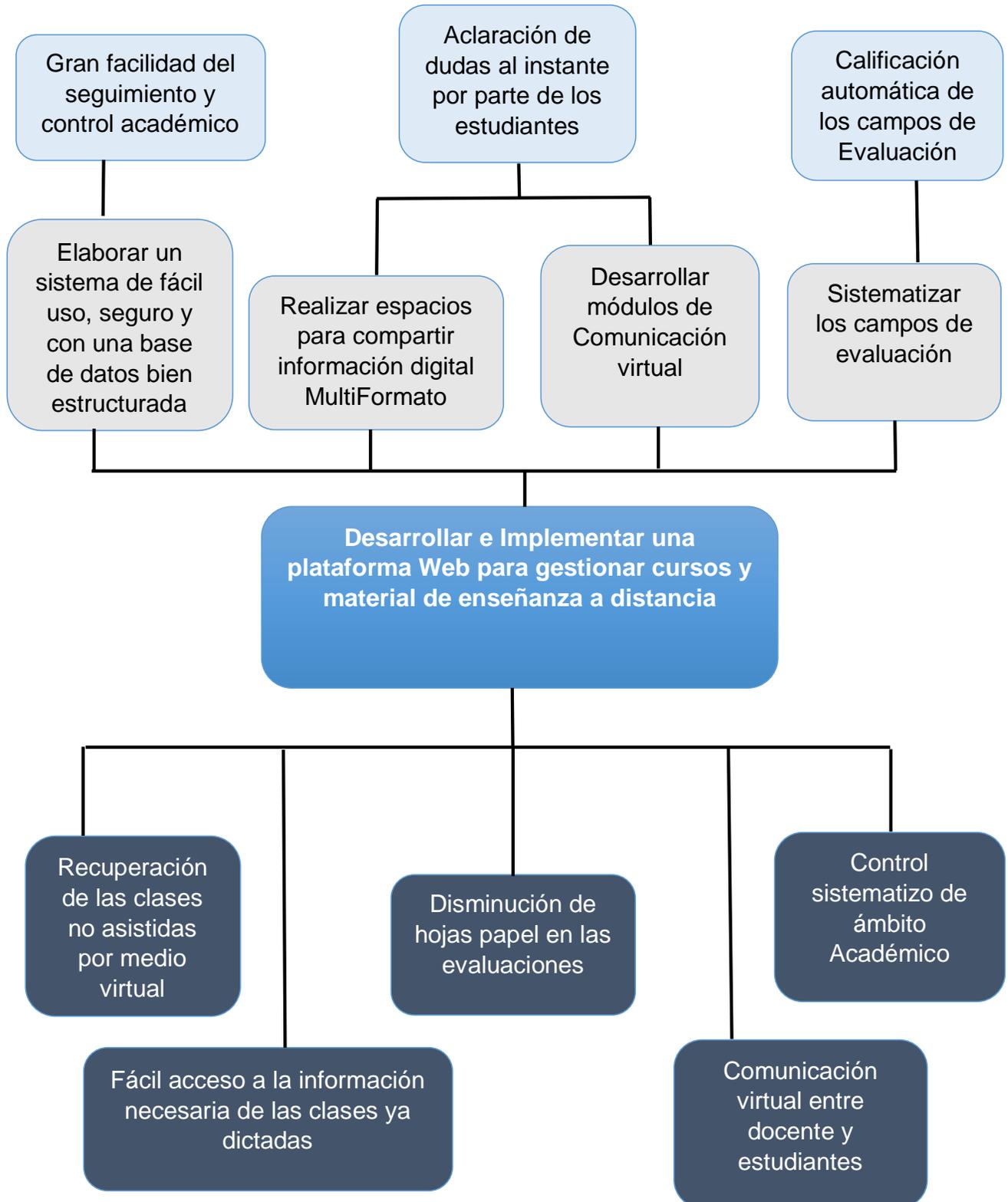
## ANEXO A.1

### Árbol de Problemas



## ANEXO A.2

### Árbol de Objetivos





# **ANEXOS B**



## **ANEXO B.1**

### **Formulario de la Entrevista**

#### **Unidad Educativa Adventista Shalom**

Nombre del Entrevistado.....

Cargo que ocupa.....

Fecha...../...../.....

---

#### **A. ESTABLECER EL PERFIL DE USUARIO**

1. ¿Cuáles son sus principales responsabilidades en el Proceso Académico?
2. ¿Qué producción Académica realiza?
3. ¿Para Quién?
4. ¿Cómo determina el éxito en lo que hace?
5. ¿Qué problemas interfieren con sus éxitos?

#### **B. EVALUANDO EL PROBLEMA**

6. ¿Cuál es la Problemática a resolver?
7. ¿Porque existe este problema?
8. ¿Cuáles son las características del sistema que se utiliza para resolver el problema actualmente?

9. ¿Cómo le gustaría que se resolviera?

### **C. EVALUANDO Y ENTENDIENDO EL AMBIENTE DE USUARIO**

10. ¿Qué tipos de entidades son participes en el proceso de Gestión Académica?

11. ¿Tiene los usuarios experiencia con aplicaciones informáticas?

12. ¿Qué herramientas de software se usan en la institución?

13. ¿Qué sistemas operativos se usan en la institución?

14. ¿Cuáles son sus expectativas con respecto a la facilidad de uso de un sistema de Software?

15. ¿Qué tipos de documentación impresa y en línea necesita?

### **D. RESUMEN PARA VALIDAR EL ENTENDIMIENTO DEL PROBLEMA**

16. Describa en sus propias palabras los problemas que tiene con el sistema de gestión académica actual.

### **E. EVALUANDO LAS SOLUCIONES DEL ANALISTA**

17. ¿Qué le parece si pudiéramos resolver el problema Desarrollando e Implementando una plataforma Web para gestionar cursos y material de enseñanza a distancia por medio de internet logrando mejorar los cursos en cuanto a flexibilidad, accesibilidad y reducción de costos dentro de la Unidad

Educativa Adventista Shalom, otorgando beneficios a los mismos y de este modo coadyuvar a cumplir con la misión y visión de la Institución?

## **F. EVALUANDO LA OPORTUNIDAD**

18. ¿Quiénes necesita esta aplicación en su organización?

19. ¿Cuántos de estos tipos de usuarios utilizaría la aplicación?

## **G. EVALUANDO LAS NECESIDADES ESTA APLICACIÓN EN LA INSTITUCIÓN.**

20. ¿Cuáles son sus expectativas sobre la confiabilidad del Sistema?

21. ¿Cuáles son sus expectativas sobre la capacidad (Rendimiento) del Sistema?

22. ¿Dará usted Soporte a la aplicación. Lo hará alguien más?

23. ¿Cuál será el nivel de acceso para el mantenimiento y servicio?

24. ¿Cuáles son los requerimientos de seguridad?

25. ¿Cómo será distribuido el Sistema?



# ANEXOS C



## ANEXO C.1

### MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA

Este manual tiene como finalidad dar a conocer las características y formas de uso del sistema "CULTUS".

#### Requisitos técnicos:

- Contar con un navegador de Internet de Preferencia (Google Chrome, Mozilla Firefox u Opera).
- Tener acceso a Internet
- Estar registrado en el sistema, para ello debe contar con su nombre de Usuario y Contraseña el cual debe ser proporcionado por la Secretaria de la Institución al momento del registro.

#### Acceso al Sistema:

Para ingresar a CULTUS, debe dirigirse a la siguiente dirección electrónica:

**<http://www.cultus-shalom.com/shalom/ingreso.jsp>**

Una vez dentro de la dirección usted deberá añadir su Nombre de Usuario y Contraseña:

El nombre de Usuario es el número de CI y la contraseña debe ser proporcionada por Secretaría.

Después colocar los datos Correspondientes, presione en el Botón

Unidad Educativa Adventista SHALOM

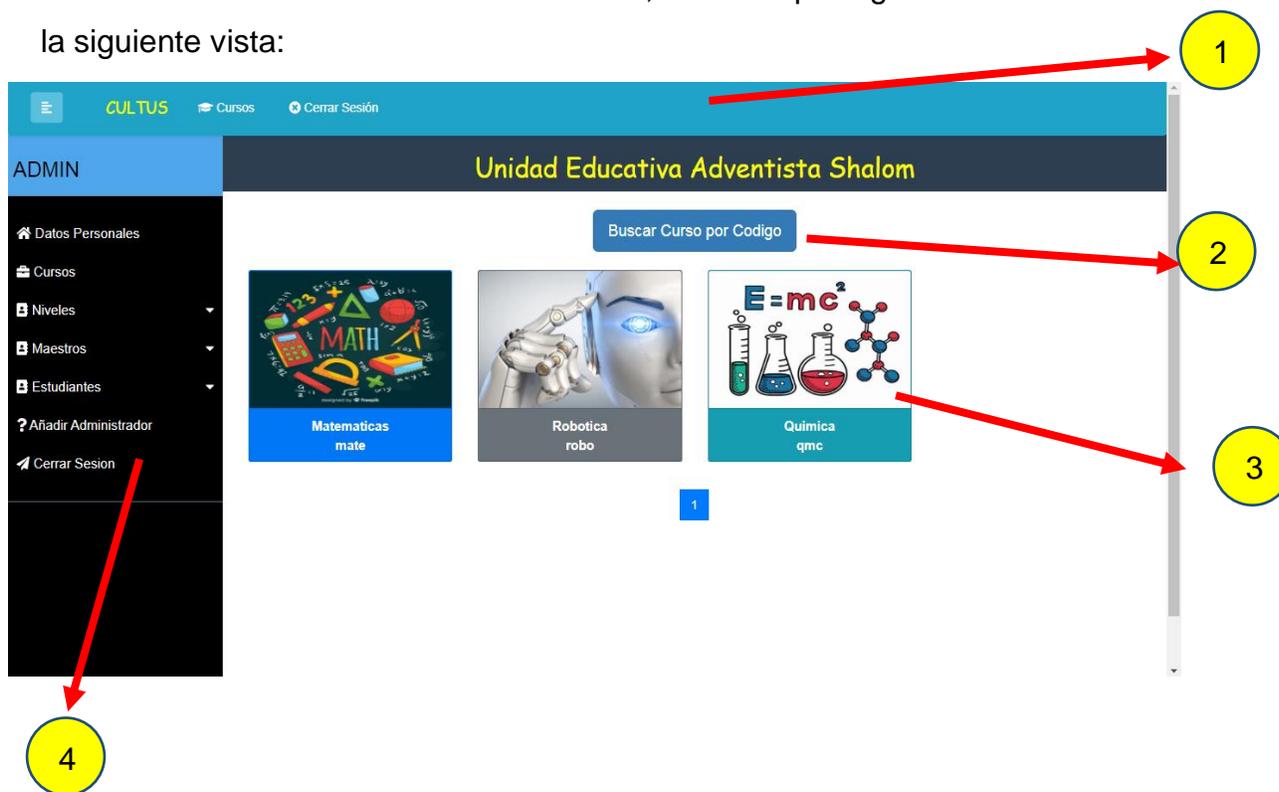
# MANUAL DE ADMINISTRADOR



**Plataforma Web “Cultus” para la Gestión de  
Cursos en Línea**

## MANUAL DE USUARIO: ADMINISTRADOR

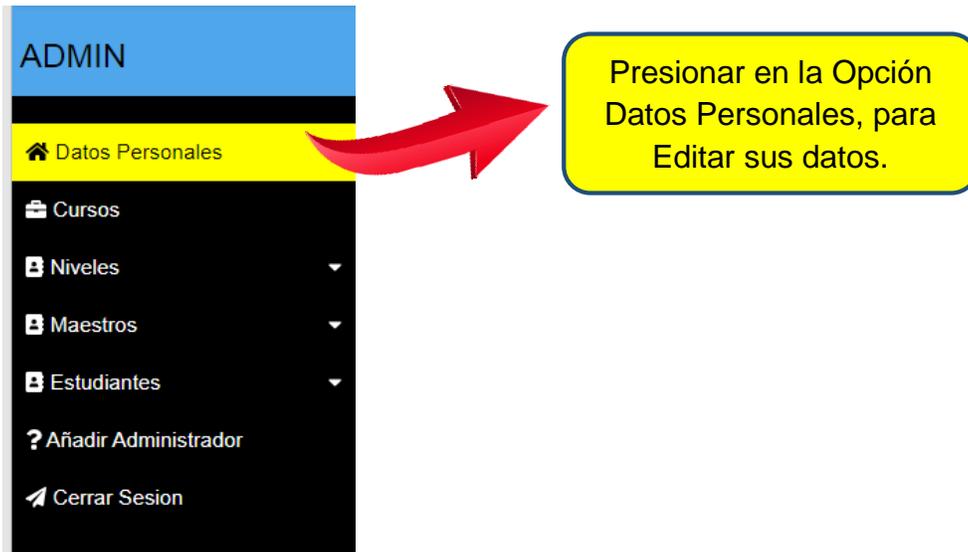
Si usted tiene una cuenta de administrador, una vez que ingrese al sistema tendrá la siguiente vista:



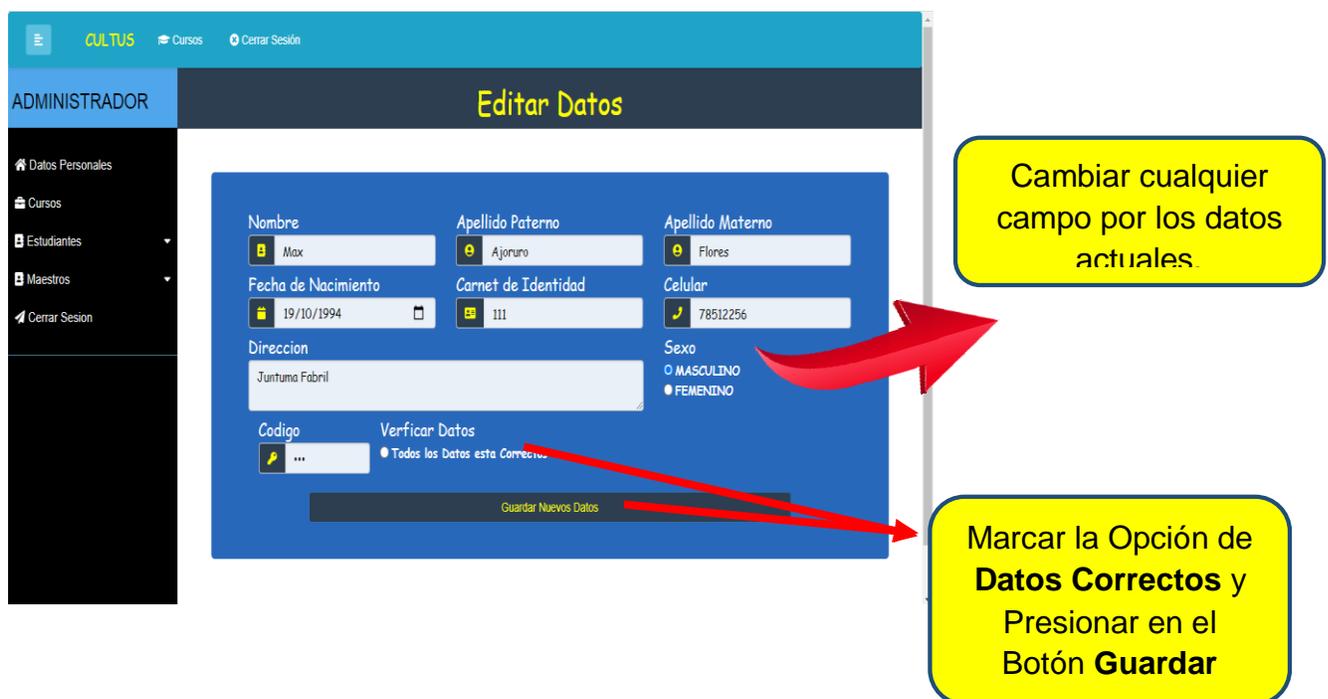
- **1 Panel Horizontal de Navegación:** En esta sección podrá encontrar la funciones elementales del sistema como: Ir a los cursos, Volver y Cerrar Sesión.
- **2 Botón de Ingreso a los Cursos:** Este botón permite al administrador ingresar a cualquier curso colocando El código del cursos y el código de ingreso de dicho curso, para visualizar todo su contenido.
- **3 Cursos:** En esta Sección se listara todos los cursos creados por los Docente, presionando en algún curso se podrá acceder a él colocando el código de Ingreso de dicho curso.
- **4 Barra Lateral:** En esta Parte del Sistema se encuentran todas las funciones a las que puede acceder el administrado, entre ellas (Registrar Docentes y Estudiantes, Niveles y Administradores, Listar, Editar Datos entre otras funciones que se irán desglosando en este manual).

## Cambio de Datos de Personales

Para realizar el cambio de los personales de su cuenta debe ir a la opción “**Datos Personales**” que se encuentra en la barra lateral.

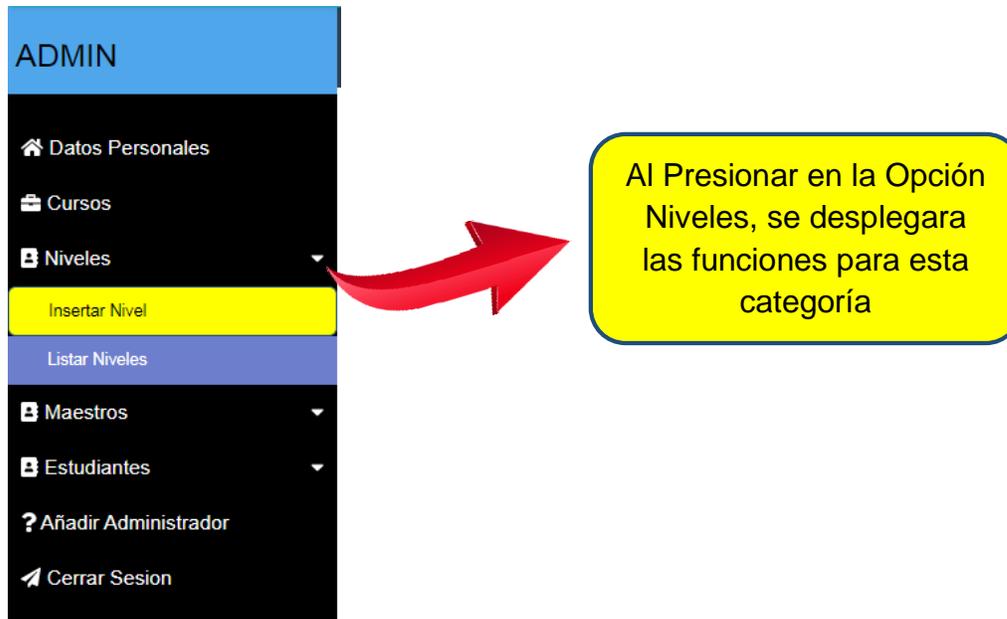


Una vez que ingrese a la opción se mostrara una venta donde puede cambiar cualquiera de los datos por la información actual:



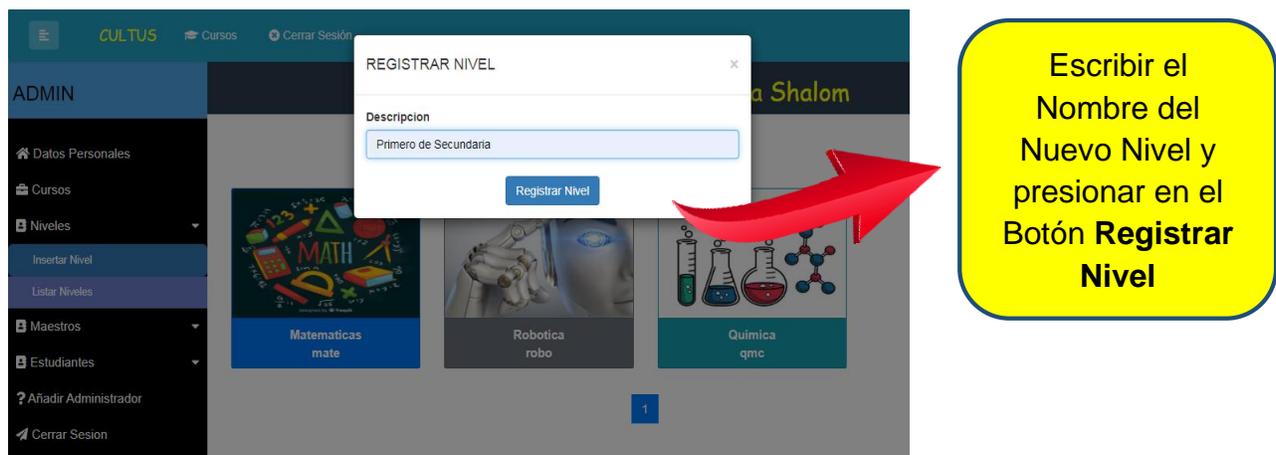
## Gestión de Niveles

Para realizar las funciones de crear, listar, editar y eliminar los niveles correspondiente de cada curso se debe ir a la opción Niveles que se encuentra en la barra lateral, después de que se presione en esta opción se mostrara una lista de las funciones para esta categoría:



## Registrar un nuevo Nivel

Para registrar un nuevo Nivel se debe presionar en la opción **“Insertar Nivel”**, posteriormente se mostrara un formulario de registro en el cual solo se debe anotar en nombre del nuevo nivel y presionar en el botón Registrar:



## Listar Niveles

Para listar los Niveles registrados se debe presionar en la opción “**Listar Nivel**”, posteriormente se mostrara una tabla de todos los Niveles, se podrá buscar el nivel correspondiente, editar y eliminar niveles:

The screenshot shows the 'Lista de Niveles' page in the CULTUS DB system. It features a search bar, a table with columns for 'Descripcion', 'Editar', and 'Eliminar', and pagination controls. Red arrows point from callout boxes to the search bar, the pencil icon, and the 'X' icon.

Descripcion	Editar	Eliminar
primero		
segundo		
tercero		
cuarto		
quinto		

Callouts:

- Escribir palabras clave para realizar una búsqueda automática en la tabla
- Presionar en el icono de Lápiz para editar el nivel Correspondiente
- Presionar en icono de X para eliminar el nivel Correspondiente

## Editar Niveles

Para Editar un nivel en específico debe presionar en el icono de Lápiz para editar el nivel Correspondiente, posteriormente se mostrara el formulario donde debe escribir los nuevos datos del Nivel y presionar en el Botón Guardar:

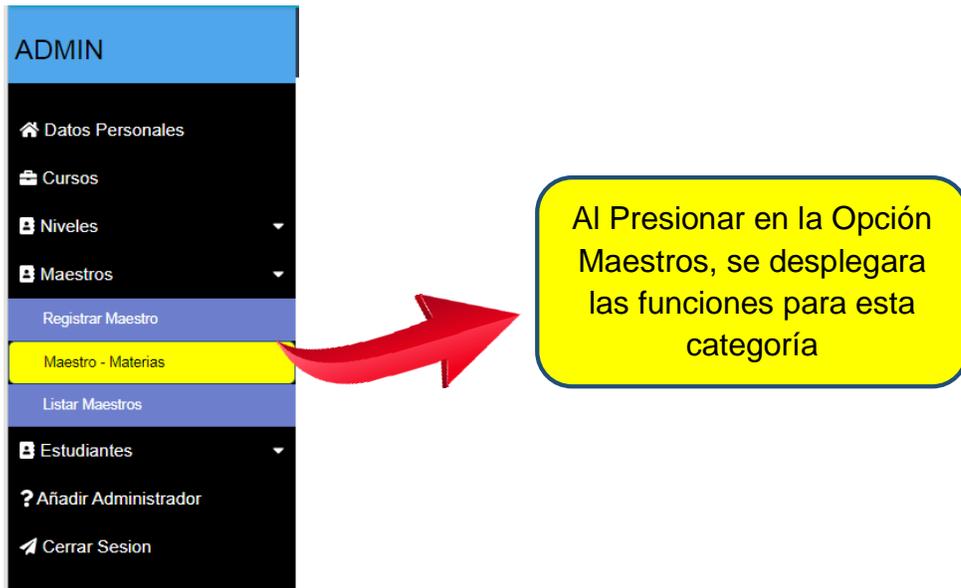
The screenshot shows the 'Editar Nivel' form. It includes a text input field for 'Descripcion' containing 'primero', a 'Verificar Datos' section with a radio button for 'Todos los Datos esta Correctos', and a 'Guardar Nuevos Datos' button. Red arrows point from callout boxes to the input field and the button.

Callouts:

- Cambiar cualquier campo por los datos actuales.
- Marcar la Opción de **Datos Correctos** y Presionar en el Botón **Guardar**

## Gestión de Maestros

Para realizar las funciones de crear, listar, editar y eliminar Docentes, se debe ir a la opción Maestros que se encuentra en la barra lateral, después de que se presione en esta opción se mostrara una lista de las funciones para esta categoría:



## Registrar un nuevo Maestro

Para registrar un nuevo Maestro se debe presionar en la opción “**Registrar Maestro**”, posteriormente se mostrara un formulario de registro en el cual solo se debe anotar los datos necesarios y presionar en el botón Registrar.

The image shows a screenshot of the 'Agregar Maestro' form in the system. The form is titled 'Agregar Maestro' and is located in the main content area. The sidebar menu is visible on the left, with 'Maestros' selected. The form contains the following fields: Nombre (with a placeholder 'Escribe tu/tus Nombres...'), Apellido Paterno, Apellido Materno, Fecha de Nacimiento (with a date picker), Carnet de Identidad, Celular, Direccion, Sexo (with radio buttons for MASCULINO and FEMENINO), and Verificar Datos (with a radio button for 'Todos los Datos esta Correcto'). There are also fields for 'Codigo' and 'Especialidad'. A red arrow points from the 'Registrar Maestro' button at the bottom of the form to a yellow callout box on the right. The callout box contains the text: 'Escribir los datos Necesarios del Nuevo Maestro'. Another red arrow points from the 'Registrar Maestro' button to a second yellow callout box on the right. The second callout box contains the text: 'Marcar la Opción de Datos Correctos y Presionar en el Botón'.

## Listar Maestros

Para listar a todos los Maestros registrados se debe presionar en la opción “**Listar Maestros**”, posteriormente se mostrara una tabla de todos los Maestros, se podrá buscar a un maestro en específico, editar sus datos y eliminar al Maestro del Sistema:

The screenshot shows the 'Lista de Maestros' interface. At the top, there are links for 'Cursos' and 'Cerrar Sesión'. Below that is the title 'Lista de Maestros'. A search bar is present with the text 'Buscar:'. A dropdown menu shows 'Mostrar 10 Entradas'. The main table has the following columns: Nombre, Apellido Paterno, Apellido Materno, Fecha de Nacimiento, Celular, Direccion, Sexo, CI,Codigo, Especialidad, Eliminar, and Editar. Two rows are visible: Carlos Carvajal Coronel (Literatura) and Milton Flores Charcas (Matematicas). At the bottom, it says 'Mostrando 1 a 2 de 2 Entradas' and 'Página 1 de 1'. Red arrows point from yellow callout boxes to the search bar, the 'Eliminar' (X icon) and 'Editar' (pencil icon) columns, and the 'Guardar' button.

Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Fecha de Nacimiento	Celular	Direccion	Sexo	CI	Codigo	Especialidad	Eliminar	Editar
Carlos	Carvajal	Coronel	1985-07-26	2342342	Cristal I	MASCULINO	123	123	Literatura		
Milton	Flores	Charcas	2019-07-10	3423423	Puente Vela	MASCULINO	1241	222	Matematicas		

Mostrando 1 a 2 de 2 Entradas

Página 1 de 1

Guardar

Escribir palabras clave para realizar una búsqueda automática en la tabla

Presionar en icono de X para eliminar al Maestro Correspondiente

Presionar en el icono de Lápiz para editar los datos.

## Editar Datos del Maestro

Para Editar los datos de un Maestro en específico debe presionar en el icono de Lápiz para editar al Maestro Correspondiente, posteriormente se mostrara el formulario donde debe escribir los nuevos datos del Maestro y presionar en el Botón Guardar:

The screenshot shows the 'Editar Datos del Maestro' form. It has a blue background and contains the following fields: Nombre (Carlos), Apellido Paterno (Carvajal), Apellido Materno (Coronel), Fecha de Nacimiento (26/07/1985), Celular (2342342), Carnet de Identidad (123), Direccion (Cristal I), Sexo (MASCULINO selected), Codigo (123), and Codigo (Literatura). There is a 'Verificar Datos' section with a radio button for 'Todos los Datos esta Correctos' which is selected. At the bottom is a 'Guardar Nuevos Datos' button. Red arrows point from yellow callout boxes to the input fields and the 'Guardar' button.

Nombre: Carlos

Apellido Paterno: Carvajal

Apellido Materno: Coronel

Fecha de Nacimiento: 26/07/1985

Celular: 2342342

Carnet de Identidad: 123

Direccion: Cristal I

Sexo:  MASCULINO  FEMENINO

Codigo: 123

Codigo: Literatura

Verificar Datos:  Todos los Datos esta Correctos

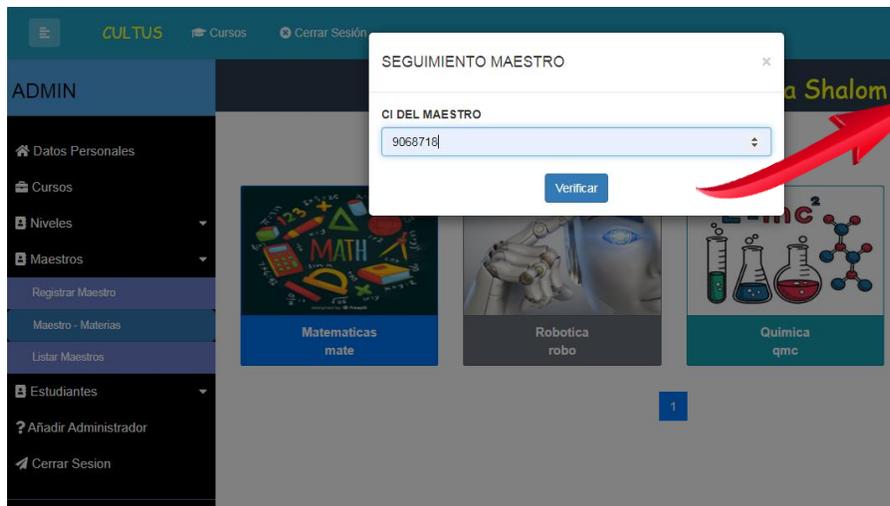
Guardar Nuevos Datos

Cambiar cualquier campo por los datos actuales.

Marcar la Opción de Datos Correctos y Presionar en el Botón Guardar

## Seguimiento a Maestros

Para realizar un seguimiento sobre los cursos creados a un Maestro en específico, se debe ir a la opción **“Maestro - Materia”**, seguido de ello saldrá una ventana emergente donde se debe colocar el CI del Maestro al cual se quiere hacer el seguimiento:



Anotar el CI del Maestro a buscar y presionar en el Botón Verificar

Seguido de ello se mostrara una lista de las materias del Maestro a las cuales se puede acceder para ver todo el contenido publicado:

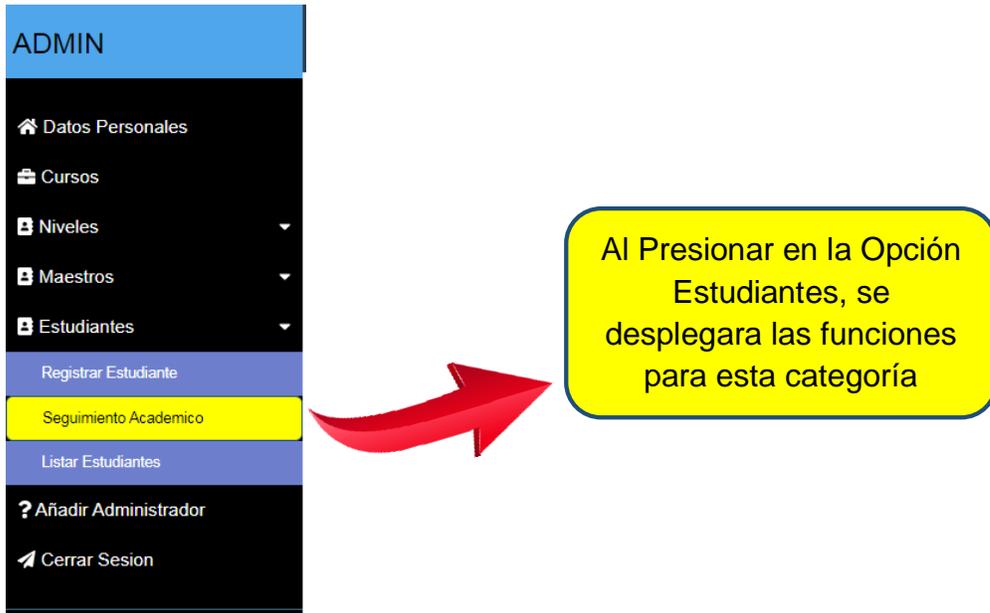


Escribir palabras clave para realizar una búsqueda automática en la tabla

Presionar en el botón Ingresar, para acceder al Curso Correspondiente

## Gestión de Estudiantes

Para realizar las funciones de crear, listar, editar y eliminar Estudiantes, se debe ir a la opción Estudiantes que se encuentra en la barra lateral, después de que se presione en esta opción se mostrara una lista de las funciones para esta categoría:



## Registrar un nuevo Estudiante

Para registrar un nuevo Estudiante se debe presionar en la opción “**Registrar Estudiante**”, posteriormente se mostrara un formulario de registro en el cual solo se debe anotar los datos necesarios y presionar en el botón Registrar.

Escribir los datos Necesarios del Nuevo Estudiante

Marcar la Opción de **Datos Correctos** y Presionar en el Botón

## Listar Estudiantes

Para listar a todos los Estudiantes registrados se debe presionar en la opción “**Listar Estudiantes**”, posteriormente se mostrara una tabla de todos los Estudiantes, se podrá buscar a un estudiante en específico, editar sus datos y eliminar al estudiante del Sistema:

Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Fecha de Nacimiento	Celular	Direccion	Sexo	CI	Codigo	Editar	Eliminar
Abraham	Orozco	Sullcata	1994-10-07	61227636	Chijimarca/C. G nro 5435	MASCULINO	9068718	123		
pepitos	mamani	mamani	2019-07-12	12345678	la paz	MASCULINO	789789	110		
Nadith	Ajoruro	Flores	1997-11-10	61155227	Juntuma Fabril C. Jorge Eduardo nro 111	FEMENINO	7066888	112		
Danicho	Montano	Rada	2019-07-19	565654	Zona Ventilla	MASCULINO	8445484	1112		
pepe	lopez	soto	2019-07-18	121233	senkata	MASCULINO	232345			
jimmy	mamani	quispe	2019-07-02	1231313	senkata	MASCULINO	12344	542		

Escribir palabras clave para realizar una búsqueda automática en la tabla

Presionar en icono de X para eliminar al estudiante Correspondiente

Presionar en el icono de Lápiz para editar los datos.

## Editar Datos del Estudiante

Para Editar los datos de un Estudiante en específico debe presionar en el icono de Lápiz para editar al estudiante Correspondiente, posteriormente se mostrara el formulario donde debe escribir los nuevos datos del estudiante y presionar en el Botón Guardar:

Nombre: Abraham  
Apellido Paterno: Orozco  
Apellido Materno: Sullcata  
Fecha de Nacimiento: 07/10/1994  
Celular: 61227636  
Carnet de Identidad: 9068718  
Direccion: Chijimarca/C. 6 nro 5435  
Sexo:  MASCULINO  FEMENINO  
Codigo: 123  
Verificar Datos:  Todos los Datos esta Correctos  
Guardar Nuevos Datos

Cambiar cualquier campo por los datos actuales.

Marcar la Opción de **Datos Correctos** y Presionar en el Botón **Guardar**

## Seguimiento Académico a Estudiantes

Para realizar un seguimiento académico a un estudiante en específico y conocer su **Record Académico**, se debe ir a la opción **“Seguimiento Académico”**, seguido de ello saldrá una ventana emergente donde se debe colocar el CI del estudiante al cual se quiere hacer el seguimiento:

Anotar el CI del Estudiante a buscar y presionar en el Botón Verificar

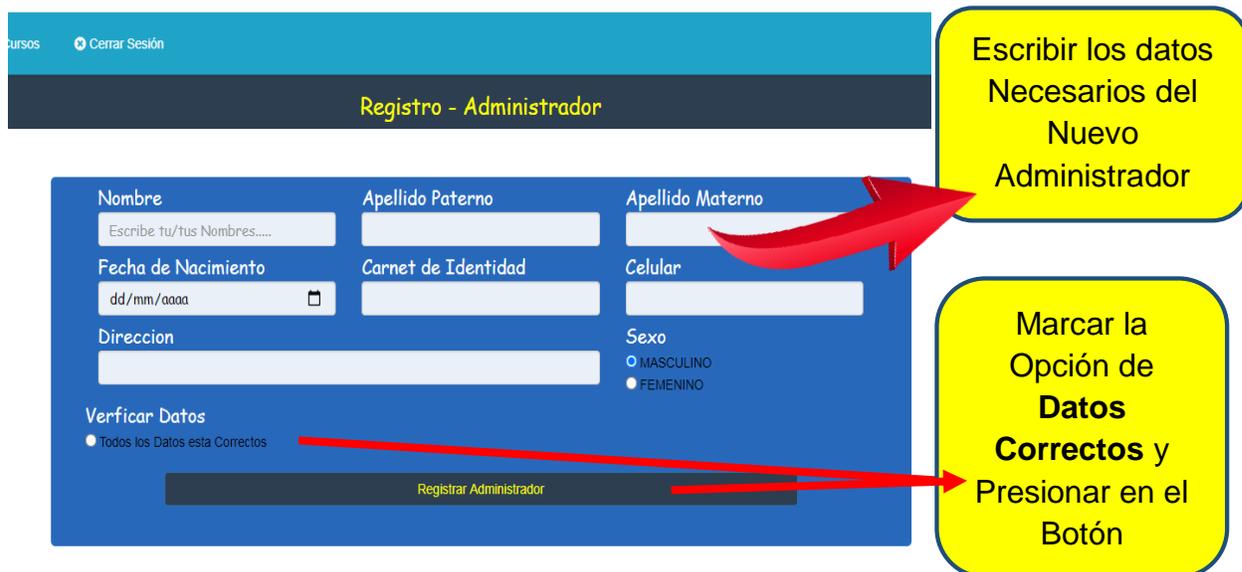
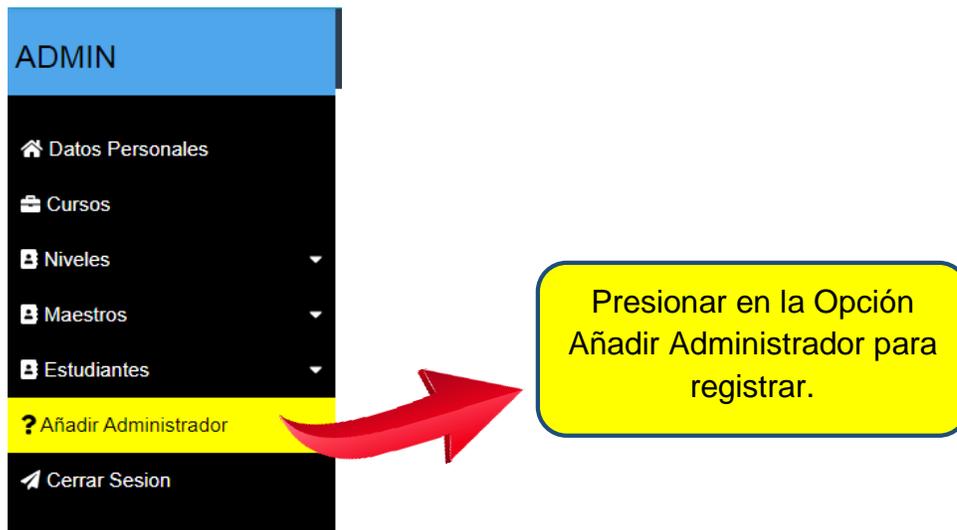
Seguido de ello se mostrara una lista de las materias que curso el Estudiante y la nota final que obtuvo en cada asignatura:

Escribir palabras clave para realizar una búsqueda automática en la tabla

Materia	Codigo	Nota
Base de Datos I	SIS-002	22.5
BASE DE DATOS II	BDII	0
Introduccion a la Programacion	SIS-010	0.0
Redes I	sis-200	75.0
Robotica - 1ro de Secundaria	robo123	0.0

## Registrar un nuevo Administrador

Para registrar un nuevo Administrador se debe presionar en la opción “**Registrar Administrador**”, posteriormente se mostrara un formulario de registro en el cual solo se debe anotar los datos necesarios y presionar en el botón Registrar.



Los administradores del Sistema tienen las funciones de Gestionar Niveles, Maestros y Estudiantes, únicamente el Director Académico y Secretaria pueden disponer de una cuenta de Administrador.

El código de Ingreso se genera automáticamente con el Apellido Paterno en Mayúscula, Guion y seguido del número de Carnet de Identidad.

### Ejemplo:

**Administrador: Abraham Orozco Sullcata      CI: 9068718**

**Código: OROZCO-9068718**

### Seguimiento a los Contenidos de Cada Curso

Una de las funciones esenciales del administrador es visualizar el contenido subido de cada materia para realizar el seguimiento correspondiente, para ello el administrador debe contar con el Código de Ingreso de la Materia a la que desea acceder.

### Acceso a los Cursos

Existen 2 maneras de Acceder a un curso en específico

#### ➤ 1ra Opción

Dirigirse a la opción de **seguimiento de Maestros** como se indicó en los puntos anteriores y presionar en el Botón Ingresar, se mostrara una ventana donde se debe colocar el Código de Ingreso del Curso:

Materia	Codigo	Nivel	Ingresar
Base de Datos I	SIS-010	tercero	Ingresar
BASE DE DATOS II	BDII	primero	Ingresar
Introduccion a la Programacion	SIS-010	primero	Ingresar
Redes I	sis-200	tercero	Ingresar
Robotica - 1ro de Secundaria	robo123	primero	Ingresar

Presionar en el Botón Ingresar, para Acceder al Curso Determinado

Anotar el Código de Ingreso del Curso y presionar en el Botón Ingresar

Después de anotar de Forma correcta el **código de Ingreso del Curso**, se mostrara la pantalla principal del curso, donde se podrá visualizar los contenidos digitales, exámenes y foros de debate, el administrador solo puede participar como visor de

**VISTA DEL CURSO**

2020-05-12  
1er parcial - Robótica - Circuitos Electrónicos

2020-05-12  
IMAGEN

2020-05-10  
Abraham Orozco Sulcata  
Hola

**Vista de todos los contenidos del Curso:**

- Material Digital
- Exámenes
- Foro de debate

**Opciones de Contenido**

### Opciones de Contenido

Existen 3 tipos de botones que permiten acceder al contenido que se encuentra en el curso, a su vez indican el tipo de contenido que es:



**Descargar:** Indica que el contenido es un archivo el cual se puede descargar su dispositivo.



**Foro de Debate:** Indica que el contenido es un Espacio de debate sobre algún tema en específico, el administrador puede acceder al foro y visualizar los comentarios pero no puede participar en ellos.



**Examen:** Indica que el contenido es un examen, el administrador puede acceder presionando el botón indicado y visualizar las preguntas del examen, pero no puede participar en ellas.

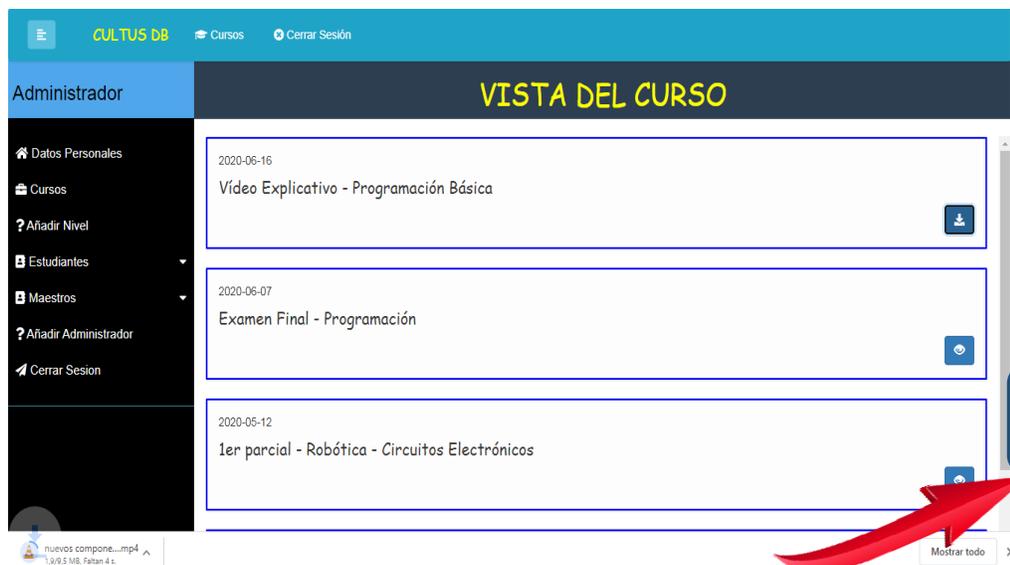
## Descarga de Archivos

Para descargar un contenido Digital que se encuentra en un curso, se debe presionar en el botón de descarga que se encuentra en un costado de la publicación:



Presionar en el Botón para Descargar el Contenido

La descarga Comenzara Automáticamente:



Descarga Automática

## Visualización de Foros de Debate

Para ver los comentarios de un foro en específico se debe presionar en la opción de acceso al Foro:



Presionar en el Botón para ver las respuestas del Foro.

El administrador puede ver el Foro de Debate pero no puede ser partícipe del mismo:

Administrador

### Vista del Foro

2020-05-09 | Abraham Orozco Sullcata  
Hola

2020-05-10 | Abraham Orozco Sullcata  
Gracias

2020-05-10 | Abraham Orozco Sullcata  
Todo bien

Respuestas del Foro.

## Visualización de Exámenes

Para ver un examen en específico de un curso, se debe presionar en la opción de visualización del examen:

2020-06-07  
Examen Final - Programación

Presionar en el Botón para ver las preguntas del Examen.

El administrador puede ver el contenido del Examen pero no puede ser partícipe del mismo:

Administrador

### Vista del Examen

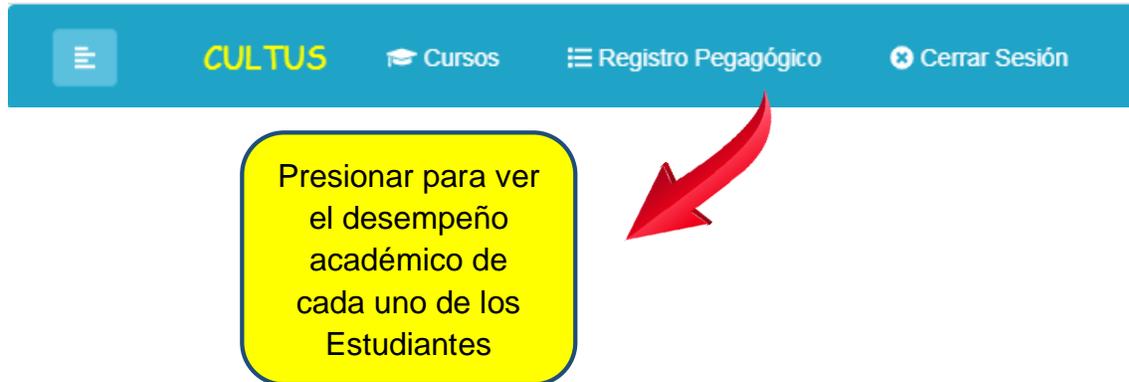
Es un lenguaje de programación  
 Html  Css  Java

Defina que es Programacion Orientada a Objetos

Preguntas Abiertas y Cerradas del Examen

## Registro Pedagógico por Curso

El administrador puede realizar un seguimiento del desempeño académico de los estudiantes en una materia determinada, para ello se debe ingresar a la materia determinada, presionar en la opción registro pedagógico que se encuentra en la barra de navegación:



Se mostrara una lista de todos los estudiantes que ingresaron a la materia, y se podrá observar todos los campos de evaluación y/o exámenes creados en la Materia, juntamente la nota correspondiente de cada Estudiante:

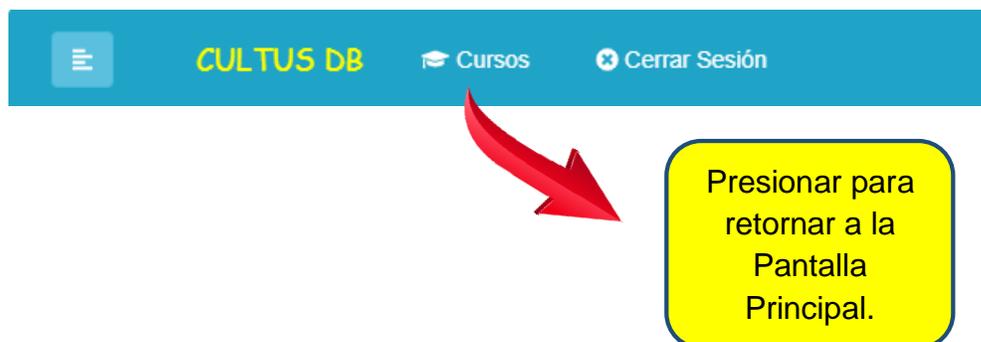
Exportar la Lista a un archivo PDF

Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	EX	EXAAAAA	OTRO EXAMEN	1ER PARCIAL	PRACTICA	Nota Final
Abraham	Orozco	Sulcata	75.0	50.0	20.0	55.0	51.0	50
PEPE	Garcia		0.0	62.5	0.0	0.0	0.0	13
NOE	APAZA		50.0	100.0	0.0	0.0	0.0	

Registro Pedagógico de la Materia:

## Retorno a los cursos

Para retornar a la vista de todos los cursos se debe presionar el botón “Cursos” que se encuentra en la barra de Navegación.



## Cerrar Sesión

Para Cerrar Sesión en la plataforma y retornar a la pantalla de ingreso, se debe presionar el botón “Cerrar Sesión” que se encuentra en la barra de Navegación.



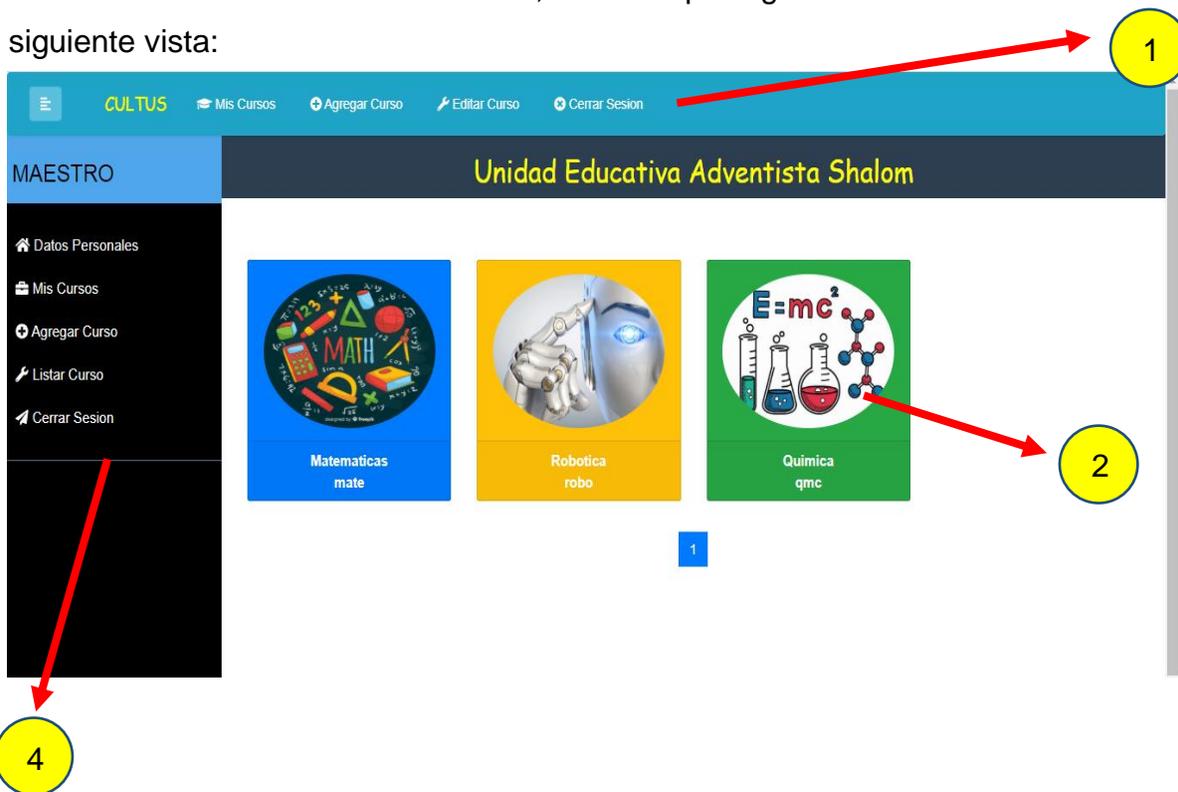
# MANUAL DE MAESTRO



**Plataforma Web “Cultus” para la Gestión de  
Cursos en Línea**

## MANUAL DE USUARIO: MAESTRO

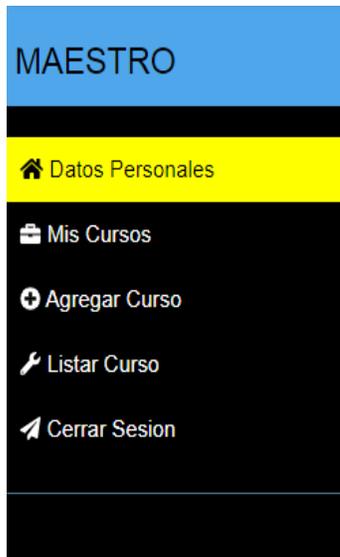
Si usted tiene una cuenta de Maestro, una vez que ingrese al sistema tendrá la siguiente vista:



- **1 Panel Horizontal de Navegación:** En esta sección podrá encontrar la funciones elementales del sistema como: Ir a los cursos, Volver, Registrar y Editar Materias y Cerrar Sesión.
- **2 Cursos:** En esta Sección se listara todos los cursos creados por el maestro, presionando en algún curso se podrá acceder a él directamente para gestionar los contenidos a subir al curso determinado.
- **3 Barra Lateral:** En esta Parte del Sistema se encuentran todas las funciones a las que puede acceder el Maestro, entre ellas (Registrar, Listar y Editar Materias, dentro de los cursos, en esta barra lateral aparecen opciones de subida de contenido, creación de exámenes, campos de evaluación y también la vista al registro pedagógico.

## Cambio de Datos de Personales

Para realizar el cambio de los personales de su cuenta debe ir a la opción “**Datos Personales**” que se encuentra en la barra lateral.



Presionar en la Opción Datos Personales, para Editar sus datos.

Una vez que ingrese a la opción se mostrara una venta donde puede cambiar cualquiera de los datos por la información actual:

A screenshot of the 'Editar Datos' form. The form is on a blue background and contains several input fields: 'Nombre' (Carlos), 'Apellido Paterno' (Corvajal), 'Apellido Materno' (Coronel), 'Fecha de Nacimiento' (26/07/1985), 'Carnet de Identidad' (123), 'Celular' (2342342), 'Direccion' (Cristal I), 'Codigo' (...), and 'Especialidad' (Literatura). There are radio buttons for 'Sexo' (MASCULINO and FEMENINO). At the bottom, there is a 'Verificar Datos' section with a radio button for 'Todos los Datos esta Correctos' and a 'Guardar Nuevos Datos' button.

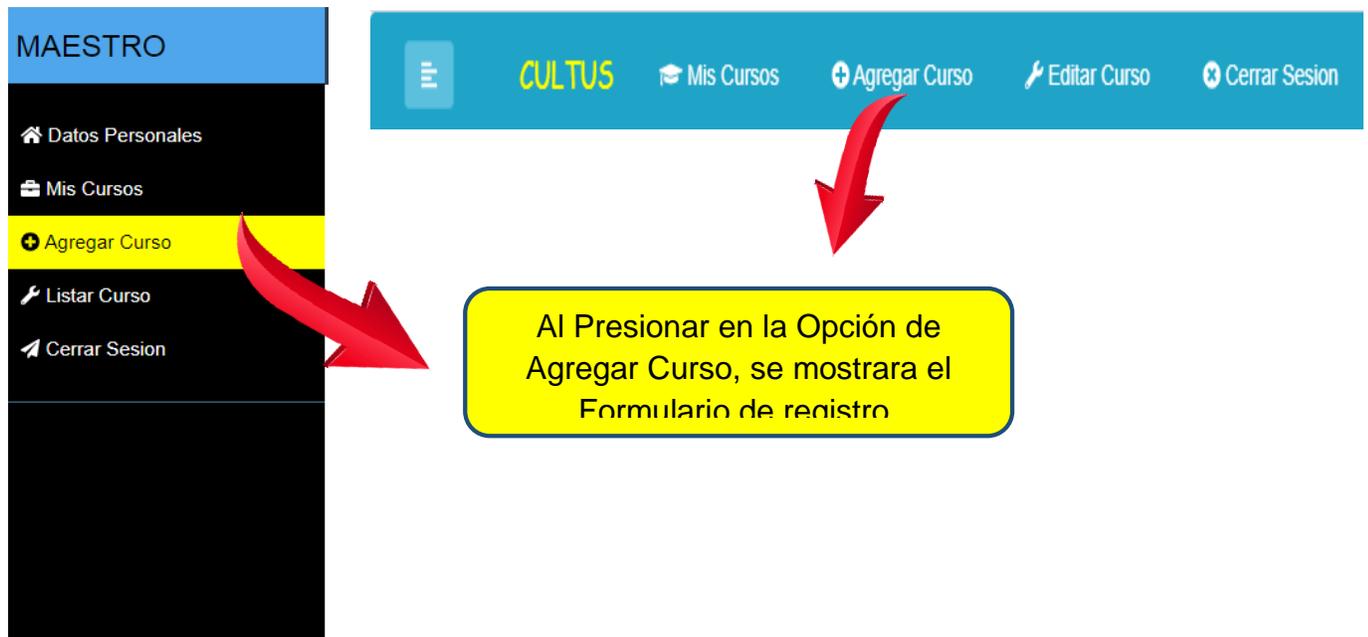
Cambiar cualquier campo por los datos actuales.



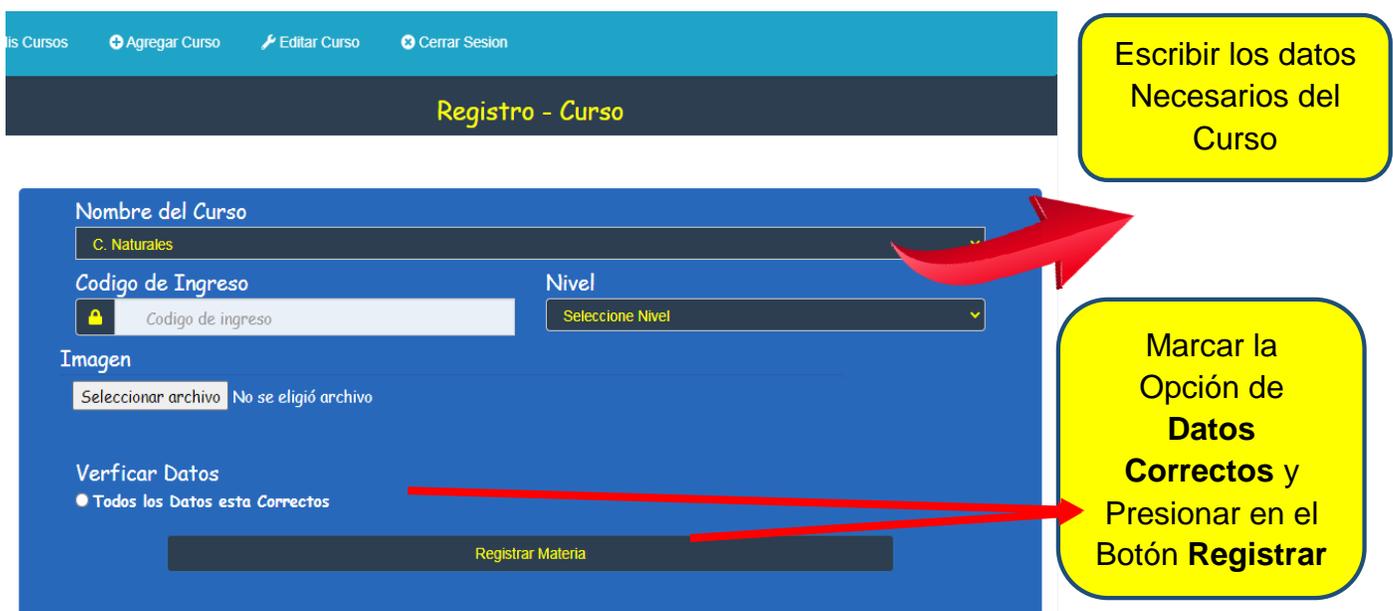
Marcar la Opción de **Datos Correctos** y Presionar en el Botón **Guardar**

## Gestión de Cursos

Para realizar las funciones de crear los cursos o materias correspondientes de cada maestro, se debe ir a la opción Agregar Curso que se encuentra en la barra lateral y también en la barra de Navegación, después de que se presione en esta opción se mostrara el Formulario para registrar los datos del Curso a Crear:



The screenshot shows the MAESTRO dashboard. On the left is a sidebar with the following menu items: Datos Personales, Mis Cursos, Agregar Curso (highlighted in yellow), Listar Curso, and Cerrar Sesión. At the top is a navigation bar with the following items: Mis Cursos, Agregar Curso (highlighted in yellow), Editar Curso, and Cerrar Sesión. A yellow callout box with a red arrow pointing to the 'Agregar Curso' option in the sidebar contains the text: "Al Presionar en la Opción de Agregar Curso, se mostrara el Formulario de registro".



The screenshot shows the 'Registro - Curso' form. The form has the following fields: 'Nombre del Curso' (a dropdown menu with 'C. Naturales' selected), 'Codigo de Ingreso' (a text input field with a lock icon and the placeholder 'Codigo de ingreso'), and 'Nivel' (a dropdown menu with 'Seleccione Nivel' selected). Below these fields is an 'Imagen' section with a 'Seleccionar archivo' button and the text 'No se eligió archivo'. At the bottom of the form is a 'Verificar Datos' section with a radio button labeled 'Todos los Datos esta Correctos' and a 'Registrar Materia' button. A yellow callout box with a red arrow pointing to the 'Nombre del Curso' dropdown contains the text: "Escribir los datos Necesarios del Curso". Another yellow callout box with a red arrow pointing to the 'Registrar Materia' button contains the text: "Marcar la Opción de Datos Correctos y Presionar en el Botón Registrar".

El código de cada Materia se genera Automáticamente, de la siguiente manera:

Se toma las primeras 3 letras del Nombre de Curso en Mayúscula seguido del año actual:

Ejemplo:

**Curso: Física      Gestión: 2020**

↓                      ↓

**Código del Curso: FÍS2020**

## Listar Cursos

Para listar los Cursos y posteriormente, editar o eliminar las materias correspondiente de cada Maestro, se debe presionar en la opción Listar Curso que se encuentra en la Barra Lateral y también en la Barra de Navegación:

Al Presionar en la Opción de Listar Curso, se mostrara la Lista de todas la Materias Creadas por el docente correspondiente

Nombre	Codigo	Codigo Ingreso	Editar	Eliminar
Quimica	qmc	123		
Robotica	robo	123		
Matematicas	mate	123		

Escribir palabras clave para realizar una búsqueda automática en la tabla

Presionar en el icono de Lápiz para editar el Curso Correspondiente

Presionar en icono de X para eliminar el Curso Correspondiente

## Editar Curso

Para Editar un Curso en específico debe presionar en el icono de Lápiz de la fila correspondiente de la Materia en la a lista de Cursos, posteriormente se mostrara el formulario donde debe escribir los nuevos datos del Curso y presionar en el Botón Guardar:

Cambiar cualquier campo por los datos actuales.

Marcar la Opción de **Datos Correctos** y Presionar en el Botón **Guardar**

## Ingreso a una Materia

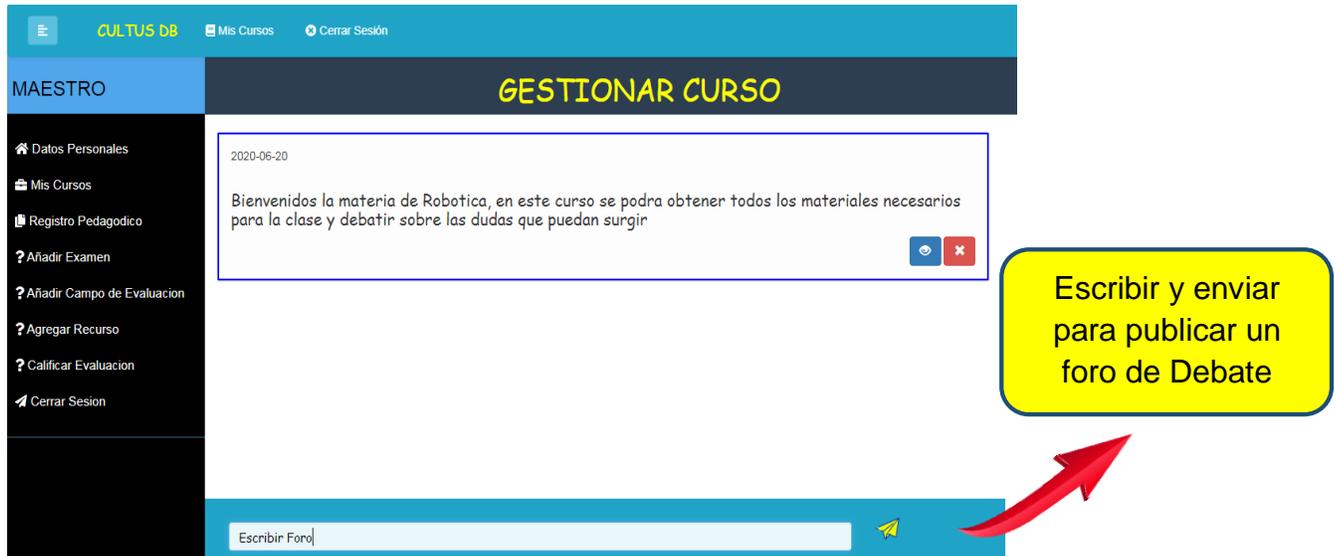
Para Ingresar a un Curso determinado creado por el Maestro y realizar toda la gestión del mismo, solamente se debe presionar en el curso deseado e inmediatamente se mostrara todos los recursos y opciones para la materia:

Presionar en la figura del curso al cual se desea ingresar.

1

## Creación de un Foro de Debate

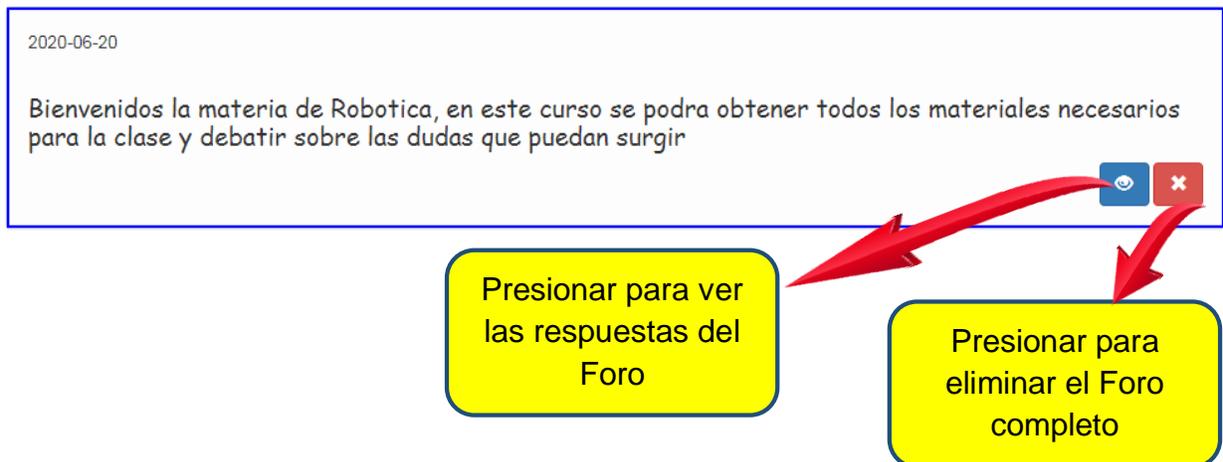
Para crear un foro de Debate en dentro del curso, simplemente basta con escribirlo y publicarlo en la opción que se encuentra en la parte inferior del programa:



The screenshot shows the 'GESTIONAR CURSO' interface. At the top, there is a navigation bar with 'CULTUS DB', 'Mis Cursos', and 'Cerrar Sesión'. Below this, a sidebar on the left lists various options like 'Datos Personales', 'Mis Cursos', 'Registro Pedagógico', etc. The main content area displays a forum post with the date '2020-06-20' and the text: 'Bienvenidos la materia de Robotica, en este curso se podra obtener todos los materiales necesarios para la clase y debatir sobre las dudas que puedan surgir'. At the bottom of the main area, there is a text input field labeled 'Escribir Foro' with a paper plane icon to its right. A red arrow points from this icon to a yellow callout box that says 'Escribir y enviar para publicar un foro de Debate'.

## Opciones en Foro de Debate

El docente tiene 2 opciones en los foros de debate, puede Observar las respuestas del foro e incluir sus respuestas y Eliminar respuestas del foro propias y de los estudiantes, también puede eliminar un foro completo:



This screenshot shows a forum post with the date '2020-06-20' and the text: 'Bienvenidos la materia de Robotica, en este curso se podra obtener todos los materiales necesarios para la clase y debatir sobre las dudas que puedan surgir'. At the bottom right of the post, there are two icons: a blue eye icon and a red 'X' icon. Two red arrows point from these icons to yellow callout boxes. The first arrow points to a box that says 'Presionar para ver las respuestas del Foro'. The second arrow points to a box that says 'Presionar para eliminar el Foro completo'.

## Opciones de Respuesta

El Docente después de ingresar a las respuestas del foro puede participar del Foro y/o eliminar sus respuestas y respuestas de los estudiantes:

**CULTUS** Mis Cursos Volver Cerrar Sesión

**MAESTRO**

**Foro**

2020-06-20  
Bienvenidos la materia de Robotica, en este curso se podra obtener todos los materiales necesarios para la clase y debatir sobre las dudas que puedan surgir

2020-06-20 Abraham Orozco Sulcata  
Profesor una duda, que dias pasaremos clases?

2020-06-20 Abraham Orozco Sulcata  
Muchas gracias Profesor

escribe tu respuesta

Pregunta Principal del Foro

Respuestas del Foro

Opción para Eliminar Respuesta

Escribir y enviar para publicar respuestas

## Publicar Archivos Multimedia

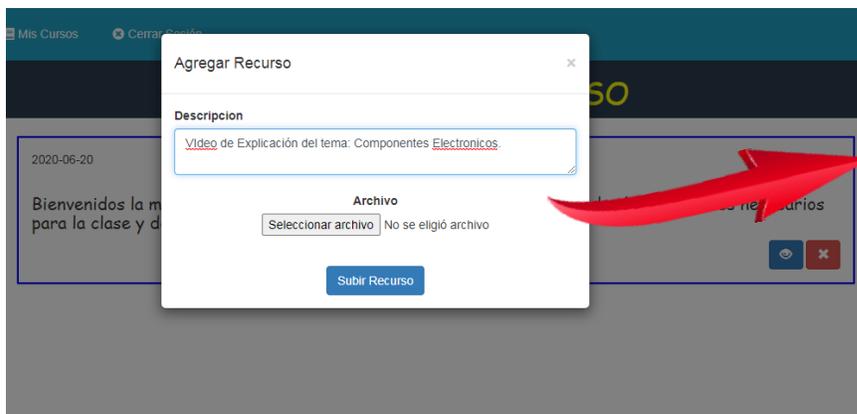
El Docente tiene la opción de subir un archivo multimedia sin restricción de tamaño y publicar ese contenido en un curso determinado, para ello debe presionar en la opción Agregar Recurso, que se encuentra en la Barra Lateral, posteriormente saldrá una ventana emergente donde se debe añadir los datos necesarios para publicar el archivo:

**MAESTRO**

- Datos Personales
- Mis Cursos
- Registro Pedagogico
- Añadir Examen
- Añadir Campo de Evaluacion
- Agregar Recurso**
- Calificar Evaluacion
- Cerrar Sesion

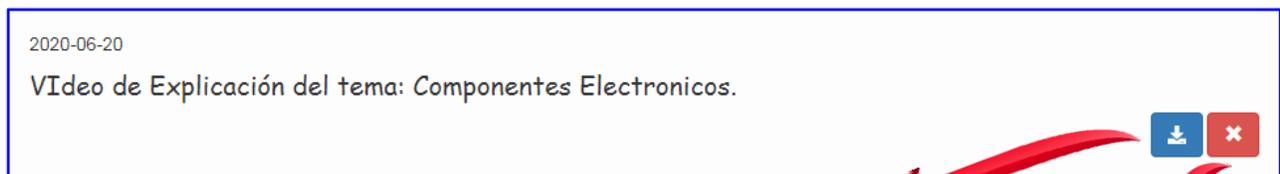
Presionar en la Opción "Agregar Recurso, para publicar un archivo en el curso."

Aparecerá inmediatamente un formulario donde se debe añadir la descripción del contenido y buscar el archivo en el dispositivo para subir este a la plataforma:



Describir y seleccionar el archivo de nuestro dispositivo para después presionar en el botón Subir.

Después de realizar este procedimiento, el archivo se publicara en la pantalla principal del curso, donde tendremos 2 opciones,



Presionar para descargar el archivo.

Presionar para eliminar el archivo subido.

### Añadir un Examen

El Docente tiene la añadir exámenes en un curso determinado, para ellos debe presionar en la opción Añadir Examen, que se encuentra en la barra Lateral, posterior a eso, saldrá una ventana emergente donde se debe describir el examen y publicarlo en el curso, una vez publicado el examen, se deberá añadir preguntas y respuestas a este examen para después ponerlo activo para los estudiantes:



Presionar en la Opción “Añadir Examen”, para publicar un Examen en el Curso.”

Inmediatamente se mostrara el formulario de registro del examen:



Anotar la Descripción del Examen, presionar en el Botón Registrar

El examen aparecerá en la pantalla principal del Curso, donde tendremos 4 opciones:



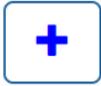
Opciones para la Gestión del Examen.

### Opciones para la Gestión de Exámenes

A continuación se detalla cada una de las funciones para gestionar exámenes:



**Calificar Examen:** Este botón permite calificar y observar el desempeño de los estudiantes en este examen.



**Añadir Preguntas:** Este botón permite añadir preguntas de orden abierto y cerrado al examen creado, esta opción se detalla más adelante.



**Habilitar/Inhabilitar Examen:** El botón de color azul permite habilitar el examen para que los estudiantes puedan acceder a este, y el rojo permite inhabilitar el examen para dar por finalizado la evaluación.



**Eliminar Examen:** Este botón permite eliminar el examen completo del curso.

## Añadir Preguntas

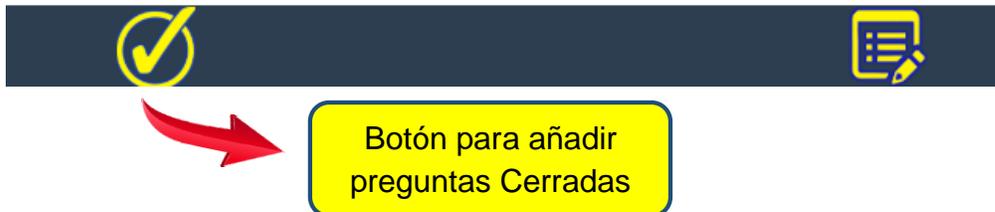
Para añadir preguntas Abiertas y Cerradas a un examen creado, se debe presionar en el botón  e inmediatamente se mostrara la pantalla para agregar preguntas:

Pantalla donde se visualizan las preguntas creadas

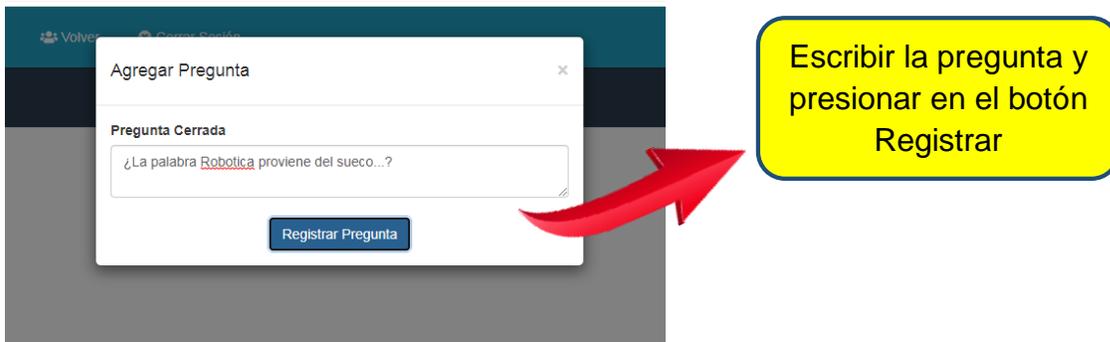
Botones para añadir preguntas

## Preguntas Cerradas

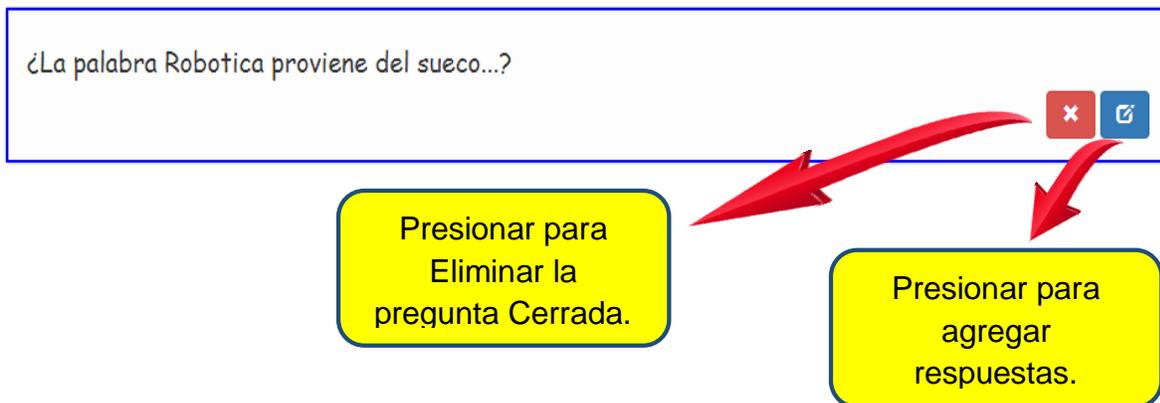
Las preguntas cerradas son preguntas en las cuales el estudiante tiene una cantidad de opciones de respuesta de la cual debe escoger solo una, en este tipo de preguntas el sistema realiza la calificación automática, para añadir preguntas cerradas se debe ir a la siguiente opción:



Después de presionar en el botón para agregar preguntas cerradas, saldrá una ventana emergente donde se debe escribir la pregunta cerrada:

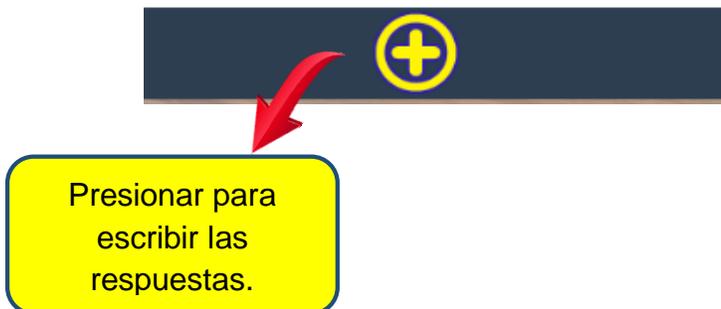


La pregunta cerrada se mostrara en la pantalla de preguntas, donde se tiene acceso a 2 opciones, Agregar respuestas y Eliminar pregunta cerrada:

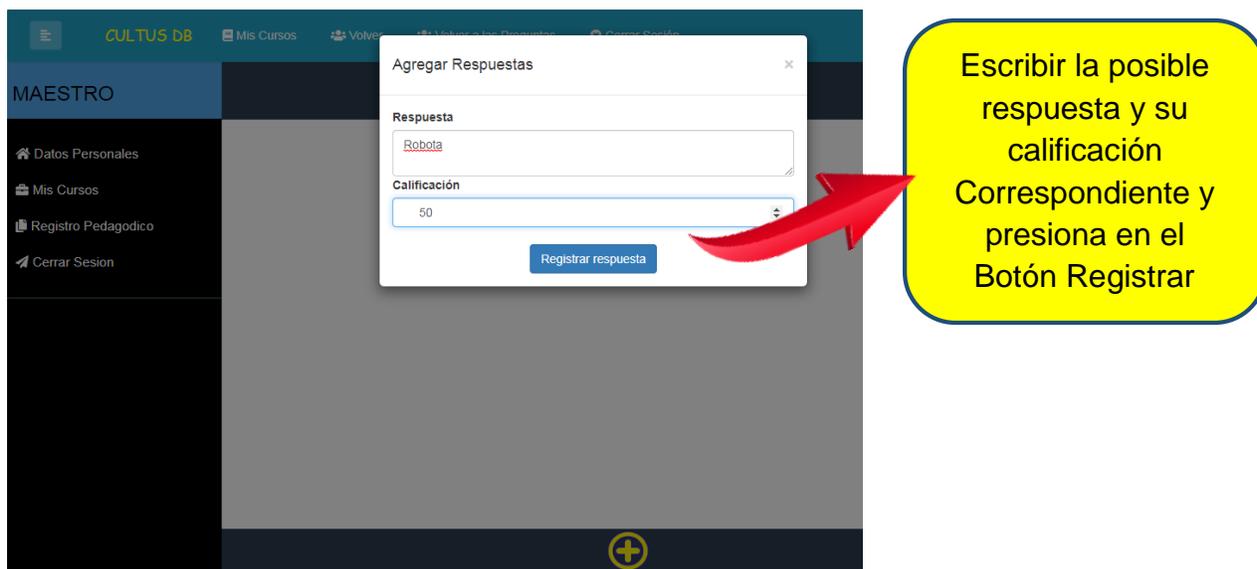


## Agregar respuestas a la Pregunta Cerrada

Las agregar respuestas a una pregunta cerrada se debe presionar en la opción de Agregar Respuestas, que se encuentra a un lado de la pregunta cerrada, posteriormente se mostrara la ventana de respuestas donde se debe presionar el botón con el signo de “+” para agregar las respuestas y asignarle un puntaje a cada respuesta.



Inmediatamente se mostrara el formulario para agregar la posible respuesta, si la respuesta es la incorrecta se debe colocar como Nota = 0, y si la respuesta a registrar es la correcta se debe colocar como Nota = La nota correspondiente mayor a 0.



Todas las respuestas se mostraran en la pantalla de respuestas:

Respuestas correspondientes a la pregunta cerrada registrada

Presionar para eliminar respuesta

Para volver a la pantalla de registro de preguntas se debe presionar en la opción de Volver, que se encuentra en la barra de Navegación:

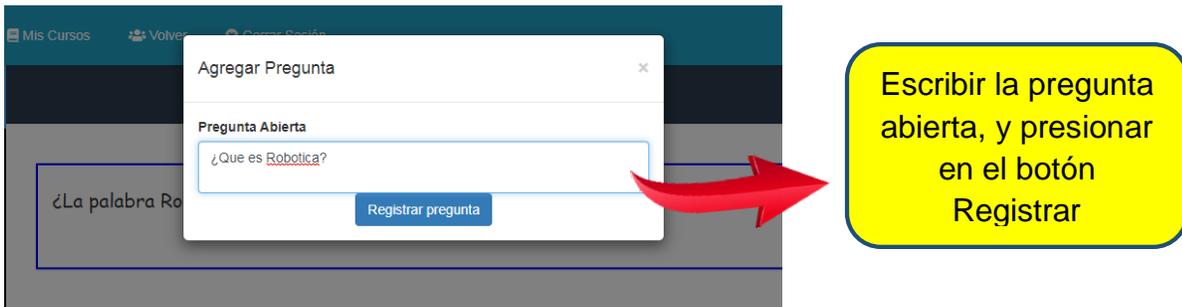
Presionar para volver a la pantalla de registro de preguntas

### Preguntas Abiertas

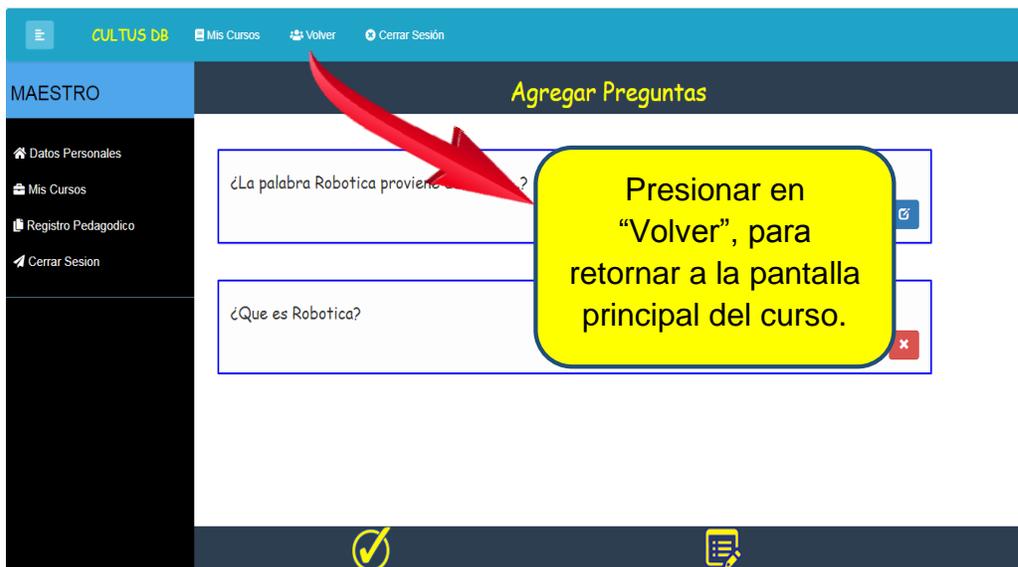
Las preguntas abiertas son aquellas preguntas en las cuales los estudiantes deben desarrollar la respuesta en sus palabras, para posteriormente el Maestro califique la respuesta de acuerdo a su criterio, para añadir preguntas abiertas se debe ir a la siguiente opción:

Botón para añadir preguntas Abiertas

Saldrá el formulario donde se debe escribir la pregunta abierta:



Después de registrar todas las preguntas Abiertas y Cerradas del examen, se debe presionar en el botón Volver, para dar habilitar el examen para los estudiantes:



## Habilitar/Inhabilitar el Examen

Para Habilitar el examen se debe presionar en el Botón de Subida, que se encuentra a un lado del examen creado, con este procedimiento el examen se habilitara para todos los estudiantes del curso, después del tiempo estipulado por el Maestro, este deberá Inhabilitar el Examen presionando en el Botón de Bajada, que se encuentra a un lado del examen creado, para que los estudiantes no puedan acceder más al examen:

2020-06-20

1er parcial - Componentes Electronicos



Botón de Subida

2020-06-20

1er parcial - Componentes Electronicos



Botón de Bajada

## Calificar Examen

Para calificar las preguntas Abiertas y revisar la nota obtenida por cada estudiante que fue participe del Examen se debe ir a la opción de Calificar, que se encuentra a un lado del examen creado, esto se debe realizar después de inhabilitar el examen:

2020-06-20

1er parcial - Componentes Electronicos



Botón de Calificar

Se mostrara una lista de todos los estudiantes del curso, donde está la opción de calificar para visualizar el desempeño del estudiante en el examen y brindar una nota a las preguntas de desarrollo de acuerdo al criterio de cada Maestro:

Mostrar 10 Entradas

Buscar:

Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	EX	Evaluar
Abraham	Orozco	Sullcata	50.0	
PEPE	Garcia		0.0	?
NOE	APAZA		0.0	?

Mostrando 1 a 3 de 3 Entradas

Anterior 1 Siguiente

Opción para  
Evaluar el Examen

Estudiantes que  
aún no resolvieron  
el Examen

Se mostrara las preguntas y las respuestas del estudiante escogido, y se podrá colocar la nota correspondiente a todas las preguntas abiertas:

Calificación: 75.0

1+1  
Respuesta:  
2

Que es Robotica  
Respuesta:  
Una rama de Ingeniería que estudia los robots

Nota  
25.0 ✓

que es una Resistencia  
Respuesta:

Nota  
0.0 ✓

Calificar las preguntas Abiertas y presionar en el botón.

Preguntas ya calificas se pintan de rojo y las que faltan permanecen de Azul

Se visualizara la Notas final del Estudiante después de calificar todas las preguntas abiertas, las preguntas cerradas se califican automáticamente:

CULTUS DB Mis Cursos Volver Cerrar Sesión

MAESTRO

Calificar

Calificación: 100.0

¿La palabra Robotica proviene del sueco...?  
Respuesta:  
Robota

Nota  
50.0 ✓

¿Que es Robotica?  
Respuesta:  
La robotica es una rama de la Ing. electronica, Mecanica, Mecatronica e Informatica, que se encarga del analisis, manufactura, diseño y control de robots.

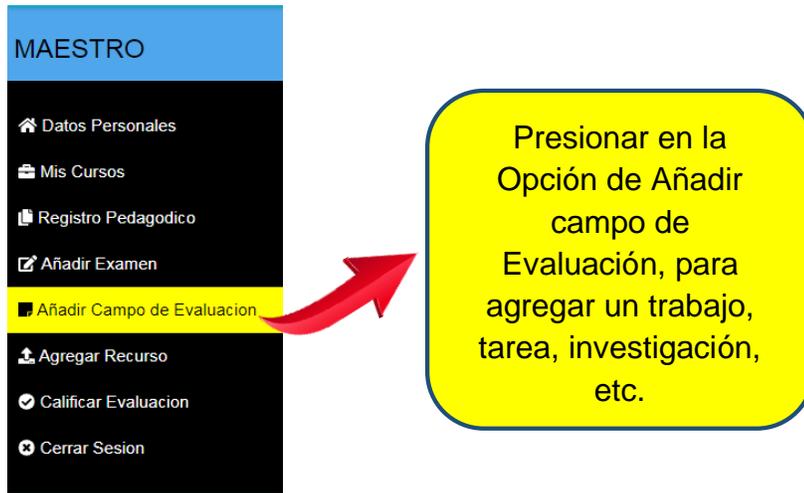
Nota  
50.0 ✓

Calificación del Examen

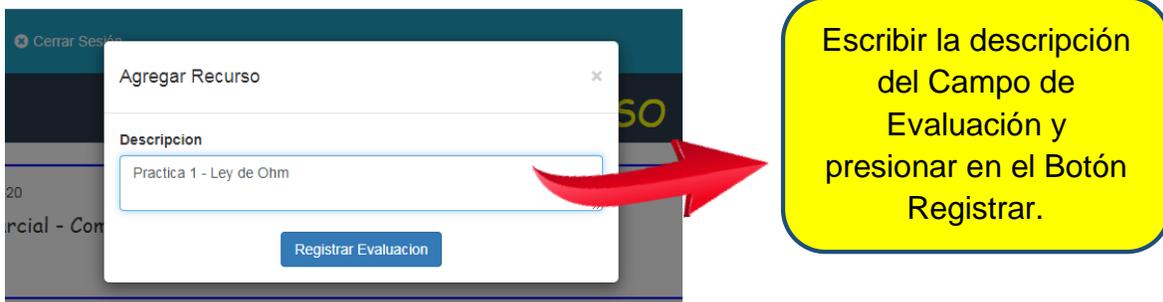
## Agregar Campos de Evaluación

Los Maestros tienen la opción de añadir campos de Evaluación (Tareas, trabajos, Investigaciones, etc.), para su entrega su posterior calificación, estos campos juntamente con los exámenes se añaden en el registro pedagógico, para realizar un seguimiento académico a cada estudiante:

Para añadir un campo de evaluación se debe ir a la opción Añadir Campo de Evaluación, que se encuentra en la barra Lateral.



Posteriormente aparecerá una ventana emergente donde se debe añadir la descripción del Campo de Evaluación.



### **Calificar Campo de Evaluación**

Después de registrar el campo de evaluación, tenemos la posibilidad de calificar estos campos añadiéndole una calificación de acuerdo al criterio de cada Maestro, para ello se debe presionar en la opción Calificar Evaluación, que se encuentra en la barra lateral de opciones, seguido de ello se mostrara una lista de todos los estudiantes que ingresaron al Curso, y todas las evaluaciones creadas, se debe ingresar la nota de la evaluación y presionar el botón que está al lado para registrarla.

Mis Cursos Volver Cerrar Sesión

## Calificar

Mostrar 10 Entradas

Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Practica 1 - Ley de Ohm	practica 2 - Circuitos en Serie
Abraham	Orozco	Sullcata	90.0	80

Mostrando 1 a 1 de 1 Entradas Anterior 1 Siguiente

Anotar la Nota correspondiente a cada Campo de Evaluación, presionar el Botón con el Dedo Arriba, para registrarlo

El botón cambia de color de azul a rojo cuando el registro se realizó correctamente.

### Registro Pedagógico

El docente tiene la opción de acceder a un registro pedagógico, donde se encuentran todos los campos de evaluación y los exámenes creados en el curso, juntamente la lista de todos los estudiantes que ingresaron a la Materia, de esta forma se puede hacer un seguimiento académico.

Mis Cursos Volver Cerrar Sesión

## Registro Pedagógico

Mostrar 10 Entradas

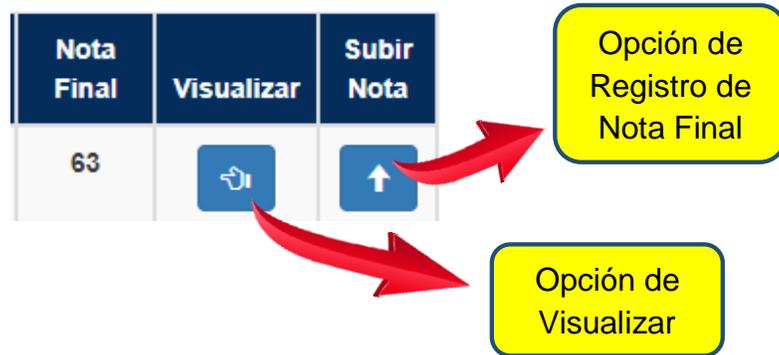
Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	1er parcial - Componentes Electronicos	Practica 1 - Ley de Ohm	practica 2 - Circuitos en Serie	Nota Final	Visualizar	Subir Nota
Abraham	Orozco	Sullcata	100.0	90.0	0.0			

Mostrando 1 a 1 de 1 Entradas Anterior 1 Siguiente

Registro pedagógico de cada estudiante, y todas las actividades evaluadas en el curso.

En la pantalla del Registro Pedagógico, tenemos las opciones de Permitir la visualización del avance curricular para cada estudiante, subir la nota final y obtener

un reporte en formato PDF del registro Pedagógico, estas opciones se detallan a continuación.



**Opción de Visualizar:** Cuando se presiona en esta opción, el estudiante seleccionado puede observar todas las notas registradas por el Maestro, para que de esta forma el estudiante pueda hacer su propio seguimiento académico.

**Opción de Registro de Nota Final:** Cuando se presiona en esta opción, la nota final del estudiante se registra, y estará disponible en su Record Académico.

**Exportación del Registro a Documento PDF:** Para tener el Registro pedagógico de una clase en específico y posteriormente proceder a imprimirlo o guardarlo.



En el documento PDF se muestra la lista de los estudiantes conjuntamente todos los campos de evaluación y exámenes, con las notas correspondientes, y al final la Calificación promediada de todos los campos.

PDFregistro 1 / 1

Unidad Educativa Adventista Shalom

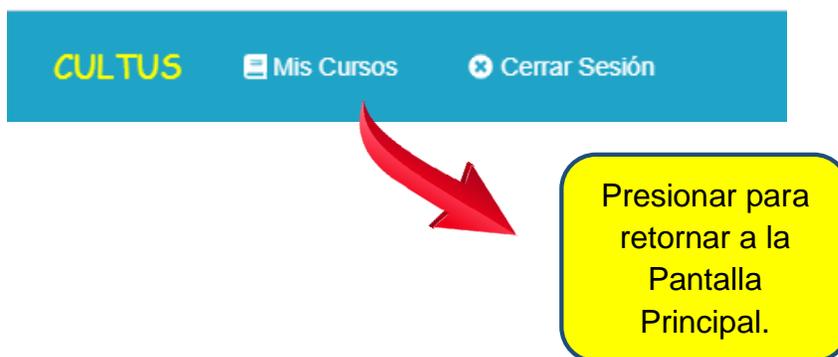
**Registro Pedagógico**

Curso: Robotica

Nombre	Paterno	Materno	1er parcial - Componentes Electronicos	Practica 1 - Ley de Ohm	practica 2 - Circuitos en Serie	Nota
Abraham	Orozco	Sullcata	100.0	90.0	80.0	90

### Retorno a los cursos

Para retornar a la vista de todos los cursos se debe presionar el botón “Cursos” que se encuentra en la barra de Navegación.



### Cerrar Sesión

Para Cerrar Sesión en la plataforma y retornar a la pantalla de ingreso, se debe presionar el botón “Cerrar Sesión” que se encuentra en la barra de Navegación.



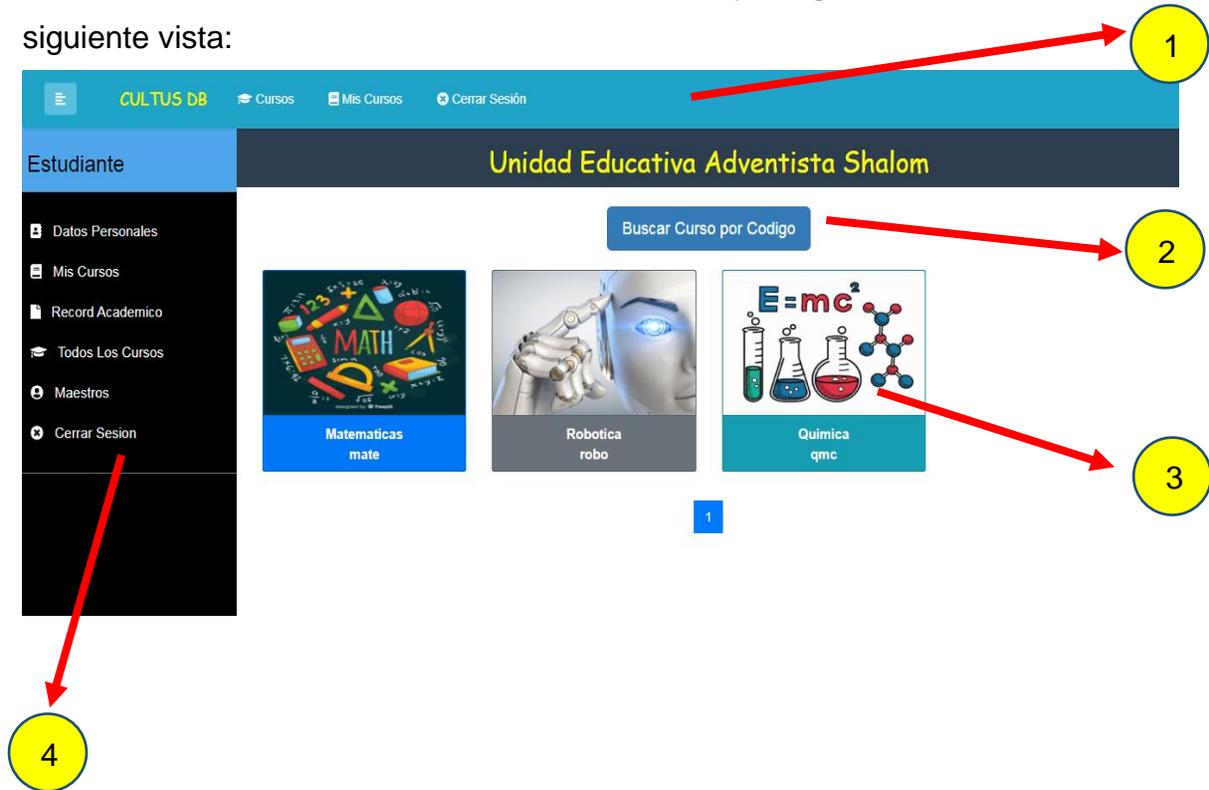
# MANUAL DE ESTUDIANTE



**Plataforma Web “Cultus” para la Gestión de  
Cursos en Línea**

## MANUAL DE USUARIO: ESTUDIANTE

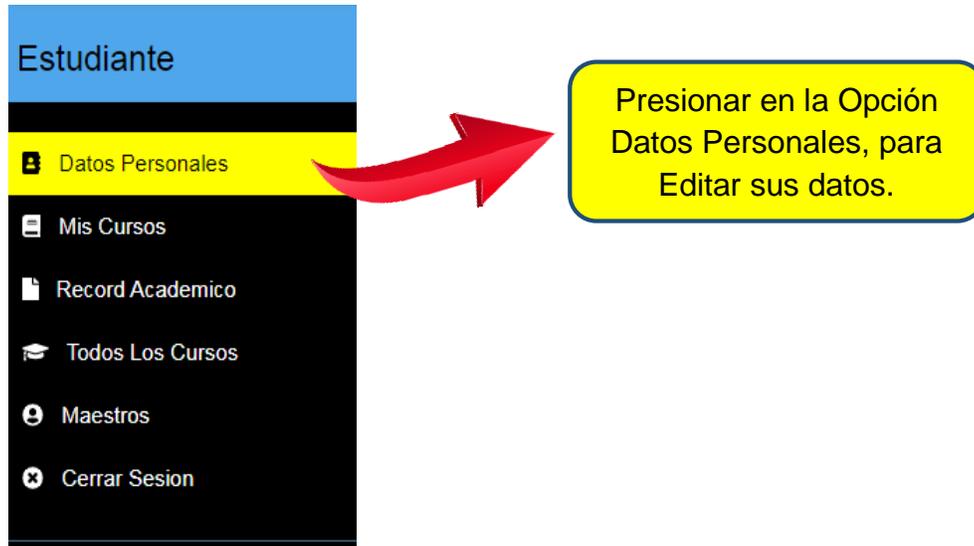
Si usted tiene una cuenta de Estudiante, una vez que ingrese al sistema tendrá la siguiente vista:



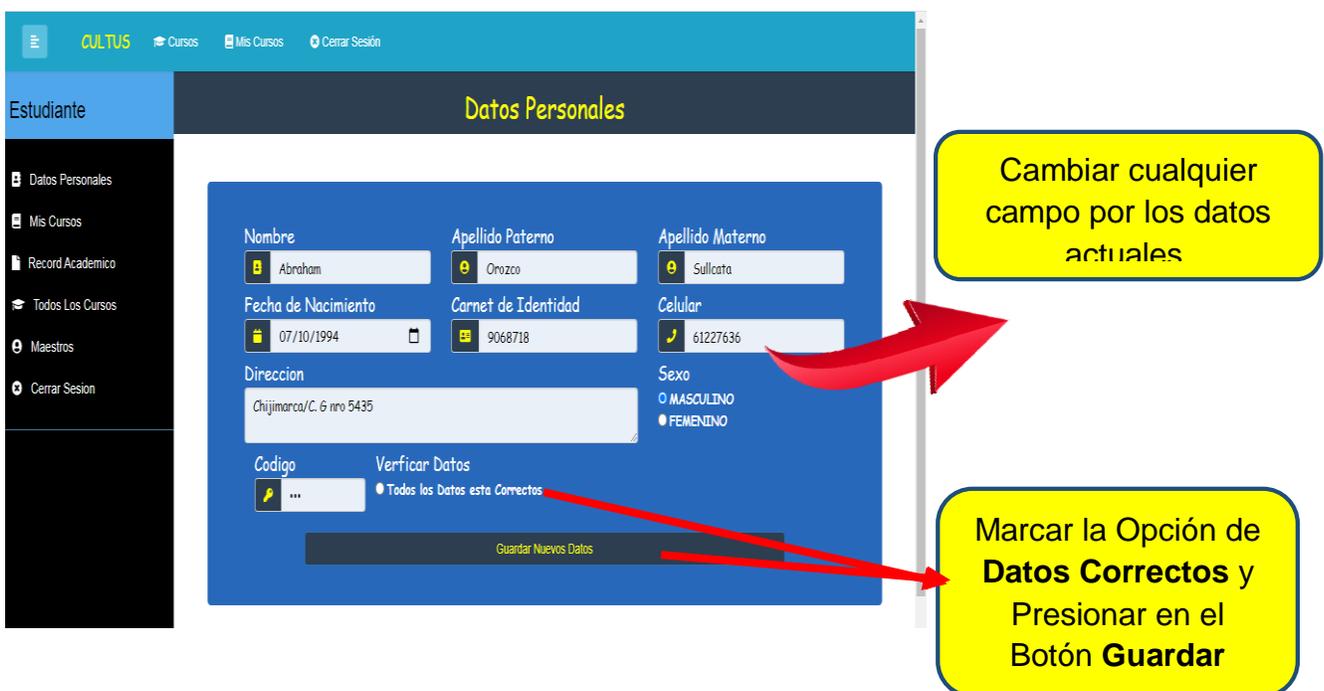
- **1 Panel Horizontal de Navegación:** En esta sección podrá encontrar la funciones elementales del sistema como: Ir a los cursos y Volver.
- **2 Botón de Ingreso a los Cursos:** Este botón permite el ingreso a un curso en específico colocando el código y código de ingreso de la Materia.
- **2 Cursos:** En esta Sección se listara todos los cursos, presionando en algún curso se podrá acceder a él colocando el código de ingreso del curso.
- **3 Barra Lateral:** En esta Parte del Sistema se encuentran todas las funciones a las que puede acceder el Estudiante, entre ellas (Ver cursos, record Académico y listar Maestros), ingresando a un curso tendremos también la opción de hacer un seguimiento de nuestro desempeño en cada materia.

## Cambio de Datos de Personales

Para realizar el cambio de los personales de su cuenta debe ir a la opción “**Datos Personales**” que se encuentra en la barra lateral.

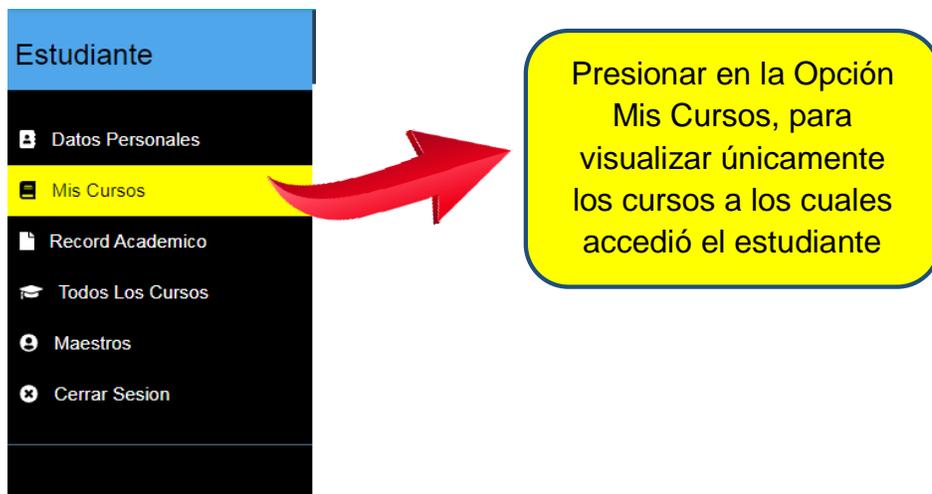


Una vez que ingrese a la opción se mostrara una venta donde puede cambiar cualquiera de los datos por la información actual:



## Vista de Mis Cursos

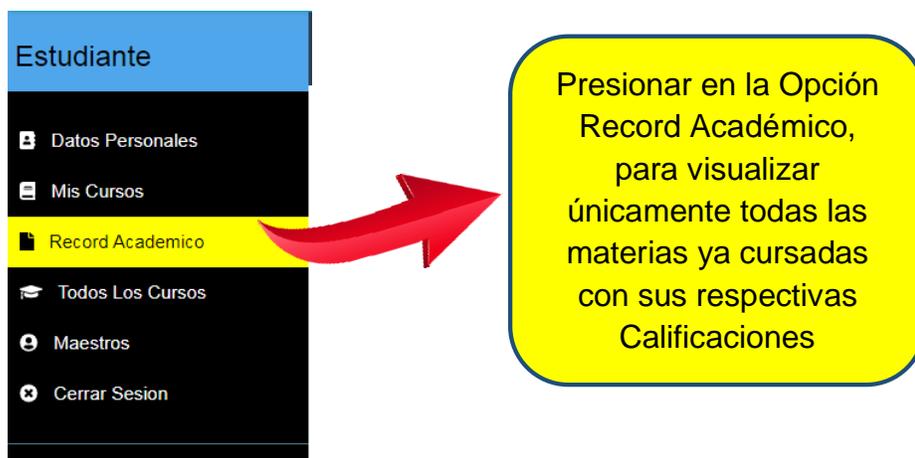
Para visualizar únicamente los cursos a los cuales pertenece el estudiante, este debe presionar en la Opción “Mis cursos”, que se encuentra en la barra lateral.



Se mostrara la lista de las materias que pertenece el Estudiante.

## Record Académico

Para ver el record académico, el estudiante debe dirigirse a la opción Record Académico, que se encuentra en la barra lateral:



Se mostrara una tabla con el detalle de todas las materia que ya curso el estudiante, juntamente con su Nota final.

Cursos Mis Cursos Calificaciones Cerrar Sesión

## Record Académico

Estudiante : Abraham Orozco Sulcata

Mostrar 10 Entradas

Buscar:

Materia	Codigo	Nota
Matematicas	mate	0
Quimica	qmc	0
Robotica	robo	90.0

Mostrando 1 a 3 de 3 Entradas

Anterior 1 Siguiente

Exportar el Record Académico a un documento en PDF

Escribir palabras clave para realizar una búsqueda automática en la tabla

Tabla de Materias Cursas y la calificación final

Para exportar la tabla a un archivo PDF, para posteriormente guardarlo o imprimirlo se debe presionar en la opción de Exportación a PDF y se mostrara el record académico listo para ser descargado:

1/1

Unidad Educativa Adventista Shalom

Record Académico

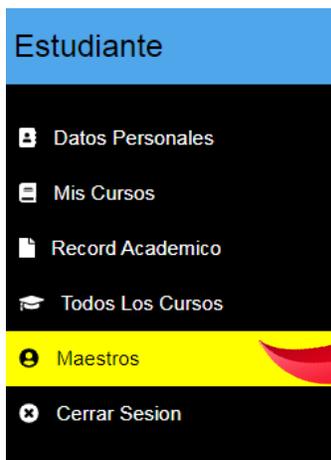
Estudiante: Abraham Orozco Sulcata

Robotica	robo	90.0
Matematicas	mate	0
Quimica	qmc	0

Descargar e Imprimir el Documento.

### Lista de Maestros.

Para obtener algún dato de contacto de un Maestro en específico, se debe presionar en la opción "Maestro", que se encuentra en la barra lateral.



Presionar en la Opción Maestros, para visualizar datos de contacto de los Maestros de la U.E.A. SHALOM

Se mostrara una Lista de todos los Maestros de la Institución, donde se podrá observar datos de contactos de los mismos.



Escribir palabras clave para realizar una búsqueda automática en la tabla

Datos de Contacto de los Maestros.

### Acceso a los Cursos

Existen 2 maneras de Acceder a un curso en específico

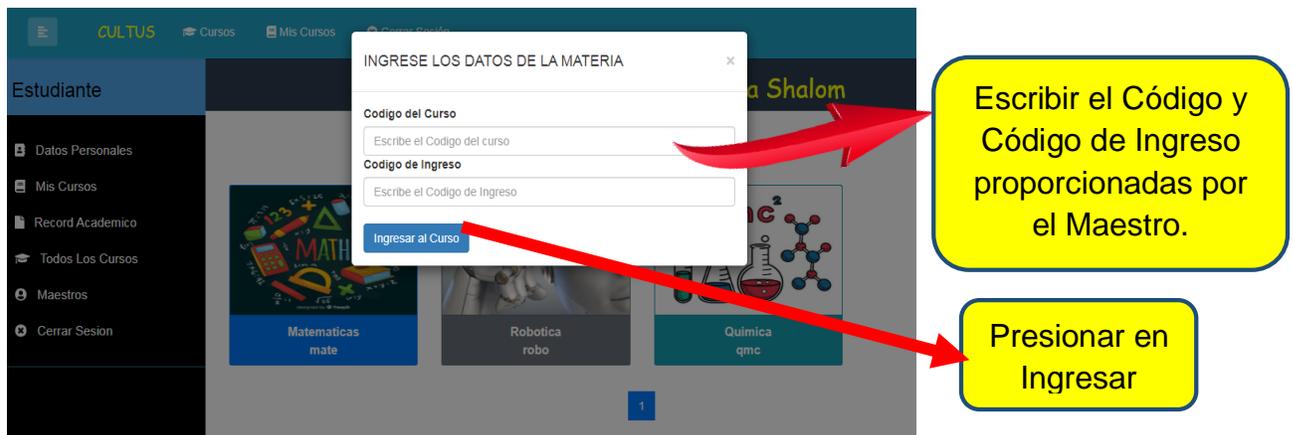
#### ➤ 1ra Opción

En la pantalla principal se muestran todas las materias de la U.E.A. SHALOM, para acceder a una materia determinada, se debe presionar el Botón “Buscar Curso por Código”:

Buscar Curso por Código

Botón de Búsqueda de Curso.

Se mostrara una ventana emergente, donde se debe anotar el Código del Curso y el Código de Ingreso, datos que deben ser proporcionados por el Maestro de la Materia previamente:



### ➤ 2da Opción

En la pantalla principal se muestran todas las materias de la U.E.A. SHALOM, para acceder a una materia determinada, se debe presionar directamente en la Imagen de la Materia y anotar únicamente el código de Ingreso.



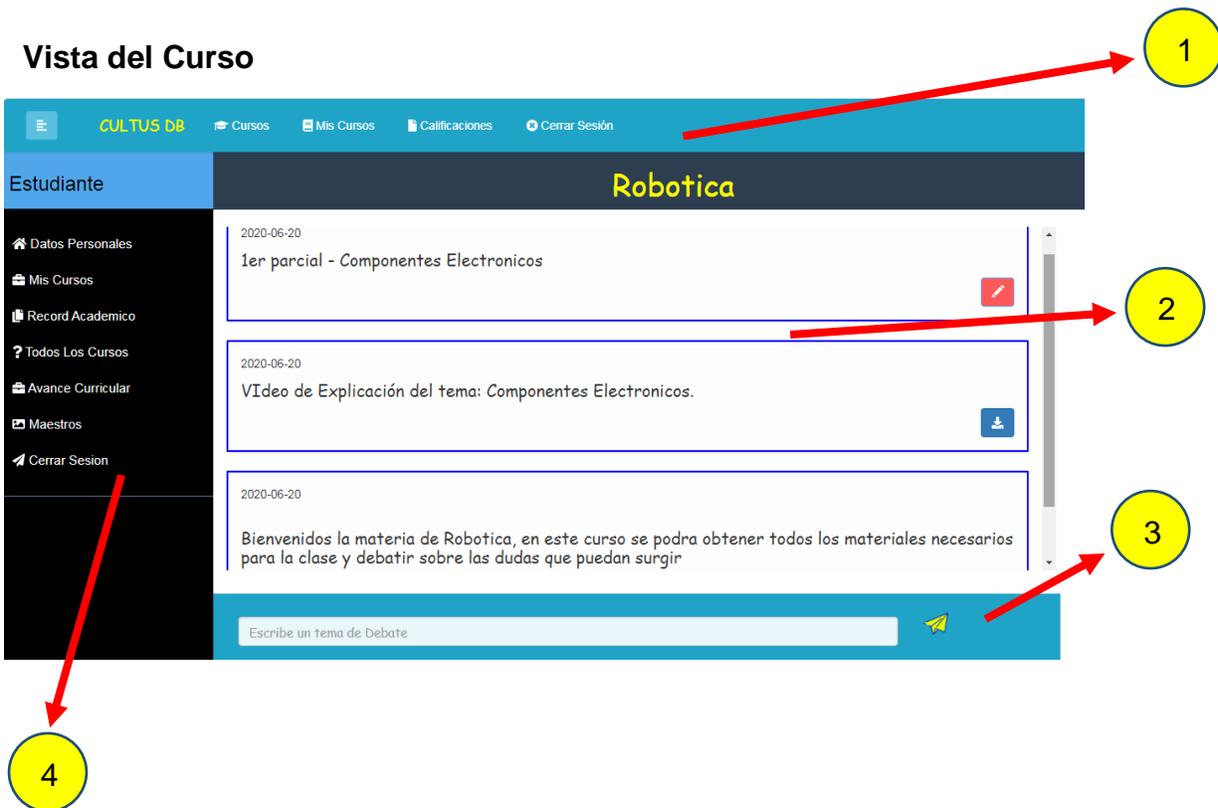
Se mostrara una ventana emergente, donde se debe anotar el Código Ingreso, dato que debe ser proporcionado por el Maestro de la Materia previamente:



Escribir el Código de Ingreso proporcionado por el Maestro. Y Presionar en Ingresar

Después de Ingresar por cualquiera de los 2 métodos al Curso, se mostrara la pantalla principal del curso, donde se podrá visualizar los contenidos digitales, exámenes y foros de debate, el estudiante puede participar en todas las actividades que se encuentren en el Curso:

### Vista del Curso



- **1 Panel Horizontal de Navegación:** En esta sección podrá encontrar la funciones elementales del sistema como: Ver Calificaciones y Volver.
- **2 Panel de Novedades:** En esta sección se puede observar y participar de las diferentes actividades subidas al curso por el Maestro.

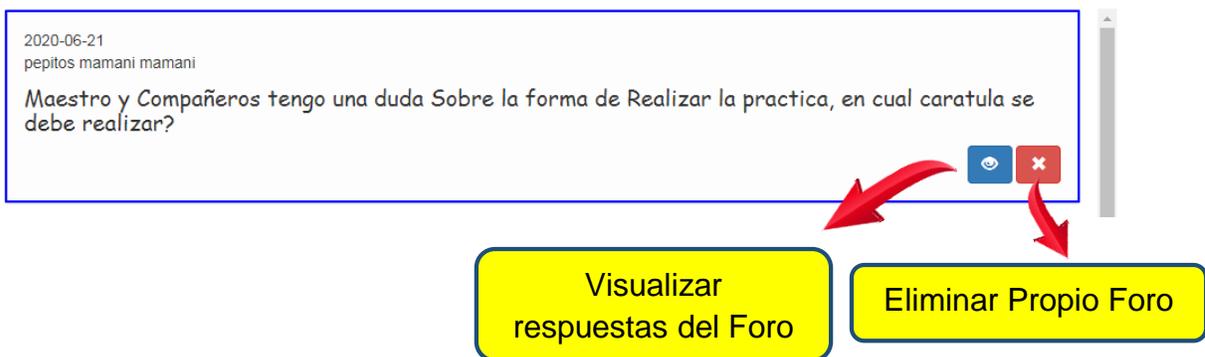
- **2 Creación de Foros:** En esta Sección se puede escribir y subir una pregunta para comenzar un foro de debate.
- **3 Barra Lateral:** En esta Parte del Sistema se encuentran todas las funciones a las que puede acceder el Estudiante, entre ellas (Ver cursos, record Académico, listar Maestros y hacer un seguimiento académico propio).

## Creación y Participación en Foros

El estudiante tiene la posibilidad de crear y responder Foros de Debate, para crear un Foro debe escribir la pregunta y subirla al curso, esta opción se encuentra en la parte inferior del Curso:



Después de publicar el Foro, estará disponible para todos los participantes del curso incluido el maestro, el estudiante tiene la opción de visualizar las respuestas y eliminar su foro creado.



Presionando en el botón de Visualización del foro, se puede observar todas las respuestas de los estudiantes y/o del Maestro, de la misma forma el estudiante puede responder en su propio foro también:

**CULTUS** Cursos Mis Cursos Volver Cerrar Sesión

Estudiante **Respuestas**

2020-06-21 | pepitos mamani mamani  
Maestro y Compañeros tengo una duda Sobre la forma de Realizar la practica, en cual caratula se debe realizar?

2020-06-21 | pepitos mamani mamani  
Muchas gracias Profesor

2020-06-21 | Abraham Orozco Sulcata  
Exacto Pepe, en esa caratula

Escribe tu Resuesta

Tema de Debate del Foro

Eliminar propias respuestas

Respuestas de Compañeros y/o Maestro

Espacio para subir respuesta al Foro

### Descarga de Archivos Multimedia.

El estudiante tiene la posibilidad de obtener en su dispositivo todos los archivos subidos por el Maestro en el curso determinado, para ello debe ir al botón de descargar en la sección de novedades del Curso:

2020-06-20  
Video de Explicación del tema: Componentes Electronicos.

Botón de Descarga del Recurso

Inmediatamente comenzara la descarga del archivo en su dispositivo para tener acceso a la información de este recurso:

Componentes Elec.mp4  
9,4/127 MB, Faltan 24 s.

Descarga del Archivo

## Participación en Exámenes

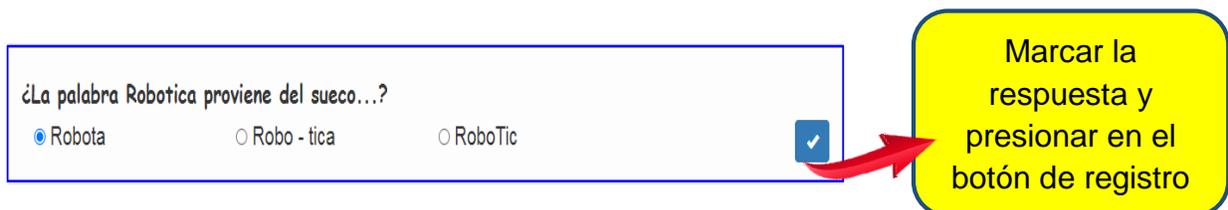
Los estudiantes pueden ingresar a los exámenes creados por el Maestro, por el tiempo determinado estipulado por el Maestro, para acceder a un examen este debe estar habilitado, para ellos el botón de acceso al examen debe estar de Color Azul, si por el contrario esta de Color Rojo implica que el examen aún no está habilitado:



Una vez que el examen este habilitado por el Maestro, el estudiante presionando en el botón de Acceso al examen, puede ingresar y comenzar a responder las preguntas Abiertas y cerradas, vale recalcar que el estudiante tiene un solo intento para resolver el examen:

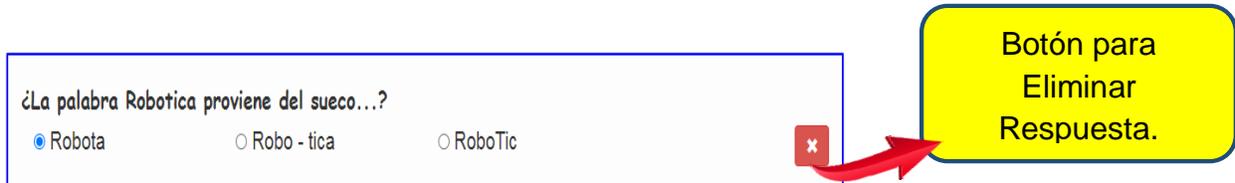
### Resolver Preguntas Cerradas

Las preguntas cerradas tendrán una cierta cantidad de posibles respuestas, el estudiante debe seleccionar la respuesta que crea que es la correcta y registra la respuesta presionando en el botón de registro:



Este procedimiento se debe realizar para cada una de las preguntas cerradas.

Una vez registrada la respuesta, el estudiante tiene la opción de cambiar de respuesta, antes de entregar el examen, para ello debe eliminar el registro de respuesta, presionando en el botón de Eliminar Respuesta:



¿La palabra Robotica proviene del sueco...?

Robota       Robo - tica       RoboTic

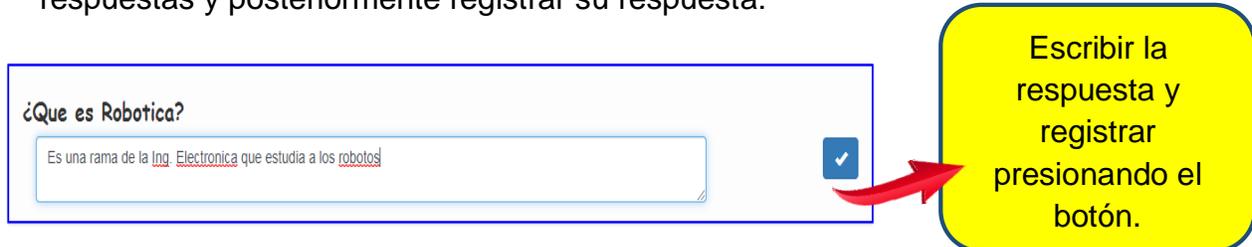
Botón para Eliminar Respuesta.

Detailed description: This image shows a screenshot of a quiz question. The question is '¿La palabra Robotica proviene del sueco...?'. There are three radio button options: 'Robota' (selected), 'Robo - tica', and 'RoboTic'. To the right of the options is a red square button with a white 'x' inside, which is the 'Eliminar Respuesta' button. A red arrow points from this button to a yellow callout box on the right that says 'Botón para Eliminar Respuesta.'

Después de Eliminar la respuesta se podrá seleccionar otra respuesta y volver a registrarla.

### Resolver Preguntas Abiertas

Las preguntas abiertas tendrán un espacio para que el estudiante desarrolle sus respuestas y posteriormente registrar su respuesta:



¿Que es Robotica?

Es una rama de la Ing. Electronica que estudia a los robotos

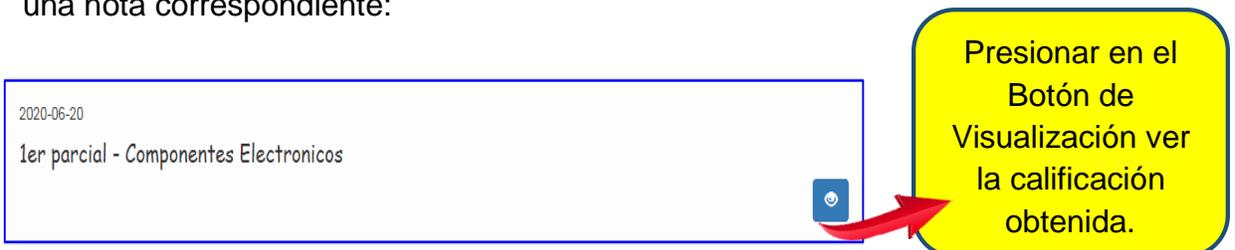
Escribir la respuesta y registrar presionando el botón.

Detailed description: This image shows a screenshot of an open-ended question. The question is '¿Que es Robotica?'. Below the question is a text input field containing the answer 'Es una rama de la Ing. Electronica que estudia a los robotos'. To the right of the input field is a blue square button with a white checkmark inside, which is the 'Registrar' button. A red arrow points from this button to a yellow callout box on the right that says 'Escribir la respuesta y registrar presionando el botón.'

A diferencias de las preguntas Cerradas, las preguntas abiertas no pueden eliminarse, así que antes de registrar la respuesta se debe verificar bien que sea la correcta.

### Envió del Examen

Después de responder todas las preguntas, el estudiante debe presionar en el botón “**Registrar Examen**”, una vez realizado esto el estudiante podrá visualizar la calificación obtenida de las preguntas Cerradas, las preguntas abiertas aparecerán como Malas, esto debido a que el docente debe evaluar esas preguntas y colocar una nota correspondiente:



2020-06-20

1er parcial - Componentes Electronicos

Presionar en el Botón de Visualización ver la calificación obtenida.

Detailed description: This image shows a screenshot of the exam submission screen. At the top left, it says '2020-06-20'. Below that, it says '1er parcial - Componentes Electronicos'. At the bottom right, there is a blue square button with a white eye icon inside, which is the 'Visualización' button. A red arrow points from this button to a yellow callout box on the right that says 'Presionar en el Botón de Visualización ver la calificación obtenida.'

Se mostrara el detalle de cada pregunta, y la nota obtenida:

The image shows a quiz results interface. At the top, a blue bar displays 'Calificación: 50.0'. Below this are three question items, each with a 'Respuesta:' label and a corresponding icon: a green checkmark, a red 'X', and a blue question mark. Red arrows point from these items to callout boxes on the right. The first callout points to the top bar and is labeled 'Nota Obtenida.'. The second callout points to the first question and is labeled 'Respuesta Buena o Correcta'. The third callout points to the second question and is labeled 'Respuesta Mala o Incorrecta'. The fourth callout points to the third question and is labeled 'Respuesta sin Calificar aun'.

## Seguimiento Académico

Para realizar un seguimiento del desempeño en cada una de las actividades del Curso, se debe ir la Opción Avance Curricular, que se encuentra en la barra lateral o Ir la Opción Calificaciones que se encuentra en la Barra de Navegación:

The image shows the navigation interface for a student. On the left is a vertical sidebar menu with the title 'Estudiante' and several options: 'Datos Personales', 'Mis Cursos', 'Record Academico', '? Todos Los Cursos', 'Avance Curricular', 'Maestros', and 'Cerrar Sesion'. The 'Avance Curricular' option is highlighted in yellow. A red arrow points from this option to a yellow callout box containing the text: 'Presionar para observar las calificaciones obtenidas de cada actividad en la materia.'. At the top of the page is a horizontal navigation bar with four items: 'Cursos', 'Mis Cursos', 'Calificaciones', and 'Cerrar Sesión'. A red arrow points from the 'Calificaciones' item to the same yellow callout box.

Se mostrara una pantalla en la que se detalla las calificaciones obtenidas por el estudiante, en cada actividad que se evaluó durante el transcurso del curso.

Cursos Mis Cursos Calificaciones Volver Cerrar Sesión

## Mi Avance

### Datos Personales

Abraham Orozco Sullcata

### Curso

Robotica

### Exámenes

1er parcial - Componentes Electronicos : 100.0

### Trabajos, Prácticas y Otros

Practica 1 - Ley de Ohm : 95.0  
practica 2 - Circuitos en Serie : 80.0

Calificaciones de Exámenes, Trabajos, Tareas, Investigaciones y otro dentro del Curso.

## Retorno a los cursos

Para retornar a la vista de todos los cursos se debe presionar el botón “Cursos” que se encuentra en la barra de Navegación.

CULTUS Mis Cursos Cerrar Sesión

Presionar para retornar a la Pantalla Principal.

## Cerrar Sesión

Para Cerrar Sesión en la plataforma y retornar a la pantalla de ingreso, se debe presionar el botón “Cerrar Sesión” que se encuentra en la barra de Navegación.

CULTUS Mis Cursos Cerrar Sesión

Presionar para Cerrar Sesión en la Aplicación

## ANEXO C.2

### MANUAL TÉCNICO

En este manual se hacen algunas especificaciones de las herramientas utilizadas y la forma de montar la aplicación en otro servidor si fuera el caso, o restauración del programa en caso de cambio de Software o Hardware.

#### Requisitos del Sistema

Los requerimientos mínimos tanto de Software como de Hardware para la instalación del Sistema, se detallan a continuación.

#### Requerimientos de hardware

- Memoria RAM 8 GB
- Tarjeta de red LAN y/o Wireless
- Procesador Cori i5 o similares de 2.5 GHz. De velocidad.
- Disco Duro de 1 Terabyte. (Para adelante).
- Dispositivos externos (Teclado, Monitor y Mouse).

#### Requerimientos de software

- Sistema Operativo (Windows 7 en adelante).
- Java 8.0.
- Conexión Estable a internet.
- Adobe Reader u otro lector de archivos PDF.
- GlassFish 5
- NetBeans
- WampServer.

Esos son los requerimientos mínimos, y programas necesarios para ejecutar el programa “**CULTUS**”, Netbeans no es precisamente necesario a menos que se desee acceder al código del Sistema.

# MANUAL DE TÉCNICO



**Plataforma Web “Cultus” para la Gestión de  
Cursos en Línea**

## Instalación de aplicaciones

Los pre-requisitos para poder ejecutar el sistema se detallan en este punto comenzando con la instalación del motor de Java para ejecutar la Aplicación, para ello se debe descargar e instalar JAVA, el programa se puede descargar del siguiente enlace en la página oficial de Java:

<https://www.java.com/es/download/>.



The screenshot shows the Java website's download page. A yellow callout box with a warning icon contains the following text: "Actualización importante de la licencia de Oracle Java. La licencia de Oracle Java ha cambiado para las versiones publicadas a partir del 16 de abril de 2019. El nuevo acuerdo de licencia de Oracle Technology Network para Oracle Java SE es sustancialmente diferente a las licencias de Oracle Java anteriores. La nueva licencia permite ciertos usos, como el uso personal y de desarrollo, sin coste alguno (aunque podría haber otros usos autorizados en licencias de Oracle Java anteriores que ya no estén disponibles). Revise las condiciones con atención antes de descargar y utilizar este producto. Puede consultar las preguntas frecuentes aquí. La licencia comercial y el soporte están disponibles con una suscripción de Java SE de bajo coste. Oracle también ofrece la última versión de OpenJDK con la licencia pública general de código abierto en [jdk.java.net](http://jdk.java.net)." A red arrow points from this callout box to a yellow button labeled "Descargar el Instalador". Below the callout box is a red button labeled "Descarga gratuita de Java".

Después de descargar el Instalador de Java, se debe proceder a instalar, tal como se hace con la mayoría de los programas:

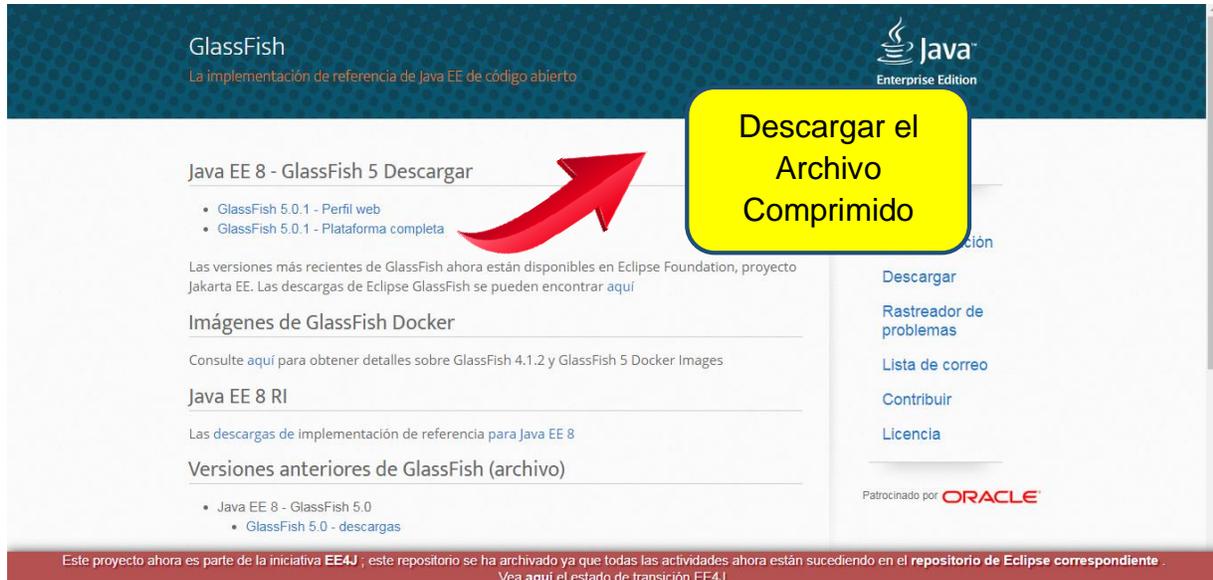


The screenshot shows the "Configuración de Java - Bienvenido" window. The window title is "Configuración de Java - Bienvenido". The main content area says "Bienvenido a Java" and provides information about Java. At the bottom, there is a checkbox for "Cambiar la Carpeta de Destino" and two buttons: "Cancelar" and "Instalar". A red arrow points from the "Instalar" button to a yellow callout box labeled "Aceptar Términos y Condiciones e Instalar".

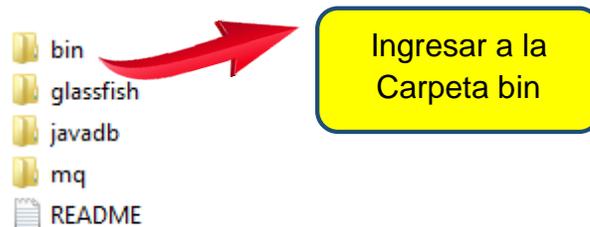
Una vez que termine la instalación, ya tendremos el Motor de JAVA en el equipo.

Después de terminar la Instalación de Java, procedemos Descargar e Instalar el Servido GlassFish, para ello nos dirigimos al siguiente enlace de Descarga:

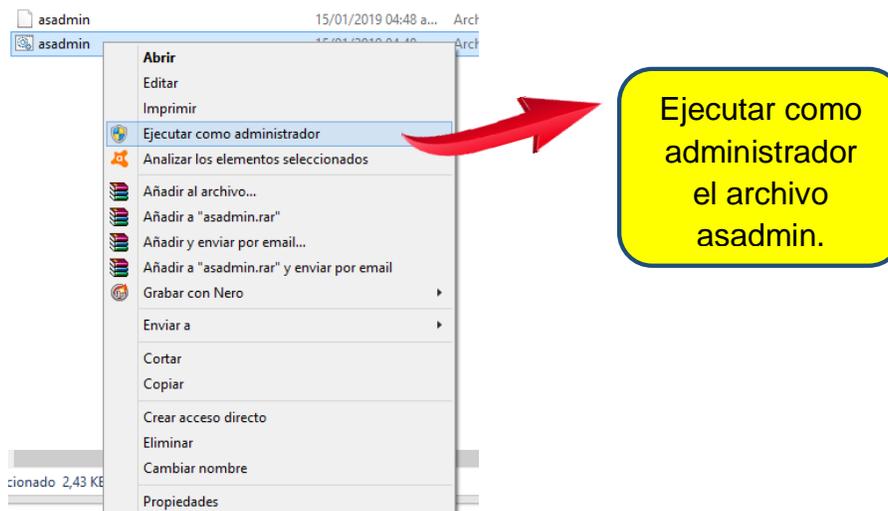
<https://javaee.github.io/glassfish/download>



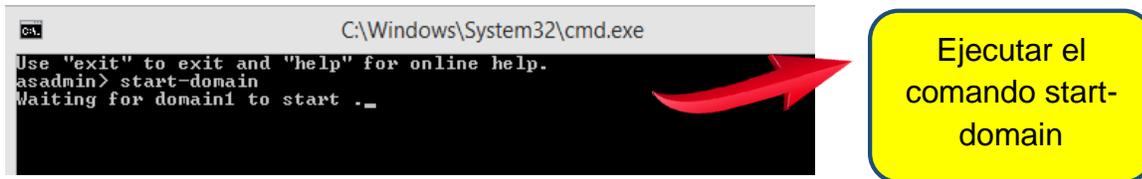
El archivo estará en la carpeta de Descargar, se debe proceder a descomprimir el archivo descargado, y se mostrara una carpeta con los Siguiete Archivo:



Una vez dentro de la carpeta bin, hacer click derecho en el archivo **asadmin** y ejecutarlo como Administrador.



Se mostrara la línea de comandos, en ella se debe presionar el comando **start-domain**, y presionar la tecla "Intro".



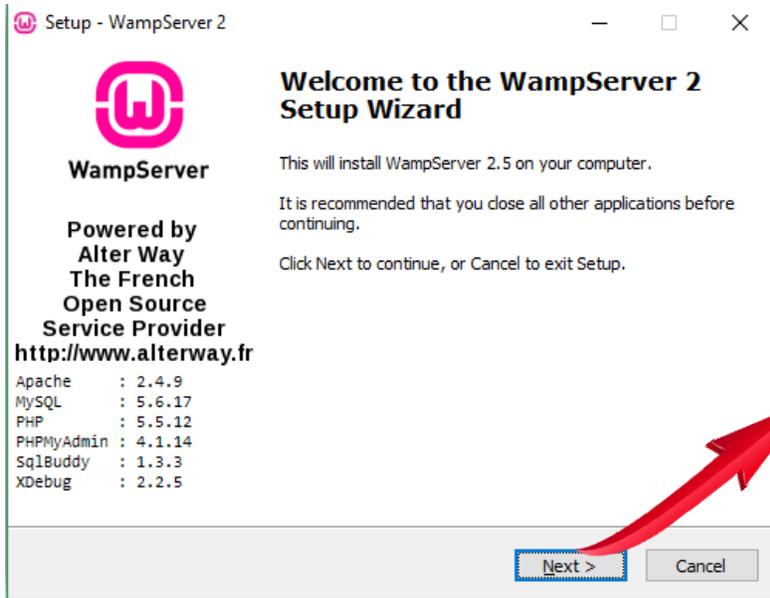
El proceso demorara unos segundos, y una vez finalizado el servidor Glassfish ya estará disponible para la ejecución del sistema.

La última herramienta para descargar e instalar es el servidor de base de datos WamServer, para ello se debe ingresar al Siguiete Link:

<https://www.wampserver.com/en/>

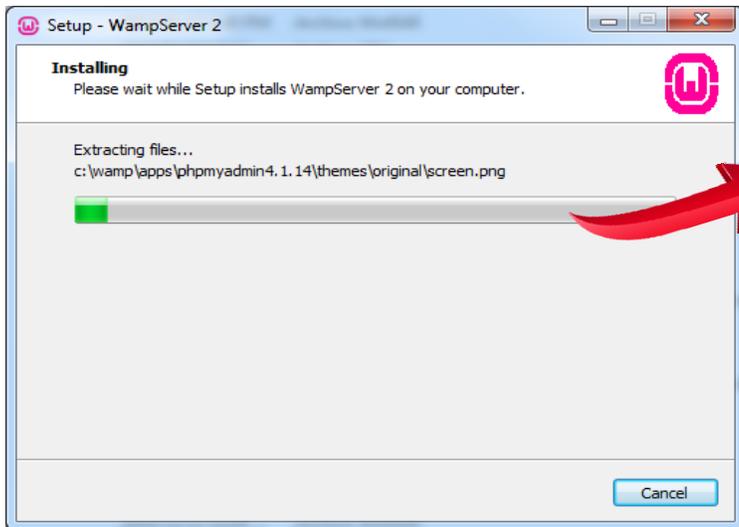
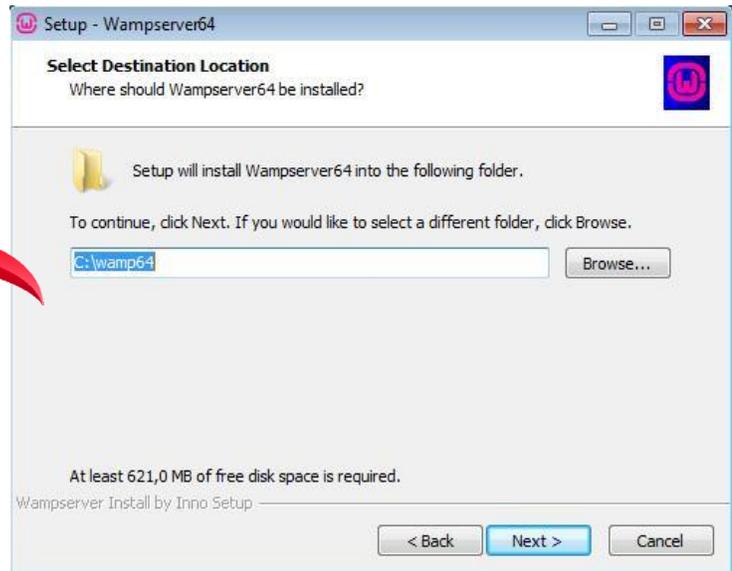


La descarga comenzara en instantes, una vez finalizada la descarga, se podrá encontrar el instalador en la carpeta de descargas:



Comenzar con la Instalación de WampServer.

Seleccionar la Ruta de Instalación y presionar en Next



La instalación comenzara de forma automática.

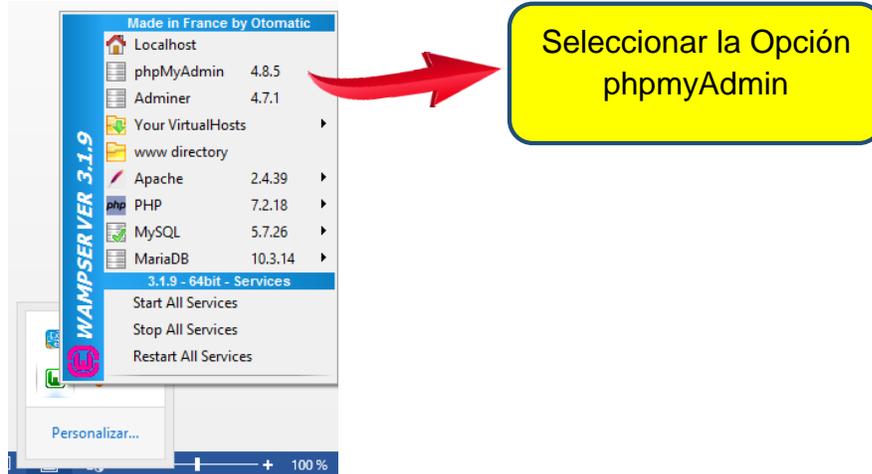
Después de finalizar la instalación, procedemos a ejecutar el programa, WampServer se muestra en la barra de tareas en la parte inferior de la Computadora.



El icono de WampServer de color verde indica que todos sus servicios están en ejecución.

### Restauración de la Base de Datos

Para restaurar la Base de Datos en el servidor, se debe ingresar al servicio **phpmyAdmin** del Servidor WampServer, para ello hacer click izquierdo en el icono de Wamp y seleccionar la opción phpmyAdmin.



Se abrirá el navegador de internet, y se mostrara un formulario de ingreso para gestionar la base de Datos, se debe colocar el nombre de Usuario Root, sin contraseña y escoger el gestor de Base de Datos MariaDB.



Bienvenido a phpMyAdmin

Idioma - Language  
Español - Spanish

Iniciar sesión

Usuario: root

Contraseña:

Elección del servidor: MariaDB

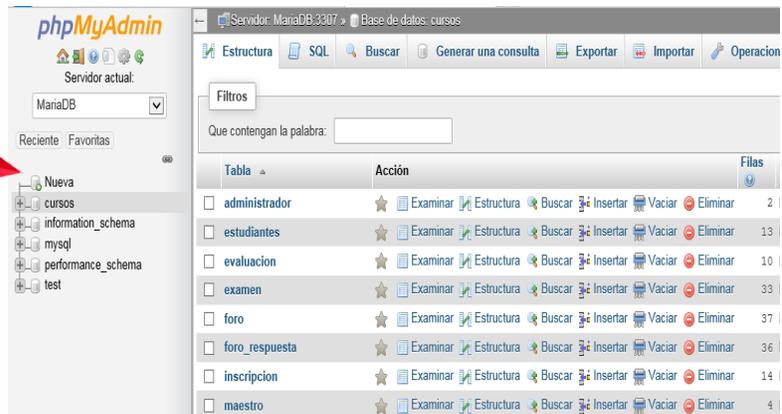
Continuar

Escribir los datos indicados y presionar en Continuar.

Usuario: cultus-shalom  
 Contraseña: Bley1100bladers-  
 Servidor: MariaDB

Se mostrara la pantalla con las herramientas para gestionar la Base de Datos, comenzaremos creando una base de datos en blanco, para posteriormente importar todas las tablas y registros de la copia de seguridad que se brindó a la institución.

Presionamos en la opción Nueva



phpMyAdmin

Servidor actual: MariaDB

Reciente Favoritas

- Nueva
- curios
- information\_schema
- mysql
- performance\_schema
- test

Tabla	Acción	Filas
<input type="checkbox"/> administrador	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	2
<input type="checkbox"/> estudiantes	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	13
<input type="checkbox"/> evaluacion	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	10
<input type="checkbox"/> examen	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	33
<input type="checkbox"/> foro	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	37
<input type="checkbox"/> foro_respuesta	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	36
<input type="checkbox"/> inscripcion	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	14
<input type="checkbox"/> maestro	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	4

Colocamos en nombre de la Base de Datos cursos.

Bases de datos

Crear base de datos

curios utf8\_general\_ci

Crear

Base de datos	Cotejamiento	Acción
<input type="checkbox"/> cursos	utf8_general_ci	Seleccionar privilegios
<input type="checkbox"/> information_schema	utf8_general_ci	Seleccionar privilegios
<input type="checkbox"/> mysql	latin1_swedish_ci	Seleccionar privilegios
<input type="checkbox"/> performance_schema	utf8_general_ci	Seleccionar privilegios
<input type="checkbox"/> test	latin1_swedish_ci	Seleccionar privilegios
<b>Total: 5</b>	latin1_swedish_ci	

Presionamos en el botón Crear

Una vez creada la base de datos, procedemos a importar las tablas y registros, para ellos nos dirigimos a la opción Importar, seleccionamos el archivo de respaldo que se entregó a la institución y realizamos la importación:

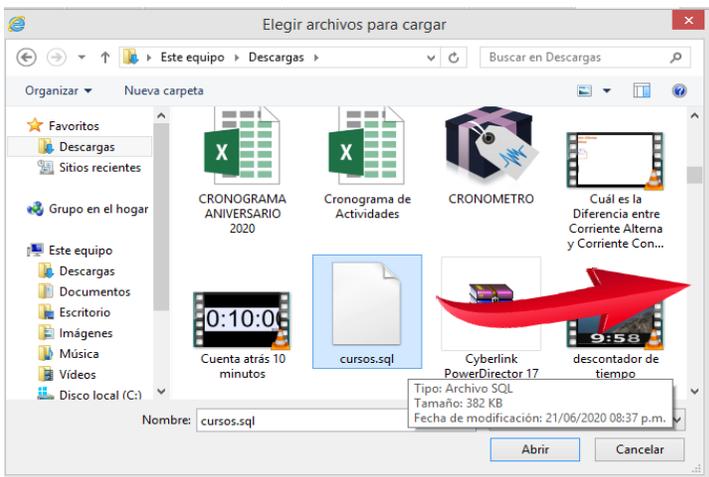


Seleccionar la opción Importar.



Presionar en la opción Examinar

Se mostrara el buscador, ahí debemos ubicar el archivo de respaldo de la base de datos, este archivo se proporcionó a la institución en medio Magnético.



Seleccionar el archivo de respaldo de la Base de Datos

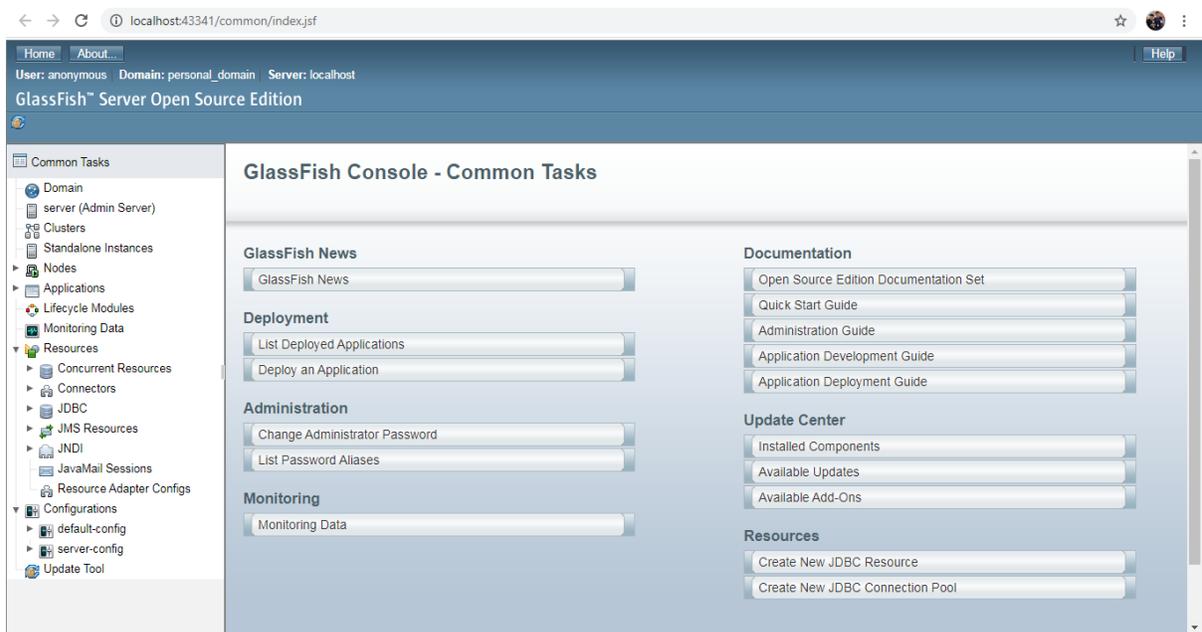
Finalmente presionar en Continuar para subir la base de datos

Continuar

## Poner en Marcha el Sistema

Para comenzar a ejecutar el sistema en el servidor, se debe tener previamente instalado el Motor de Java, el Servidor GlassFish, el Servidor de Base de Datos WampServer y restaurado la base de Datos Cursos.

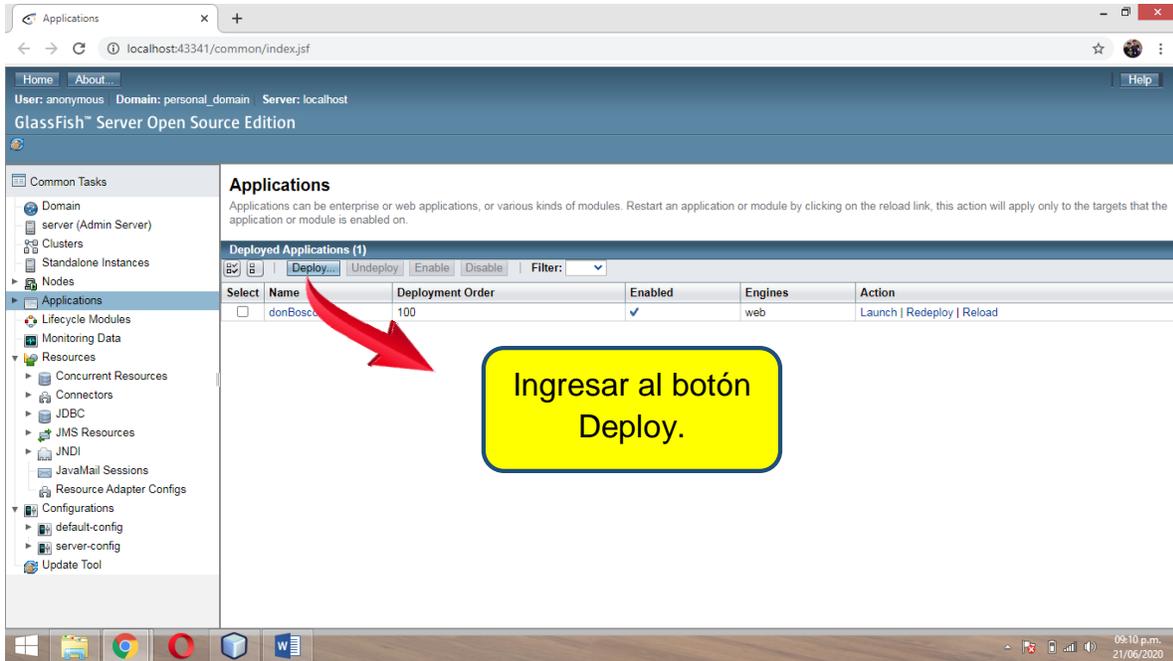
Para comenzar la ejecución se debe montar el sistema que se encuentra en un archivo **Shalom.war**, el cual se entregó en medio magnético a la Institución. Ingresar al servidor GlassFish, abriendo un navegador de Internet y colocando en el buscar localhost: 43341, se mostrara la pantalla principal de GlassFish.



Para montar el sistema en el servidor nos dirigimos a la opción Aplicaciones que se encuentra en la barra lateral.

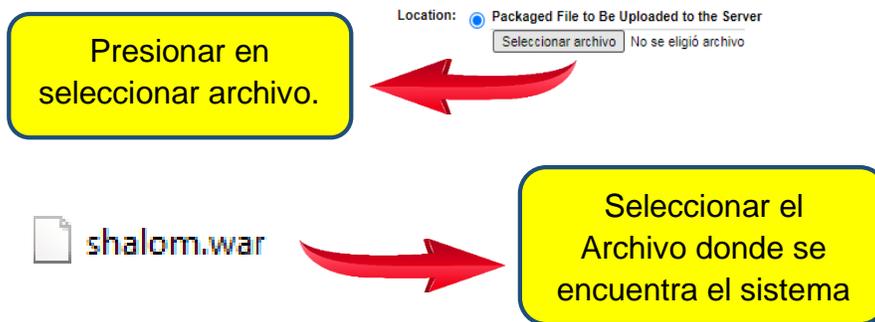


Se mostrara una lista de los Sistemas montados en el servidor, para montar el sistema, se debe presionar en el botón **Deploy** y buscar el archivo Shalom.war que se entregó a la institución.



### Deploy Applications or Modules

Specify the location of the application or module to deploy. An application can be in a packaged file or specified as a directory.



Finalmente presionar en el botón OK de GlassFish, de esta forma el sistema ya se encuentra en el servidor, para comenzar con la ejecución se debe presionar en la Opción Launch, que se encuentra a un lado del sistema ya montado:

Deployed Applications (1)					
Select	Name	Deployment Order	Enabled	Engines	Action
<input type="checkbox"/>	shalom	100	✓	web	Launch   Redeploy   Reload

Presionar en la opción Launch para comenzar la ejecución del Sistema



Se mostrara los dominios disponibles para la ejecución del sistema escoger uno y el sistema estará en marcha:

**Enlaces de aplicaciones web**

Si el servidor o el oyente no se está ejecutando, el enlace puede no funcionar. En este caso, verifique el est

Nombre de la aplicación: shalom  
 Enlaces: [servidor] http://Alexander: 43373 / shalom  
 [servidor] https://Alexander: 43374 / shalom



Seleccionar el Dominio para la ejecución

Y el sistema ya estará disponible y en ejecución:



## Diccionario de Datos

En las siguientes tablas se puede observar los campos utilizados para todas las entidades registradas dentro del sistema, juntamente su descripción correspondiente:

Tabla: Administrador		
Campo	Tipo	Descripción
<b>Id_admi</b>	Int	Clave única del Administrador
<b>Nombre</b>	Varchar	Nombre o Nombres del Administrador
<b>Apellido_paterno</b>	Varchar	Apellido Paterno del Administrador
<b>Apellido_materno</b>	Varchar	Apellido Materno del Administrador
<b>Fec_nac</b>	Date	Fecha de Nacimiento del Administrador
<b>estado</b>	Varchar	Estado (ACTIVO O INACTIVO) del administrador dentro del sistema
<b>celular</b>	Int	Numero de Celular del Administrador
<b>dirección</b>	Varchar	Dirección de vivienda del Administrador
<b>Sexo</b>	Varchar	Genero de Sexo del Administrador
<b>Ci</b>	Varchar	Numero de Cedula de Identidad del Administrador
<b>código</b>	Varchar	Código de Ingreso al Sistema del Administrador.

Tabla: Estudiante		
Campo	Tipo	Descripción
<b>Id_estudiantes</b>	Int	Clave única del Estudiante
<b>Nombre</b>	Varchar	Nombre o Nombres del Estudiante
<b>Apellido_paterno</b>	Varchar	Apellido Paterno del Estudiante
<b>Apellido_materno</b>	Varchar	Apellido Materno del Estudiante
<b>Fec_nac</b>	Date	Fecha de Nacimiento del Estudiante
<b>estado</b>	Varchar	Estado (ACTIVO O INACTIVO) del Estudiante dentro del sistema

<b>celular</b>	Int	Numero de Celular del Estudiante
<b>dirección</b>	Varchar	Dirección de vivienda del Estudiante
<b>Sexo</b>	Varchar	Genero de Sexo del Estudiante
<b>Ci</b>	Varchar	Numero de Cedula de Identidad del Estudiante
<b>código</b>	Varchar	Código de Ingreso al Sistema del Estudiante.

<b>Tabla: Maestro</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Id_maestro</b>	Int	Clave única del Maestro
<b>Nombre</b>	Varchar	Nombre o Nombres del Maestro
<b>Apellido_paterno</b>	Varchar	Apellido Paterno del Maestro
<b>Apellido_materno</b>	Varchar	Apellido Materno del Maestro
<b>Fec_nac</b>	Date	Fecha de Nacimiento del Maestro
<b>estado</b>	Varchar	Estado (ACTIVO O INACTIVO) del Maestro dentro del sistema
<b>celular</b>	Int	Numero de Celular del Maestro
<b>dirección</b>	Varchar	Dirección de vivienda del Maestro
<b>Sexo</b>	Varchar	Genero de Sexo del Maestro
<b>Ci</b>	Varchar	Numero de Cedula de Identidad del Maestro
<b>código</b>	Varchar	Código de Ingreso al Sistema del Maestro.
<b>especialidad</b>	Varchar	Materia de especialidad del Maestro.

<b>Tabla: Nivel</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Id_nivel</b>	Int	Clave única del Nivel
<b>Descripción</b>	Varchar	Nombre o Descripción del Nivel
<b>estado</b>	Varchar	Estado (ACTIVO O INACTIVO) del Nivel dentro del sistema

Tabla: Materia		
Campo	Tipo	Descripción
<b>Id_materia</b>	Int	Clave única de la materia
<b>Nombre</b>	Varchar	Nombre o Descripción de la Materia
<b>estado</b>	Varchar	Estado (ACTIVO O INACTIVO) de la Materia dentro del sistema
<b>código</b>	Varchar	Código generado automáticamente de la Materia
<b>Codigo_ingreso</b>	Varchar	Código para el ingreso a la Materia
<b>Id_nivel</b>	Int	Clave única del nivel al que corresponde la Materia.
<b>imagen</b>	longblob	Imagen correspondiente a la Materia
<b>Id_maestro</b>	Int	Clave única del maestro que registro la Materia.

Tabla: Evaluación		
Campo	Tipo	Descripción
<b>Id_evaluación</b>	Int	Clave única de la evaluación
<b>Id_materia</b>	Int	Clave única de la Materia a la que corresponde la Evaluación
<b>descripción</b>	Varchar	Descripción del Campo de Evaluación creado
<b>fecha</b>	Date	Fecha de registro de la evaluación
<b>estado</b>	Varchar	Estado (ACTIVO O INACTIVO) de la Evaluación dentro del sistema

Tabla: Examen		
Campo	Tipo	Descripción
<b>Id_examen</b>	Int	Clave única del Examen
<b>descripción</b>	Varchar	Descripción del Examen creado
<b>situación</b>	Varchar	(ALTA O BAJA), Situación actual del Examen.
<b>fecha</b>	Date	Fecha de registro del Examen

<b>Id_materia</b>	Int	Clave única de la Materia a la que corresponde el Examen
<b>estado</b>	Varchar	Estado (ACTIVO O INACTIVO) del Examen dentro del sistema

<b>Tabla: Foro</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Id_foro</b>	Int	Clave única del Foro
<b>descripción</b>	Varchar	Descripción del Foro creado
<b>id</b>	Int	Clave única del (Maestro o Estudiante), que registro el Foro
<b>fecha</b>	Date	Fecha de registro del Foro
<b>Id_materia</b>	Int	Clave única de la Materia a la que corresponde el Foro
<b>estado</b>	Varchar	Estado (ACTIVO O INACTIVO) del Foro dentro del sistema

<b>Tabla: Foro_respuesta</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Id_foro_respuesta</b>	Int	Clave única de la respuesta del Foro
<b>descripción</b>	Varchar	Descripción de la respuesta del Foro
<b>id</b>	Int	Clave única del (Maestro o Estudiante), que registro la respuesta del Foro.
<b>fecha</b>	Date	Fecha de registro de la respuesta del Foro.
<b>Id_foro</b>	Int	Clave única del Foro a la que corresponde la respuesta.
<b>estado</b>	Varchar	Estado (ACTIVO O INACTIVO) de la respuesta del Foro en el Sistema.

Tabla: Inscripción		
Campo	Tipo	Descripción
<b>Id_inscripcion</b>	Int	Clave única de la inscripción del Estudiante
<b>Id_materia</b>	Int	Clave única de la Materia a la que corresponde la inscripción
<b>Id_estudiantes</b>	Int	Clave única del estudiante que se registra en la inscripción de una determinada Materia.
<b>fecha</b>	Date	Fecha de registro de la Inscripción.

Tabla: Notas		
Campo	Tipo	Descripción
<b>Id_notas</b>	Int	Clave única de la nota
<b>Id_materia</b>	Int	Clave única de la Materia a la que corresponde la nota
<b>Id_estudiantes</b>	Int	Clave única del estudiante al que corresponde la nota
<b>estado</b>	Varchar	Estado (ACTIVO O INACTIVO) de la nota en el Sistema.
<b>nota</b>	Decimal	Calificación Final del Estudiante en una Materia.

Tabla: pregunta_abierta		
Campo	Tipo	Descripción
<b>Id_p_abierta</b>	Int	Clave única de la pregunta abierta
<b>descripción</b>	Varchar	Descripción de la pregunta abierta
<b>Id_examen</b>	Int	Clave única del examen al que corresponde la pregunta abierta
<b>estado</b>	Varchar	Estado (ACTIVO O INACTIVO) de la pregunta abierta el Examen.

Tabla: pregunta_cerrada		
Campo	Tipo	Descripción
<b>Id_p_cerrada</b>	Int	Clave única de la pregunta cerrada
<b>descripción</b>	Varchar	Descripción de la pregunta cerrada
<b>Id_examen</b>	Int	Clave única del examen al que corresponde la pregunta cerrada
<b>estado</b>	Varchar	Estado (ACTIVO O INACTIVO) de la pregunta cerrada el Examen.

Tabla: respuesta_abierta		
Campo	Tipo	Descripción
<b>Id_r_abierta</b>	Int	Clave única de la respuesta abierta del estudiante.
<b>descripción</b>	Varchar	Descripción de la respuesta abierta del Estudiante.
<b>valor</b>	Decimal	Calificación correspondiente a la respuesta abierta.
<b>Id_p_abierta</b>	Int	Clave única de la pregunta abierta a la cual corresponde la respuesta abierta
<b>estado</b>	Varchar	Estado (ACTIVO O INACTIVO) de la respuesta abierta en el Examen.
<b>Id_estudiantes</b>	Int	Clave única del estudiante quien registro la respuesta abierta.

Tabla: respuesta_cerrada		
Campo	Tipo	Descripción
<b>Id_r_cerrada</b>	Int	Clave única de la respuesta cerrada
<b>descripción</b>	Varchar	Descripción de la respuesta cerrada
<b>valor</b>	Decimal	Calificación correspondiente a la respuesta cerrada del Examen.

<b>Id_p_cerrada</b>	Int	Clave única de la pregunta cerrada a la cual corresponde la respuesta cerrada
<b>estado</b>	Varchar	Estado (ACTIVO O INACTIVO) de la respuesta cerrada en el Examen.

**Tabla: respuesta\_cerrada\_estudiante**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Id_r_estudiante</b>	Int	Clave única de la respuesta cerrada del estudiante.
<b>Id_r_cerrada</b>	Int	Clave única de la respuesta cerrada seleccionada por el estudiante.
<b>Id_estudiantes</b>	Int	Clave única del estudiante que registro la respuesta cerrada en el Examen.
<b>estado</b>	Varchar	Estado (ACTIVO O INACTIVO) de la respuesta cerrada del Estudiante en el Examen.

**Tabla: recursos**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Id_recurso</b>	Int	Clave única del recurso.
<b>descripción</b>	Varchar	Descripción del recurso subido a la Materia.
<b>archivo</b>	Varchar	Dirección de almacenamiento del recurso subido a la Materia.
<b>fecha</b>	Date	Fecha de registro del recurso
<b>Id_materia</b>	Int	Clave única de la Materia a la que corresponde en el recurso subido.
<b>estado</b>	Varchar	Estado (ACTIVO O INACTIVO) del recurso subido a una materia.

**Tabla: registro**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Id_registro</b>	Int	Clave única del registro pedagógico
<b>Id_examen</b>	Int	Clave única del examen que corresponde al registro de una materia específica.
<b>Id_evaluación</b>	Int	Clave única de la Evaluación que corresponde al registro de una materia específica.
<b>Id_estudiantes</b>	Int	Clave única del Estudiante que corresponde al registro de una materia específica.
<b>nota</b>	Decimal	Calificación Cuantitativa del campo de Evaluación Correspondiente a una Materia.
<b>estado</b>	Varchar	Estado (ACTIVO O INACTIVO) del registro en el Sistema.



# **ANEXOS D**



# AVAL DE CONFORMIDAD

El Alto, 29 de Junio de 2020

Señor:

Ing. Enrique Flores Baltazar

**TUTOR METODOLÓGICO – TALLER DE LICENCIATURA II**

**Presente.-**

## Ref. AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad con el proyecto de Grado denominado **“PLATAFORMA WEB ‘CULTUS’ PARA LA GESTIÓN DE CURSOS VIRTUALES” CASO: UNIDAD EDUCATIVA ADVENTISTA “SHALOM”**, que propone el postulante **Univ. Abraham Alexander Orozco Sulcata** con cedula de identidad **N° 9068718** expedido en la ciudad de La paz, para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente.



---

Ing. Sergio Ramiro Rojas Saire  
**TUTOR ESPECIALISTA**

# AVAL DE CONFORMIDAD

El Alto, 23 de Junio de 2020

Señor:

Ing. Enrique Flores Baltazar

**TUTOR METODOLÓGICO – TALLER II**

**Presente.-**

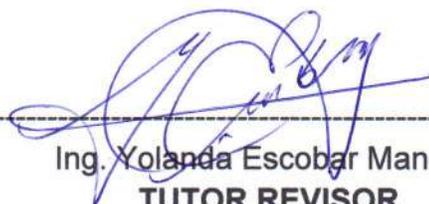
## Ref. AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad con el proyecto de Grado denominado **“PLATAFORMA WEB ‘CULTUS’ PARA LA GESTIÓN DE CURSOS VIRTUALES” CASO: UNIDAD EDUCATIVA ADVENTISTA “SHALOM”**, que propone el postulante **Univ. Abraham Alexander Orozco Sulcata** con cedula de identidad **N° 9068718** expedido en la ciudad de La paz, para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente.



---

Ing. Yolanda Escobar Mancilla

**TUTOR REVISOR**

5484592 LP

## **AVAL DE CONFORMIDAD**

El Alto, 03 de Julio de 2020

Señor:

Ing. David Carlos Mamani Quispe

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS - UPEA**

**Presente.-**

### **Ref. AVAL DE CONFORMIDAD**

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad con el proyecto de Grado denominado **"PLATAFORMA WEB 'CULTUS' PARA LA GESTIÓN DE CURSOS VIRTUALES"** CASO: UNIDAD EDUCATIVA ADVENTISTA **"SHALOM"**, que propone el postulante **Univ. Abraham Alexander Orozco Sulcata** con cedula de identidad **N° 9068718** expedido en la ciudad de La paz, para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente,



---

Ing. Enrique Flores Baltazar  
**TUTOR METODOLÓGICO – TALLER II**

Más que  
enseñanza

EDUCACIÓN ADVENTISTA



El Alto, 26 de junio de 2020

ASEA MBO  
Asociación Educativa Adventista  
del Occidente Boliviano

Oficina Central:  
Av. Brasil N° 1329, entre Calle Cuba,  
Zona Miraflores, La Paz - Bolivia

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA ADVENTISTA "SHALOM"

## CERTIFICA

Que, el Universitario **Abraham Alexander Orozco Sulcata** con C.I. **9068718 LP**, Realizo el análisis, diseño, desarrollo e implementación de manera satisfactoria del proyecto de grado denominado: **"PLATAFORMA WEB 'CULTUS' PARA LA GESTIÓN DE CURSOS VIRTUALES" CASO: (UNIDAD EDUCATIVA ADVENTISTA SHALOM)**, cumpliendo con todos los requerimientos de la Institución.

Es cuanto certifico para fines consiguientes del interesado, cumpliendo de esta manera con las formalidades y requisitos necesarios para su defensa Final, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Atentamente.



  
Lic. Juan Siguani Morales  
DIRECTOR  
Educación Adventista U.E. ADVENTISTA "SHALOM"