

GENERADOR DE EXÁMENES EN AMBIENTE WEB

LICETH PAOLA SÁNCHEZ MENDOZA



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FISIOMECAÑICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2020**

GENERADOR DE EXÁMENES EN AMBIENTE WEB

LICETH PAOLA SÁNCHEZ MENDOZA

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERA SISTEMAS**

**Director: FERNANDO ANTONIO ROJAS MORALES
MSc Ingeniero de Sistemas**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2020**

DEDICATORIA

*A mis padres,
Alvaro Sánchez Pucetti y Maria Orizaba Mendoza Rincón,
sin los cuales habría podido culminar esta etapa hace unos años atrás
pero que sin duda gracias a su esfuerzo y dedicación lograron forjar en mí, una profesional.*

*A mis hermanos,
William Castillo Mendoza y Edmundo Castillo Mendoza,
quienes confiaron en mí y de una u otra forma en alguna parte del trayecto me brindaron su apoyo.*

*A Gerardo Herrera Portilla,
por su inestimable ayuda en el desarrollo de este proyecto,
ya que ha sido una fuente persistente y reparadora con fascinantes ideas.
Su conocimiento, su interés y sus aportes han hecho sin duda alguna de este proyecto,
un grato proceso con resultados particularmente útiles.*

*A mí,
porque puede que no haya hecho lo que tenía intenciones de hacer, pero creo que culminé donde pretendía
hacerlo.*

Liceth Paola Sánchez Mendoza

¿Crees que muere la oruga cuando nace la mariposa?

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis más sinceros agradecimientos a:

La **Universidad Industrial de Santander**, por su constante esmero en formar personas con alta calidad ética, política y profesional.

La **Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática**, y a cada uno de sus integrantes; profesores y compañeros que con su compromiso y apoyo han logrado maravillosos aportes a mi formación como profesional.

El **Ing. Msc Fernando Antonio Rojas Morales**, por su colaboración y orientación como director de este proyecto y por darme la oportunidad de explorar mis habilidades.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS Y ALCANCE	4
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
2.3 ALCANCE DEL PROYECTO	5
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y TECNOLOGÍAS UTILIZADAS	6
3.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
3.1.1 DISEÑO DE SOFTWARE.....	6
3.1.2 PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS.....	6
3.2 TECNOLOGÍAS.....	7
3.2.1 JAVA 7	
3.2.2 XHTML	7
3.2.3 JSF 8	
3.2.4 RICHFACES	8
3.2.5 POSTGRESQL.....	8
3.2.6 GLASSFISH	8
3.2.7 HIBERNATE	9
3.2.8 SVN (SUBVERSION)	9
3.2.9 CENTOS.....	9
4. METODOLOGÍA.....	11
5. DESARROLLO DEL PROYECTO	12
5.1 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS INICIALES.....	12
5.2 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL MODELO DE DATOS.....	13
5.3 ANÁLISIS DE LAS TECNOLOGÍAS A USAR	15
5.4 DISEÑO DE LA INTERFAZ GRÁFICA.....	16
5.5 CASOS DE USO DE LA PLATAFORMA.....	20
5.6 DICCIONARIO DE CLASES	37

5.7 ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN	41
5.8 DESARROLLO DE LA APLICACIÓN	42
5.9 CONFIGURACION DEL SERVIDOR	43
5.10 CONFIGURACION DEL SITIO PÚBLICO	44
5.11 PRUEBAS	45
6. CONCLUSIONES	54
7. RECOMENDACIONES.....	55
8. BIBLIOGRAFÍA.....	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida clásico	6
Figura 2. Modelo de la metodología	11
Figura 3. Diagrama Entidad Relación	14
Figura 4. Paleta de colores.....	16
Figura 5. Colores del logo.....	16
Figura 6. Diseño de Botón	17
Figura 7. Diseño de Botón seleccionado	17
Figura 8. Diseño de Barra menú.....	17
Figura 9. Diseño de Campos de entrada	17
Figura 10. Diseño de Secciones.....	17
Figura 11. Diseño de Tablas	18
Figura 12. Diseño de Tablas con filtros en el encabezado.....	18
Figura 13. Diseño de Ventana emergente.....	18
Figura 14. Diseño de Visualización de imágenes.....	19
Figura 15. Diseño de Logo de la aplicación	19
Figura 16. Diagrama de casos de uso.....	20
Figura 17. UI. Regístrate	21
Figura 18. UI Iniciar sesión.....	22
Figura 19. UI Recuperar Credenciales	23
Figura 20. Mensaje de Correo Electrónico Recuperar Credenciales.....	24
Figura 21. UI Vincular Asignatura.....	25
Figura 22. UI Consultar Asignaturas	25
Figura 23. UI Crear Asignatura.....	26
Figura 24. UI Confirmación Registrar Tema	27
Figura 25. UI Consultar Temas	28
Figura 26. UI Editar Temas	29
Figura 27. UI Crear Preguntas	30
Figura 28. UI Seleccionar Texto – Opción.....	32
Figura 29. UI Consultar Preguntas	32
Figura 30. UI Editar Preguntas	33

Figura 31.	UI Crear Examen Automático.....	34
Figura 32.	Visualización de Crear Examen Automático	35
Figura 33.	UI Crear Examen Manual.....	36
Figura 34.	UI Consultar Exámenes	36
Figura 35.	Estructura de directorios en capa de Presentación	42
Figura 36.	Sitio Web FreeDNS	44
Figura 37.	Sitio Web GenExWeb.....	44

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Caso de Uso: Registrar Usuario	21
Tabla 2.	Caso de Uso: Iniciar Sesión	21
Tabla 3.	Caso de Uso: Recuperar Credenciales	22
Tabla 4.	Caso de Uso: Vincular Asignatura.....	24
Tabla 5.	Caso de Uso: Consultar Asignaturas.....	25
Tabla 6.	Caso de uso: Crear asignaturas.....	26
Tabla 7.	Caso de Uso: Registrar Tema	26
Tabla 8.	Caso de Uso Consultar Temas.....	28
Tabla 9.	Caso de Uso Editar Temas.....	29
Tabla 10.	Caso de Uso: Crear Preguntas	30
Tabla 11.	Caso de Uso: Seleccionar Texto – Opción.....	31
Tabla 12.	Caso de Uso: Consultar Preguntas.....	32
Tabla 13.	Caso de Uso: Editar Preguntas.....	33
Tabla 14.	Caso de Uso: Crear Examen Automático.....	34
Tabla 15.	Caso de Uso: Crear Examen Manual.....	35
Tabla 16.	Caso de Uso: Consultar Exámenes	36
Tabla 17.	Login de usuario por primera vez.....	45
Tabla 18.	Recuperación de contraseña	46
Tabla 19.	Creación y vinculación de asignaturas y temas	47
Tabla 20.	Eliminación de asignaturas, edición y eliminación de temas.....	49
Tabla 21.	Creación de preguntas	50
Tabla 22.	Creación de un examen manual y automático	52

RESUMEN

Título

GENERADOR DE EXÁMENES EN AMBIENTE WEB: **GenExWeb** *

Autora

SÁNCHEZ MENDOZA, LICETH PAOLA **

Palabras clave

Generador de Exámenes, Sistema de Información, Java Server Faces, Rich Faces,

Descripción

Este proyecto describe a detalle el aporte investigativo en la transformación de una aplicación de escritorio (**GeNex 1.0**) en una herramienta de software en ambiente web (**GenExWeb**). Donde el análisis de requerimientos y la extensión para internet del sistema se fundamentan en la metodología diseñada por Rebeca Wirfs Bruck plasmada en la obra de Alfredo Weitzenfeld “Ingeniería del Software Orientada a Objetos”.

GenExWeb trasciende la idea de realizar un aporte innovador a la experiencia que experimentan los docentes a nivel de básica primaria al momento de diseñar y crear exámenes de forma sencilla, rápida y precisa como apoyo a su trabajo. De igual forma se pretende contribuir al desarrollo intelectual con una herramienta que brinda un enfoque fuera de lo tradicional y permite expandir los horizontes mentales del individuo creando conciencia de las posibilidades que brinda un conocimiento amplio del mundo que nos rodea.

Como resultado, se obtiene una herramienta que logra integrar las múltiples áreas del conocimiento, cuyo propósito es llevar a cabo la transformación de una aplicación de escritorio en una aplicación web y todo el trasfondo que ello implica, facilitando a los docentes las herramientas funcionales necesarias para diseñar evaluaciones del aprendizaje al alcance de su mano.

* Proyecto de Grado

**Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Director de Proyecto: MSc Rojas Morales, Fernando Antonio.

ABSTRACT

Title

TEST GENERATOR IN WEB ENVIRONMENT: **GenExWeb** *

Author

SÁNCHEZ MENDOZA, LICETH PAOLA **

Keywords

Test Generator, Information System, Java Server Faces, Rich Faces,

Description

This project describes in detail the research contribution in the transformation of a desktop application (GeNex 1.0) into a software tool in a web environment (GenExWeb). Where the analysis of requirements and the extension for Internet of the system are based on the methodology designed by Rebeca Wirfs Bruck embodied in the work of Alfredo Weitzenfeld "Engineering of the Software OO".

GenExWeb transcends the idea of making an innovative contribution to the experience experienced by teachers at the primary elementary level when designing and creating exams in a simple, fast and accurate way to support their work. In the same way, it is intended to contribute to intellectual development with a tool that provides an outside traditional approach and allows expanding the mental horizons of the individual, creating awareness of the possibilities offered by a broad knowledge of the world around us.

As a result, we obtain a tool that manages to integrate the multiple areas of knowledge, whose purpose is to carry out the transformation of a desktop application into a web application and all the background that implies, providing teachers with the necessary functional tools to design learning assessments at your fingertips.

* Work Degree

**Industrial University of Santander. Physical Mechanical Engineering Faculty. School of Systems Engineering. Project Director: MSc Rojas Morales, Fernando Antonio.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad los avances obtenidos por el desarrollo paulatino de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) han sido de gran ayuda en materia de educación, brindando múltiples recursos para evaluar el aprendizaje de los estudiantes, de forma tal que les permite a los educadores realizar tareas que anteriormente requerían de mayores esfuerzos e implicaban un gasto elevado de recursos, de una forma más sencilla, rápida y precisa.

Debido a que la gran mayoría de estas herramientas han sido desarrolladas para culturas muy diferentes a la colombiana, en algunos aspectos difiere de manera notable, razón por la cual para algunos docentes es difícil adaptarse de tal forma que se puedan beneficiar de todo el potencial que estas le ofrecen, por otra parte, se encuentran en idiomas que no son habituales para toda la comunidad, lo que implica que un gran número de individuos sea excluido de su uso de forma indirecta.

A fin de aportar al desarrollo intelectual con herramientas que brindan un enfoque fuera de lo tradicional y permitan expandir los horizontes mentales del individuo creando conciencia de las posibilidades que brinda un conocimiento amplio del mundo que nos rodea, surge la necesidad de crear una aplicación capaz de acoplarse a las necesidades del docente, que le brinde las herramientas necesarias para diseñar evaluaciones del aprendizaje a nivel de básica primaria según su área específica, estimulando de esta manera el uso de las TIC's como apoyo a sus labores pedagógicas.

CAPITULO ... El objetivo de esta fase es delimitar el alcance del proyecto a nivel de funcionalidades, teniendo en cuenta los requerimientos del usuario final. El modelo de requisitos es el punto de partida para las etapas posteriores, sirviendo como el centro de desarrollo del modelo del sistema.

El modelo de requisitos implementado en este proyecto se fundamenta en el diseño de los casos de uso.

Una vez se ha culminado el modelo de requisitos y se obtenga el visto bueno del usuario final se procede con la fase de análisis.

Este documento sintetiza el proceso de desarrollo del proyecto titulado: *Generador de Exámenes en Ambiente Web*.

El contenido de este documento se encuentra estructurado de la siguiente manera:

CAPÍTULO 1: “INTRODUCCIÓN”. En este primer capítulo encontramos una breve descripción de lo que trata esta idea de proyecto y el enfoque que se busca dar proyecto con el fin de generar una herramienta dinámica y versátil.

CAPÍTULO 2: “OBJETIVOS Y ALCANCE”. Esta sección del documento contiene expresamente los requerimientos a tener en cuenta durante la fase de desarrollo del proyecto y, por tanto, los propósitos que se deben cumplir al final del proceso.

CAPÍTULO 3: “FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y TECNOLOGÍAS UTILIZADAS “. En este capítulo se proponen las herramientas necesarias para la implementación del proyecto, contando con un ambiente de desarrollo completo que brinde lo necesario para cumplir con los objetivos propuestos, teniendo acceso a documentación requerida en caso de tener que solucionar inconvenientes de la fabricación del mismo.

CAPÍTULO 4: “DESARROLLO DEL PROYECTO”. Este capítulo contiene la documentación previa al desarrollo o implementación del proyecto y adicionalmente recopila el proceso que se llevó a cabo para la realización de la herramienta software. Proceso en el cual se obtuvieron los siguientes resultados:

- Modelo de datos
- Diseño de la interfaz gráfica
- Casos de uso
- Diccionario de clases
- Arquitectura de la aplicación

CAPÍTULO 5: “METODOLOGÍA”. Este parte del documento detalla la metodología de desarrollo aplicada para llevar a cabo la implementación del proyecto.

CAPÍTULO 6: “CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES”. Este segmento contiene las conclusiones generales y específicas, respectivas a los objetivos

planteados a desarrollar en el proyecto, junto con la correcta utilización para la cual se debe destinar el producto obtenido ya que es una herramienta con un aporte significativo. Adicionalmente se plantean una serie de recomendaciones a tener en cuenta para las futuras fases del proyecto a fin de convertirla en una herramienta robusta que albergue gran parte de la metodología evaluativa.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Realizar una aplicación Web para la elaboración de exámenes en ambiente web a nivel de básica primaria, facilitando la labor del educador en los procesos de evaluación.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Crear sistema de registro y login de usuarios.
- Permitir el registro de asignaturas y temas.
- Proporcionar el desarrollo de las preguntas en las siguientes modalidades:
 - ✓ Opción múltiple con única respuesta
 - ✓ Opción múltiple con múltiple respuesta
 - ✓ Complete textos:
 - Test explícito
 - Test implícito
 - Complete
 - ✓ Asociación
 - ✓ Afirmación o negación
 - ✓ Pregunta abierta
- Ofrecer la posibilidad de realizar la evaluación en formato impreso.
- Brindar la oportunidad de tener un Backup de las preguntas elaboradas.

2.3 ALCANCE DEL PROYECTO

GenExWeb es una aplicación que fue ideada con el objeto de facilitar la producción de exámenes a los docentes, y a su vez la edición rápida y sencilla de estos, de forma práctica y en la comodidad de cualquier lugar donde el usuario pueda tener acceso a un dispositivo conectado a la Internet.

A diferencia de GenEx 1.0, GenExWeb permitirá la gestión de usuarios a través de un registro, en el cual se crearán las credenciales de acceso a la plataforma, permitiendo la recuperación de estas por medio de correo electrónico, así podrá hacer uso de todas las funcionalidades; tales como la creación de un banco de preguntas por usuario, categorizadas por asignatura y tema, las cuales se encuentran clasificadas según los siguientes tipos; Opción múltiple con única respuesta, Opción múltiple con múltiple respuesta, Complete textos explícitos e implícito, Completar, Asociación, Afirmación o Negación y Pregunta abierta.

Las preguntas permitirán agregar texto e imágenes tanto en las opciones como en el enunciado, haciendo versátil y didáctico el proceso de su creación. La generación de exámenes será posible haciendo uso del banco de preguntas previamente creado por el usuario, estos podrán ser elaborados de forma automática o manual obteniendo como resultado final un documento en formato PDF.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

Esta sección tiene como fin informar al lector sobre los conceptos y tecnologías que fueron usadas para desarrollar satisfactoriamente el proyecto “GenExWeb”.

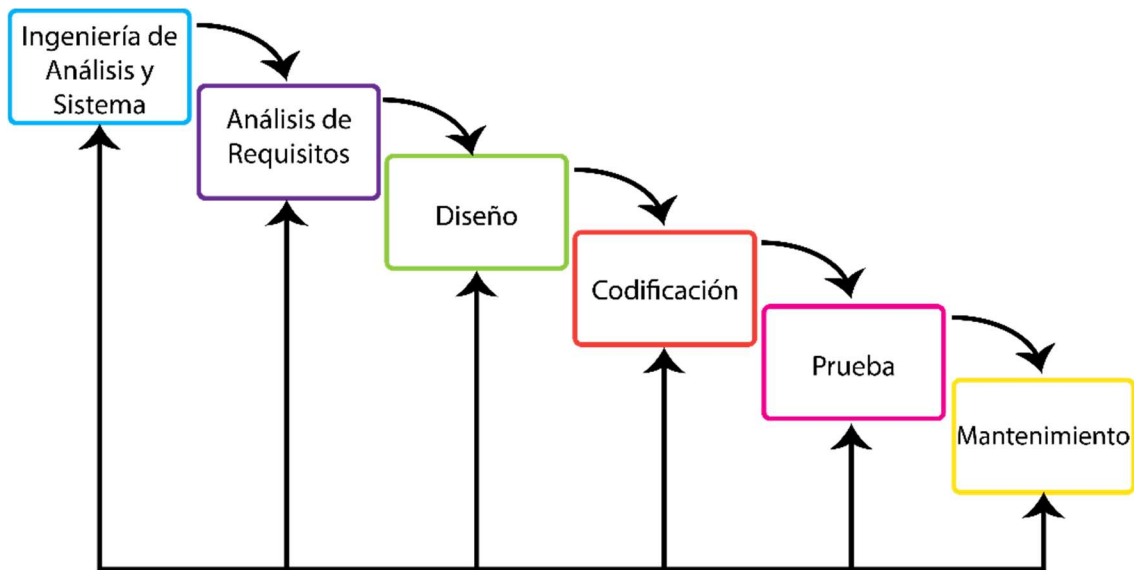
3.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1.1 DISEÑO DE SOFTWARE

El paradigma del ciclo de vida clásico

El paradigma del ciclo de vida clásico plantea una perspectiva sistemática y secuencial de desarrollo del software, iniciando a nivel de Ingeniería de Software y avanzando a los niveles de Análisis, Diseño, Implementación, Prueba y Mantenimiento.

Figura 1. Ciclo de vida clásico



3.1.2 PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS

La programación orientada a objetos (POO) surgió de la necesidad de contar con un lenguaje híbrido de alto nivel que manejara una sintaxis y una semántica para

permitir la creación de objetos y a su vez una programación estructurada, funcional y lógica.

Los lenguajes orientados a objetos manejan cinco conceptos en común, nombrados a continuación.

- Encapsulación
- Ocultamiento
- Abstracción
- Herencia
- Polimorfismo

3.2 TECNOLOGÍAS

3.2.1 JAVA

Java es el lenguaje número 1 de programación de propósito general en el mundo, se caracteriza por ser un lenguaje fuertemente tipado y su estructura está orientada a objetos. Actualmente java es utilizado en muchos dispositivos como en sistemas operativos, la máquina virtual de java permite que los programas escritos en este lenguaje sean ejecutados en diferentes sistemas operativos.

3.2.2 XHTML

XHTML es una familia de tipos y módulos de documentos actuales y futuros que reproducen, subconjunto y extienden HTML 4 [HTML4]. Los tipos de documentos de la familia XHTML están basados en XML y, en última instancia, están diseñados para funcionar en conjunto con agentes de usuario basados en XML. Los detalles de esta familia y su evolución se discuten con más detalle en [XHTMLMOD].

XHTML 1.0 (esta especificación) es el primer tipo de documento en la familia XHTML. Es una reformulación de los tres tipos de documentos HTML 4 como aplicaciones de XML 1.0 [XML]. Está destinado a ser utilizado como un lenguaje para contenido que es a la vez compatible con XML y, si se siguen algunas pautas simples, opera en agentes de usuario compatibles con HTML 4. Los desarrolladores que migran su contenido a XHTML 1.0 obtendrán los siguientes beneficios:

3.2.3 JSF

La tecnología JSF (Java Server Faces) constituye un marco de trabajo (Framework) utilizado para desarrollar aplicaciones Web basadas en la tecnología Java y en el patrón MVC (Model View Controller). Su arquitectura está basada en componentes (elementos configurables), permitiendo a los diseñadores y programadores centrarse en la identificación de requerimientos de software y hacer el negocio simple en los detalles de bajo nivel para proveer un sistema funcional basado en los estándares más importantes de la comunidad de desarrolladores y con amplia elección en la construcción de la interfaz de usuario (UI).

3.2.4 RICHFACES

Richfaces es un conjunto de librerías de JSF que contienen una serie de componentes más especializados que los convencionales ofrecidos por el JSF básico, a continuación, se describen algunas características.

3.2.5 POSTGRESQL

PostgreSQL es un gestor de bases de datos relacional orientado a objetos, distribuido bajo licencia BSD y posee el código abierto más potente del mercado.

Es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado y en sus últimas versiones no tiene nada que envidiarles a otras bases de datos comerciales.

PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. De tal forma que si ocurre un fallo en uno de los procesos no afectará al resto del sistema y continuará funcionando.

3.2.6 GLASSFISH

Glassfish es un servidor de aplicaciones desarrollado inicialmente por sun microsystems y después adoptado por la compañía Oracle, este está orientado a java EE y soporta Enterprise JavaBeans, JPA, JavaServer Faces, Java Server Pages, servlets, entre otros, además cuenta con una licencia de software libre.

Está diseñado de manera modular para que las aplicaciones desarrolladas en este puedan ser portables y escalables, esto facilita la administración y despliegue de aplicaciones, además cuenta con características que lo colocan muy por encima de un servidor web convencional pudiendo crear y administrar arquitecturas complejas como es la creación de clústeres para sistemas de alta disponibilidad.

3.2.7 HIBERNATE

Es un framework de tipo ORM (Object relational mapping) que se encarga de representar las tablas de una base de datos relacional como clases en java, esta característica tiene las siguientes ventajas:

- Permite una administración más sencilla de los datos durante el desarrollo.
- Permite un entendimiento más claro de la temática abordada en el proyecto.
- Permite la generación de consultas en JPQL, lo cual permite obtener el resultado de estas directamente como objetos, estas consultas se representan en términos de objetos.
- Software libre. Está bajo licencia LGPL (Lesser GNU Public License).
- Gran escalabilidad. Hibernate es muy eficiente, tiene una arquitectura de caché de doble capa y podría ser usado en un cluster.

3.2.8 SVN (SUBVERSION)

Subversion es un controlador de versiones empleado en la administración de archivos utilizados en el desarrollo de software o contenido. CVS, considerado su antecesor es uno de los controladores de versiones más utilizados en proyectos de software libre, sin embargo, a pesar de su amplio uso, el mismo diseño de CVS resultó ineficiente para diversos grupos de usuarios, y ante estas inconformidades se dio inicio al proyecto que hoy es conocido como: Subversion, mismo que ha empezado a socavar el dominio de CVS.

3.2.9 CENTOS

El Proyecto CentOS es un esfuerzo de software libre impulsado por la comunidad centrado en entregar un ecosistema robusto de código abierto alrededor de una plataforma Linux.

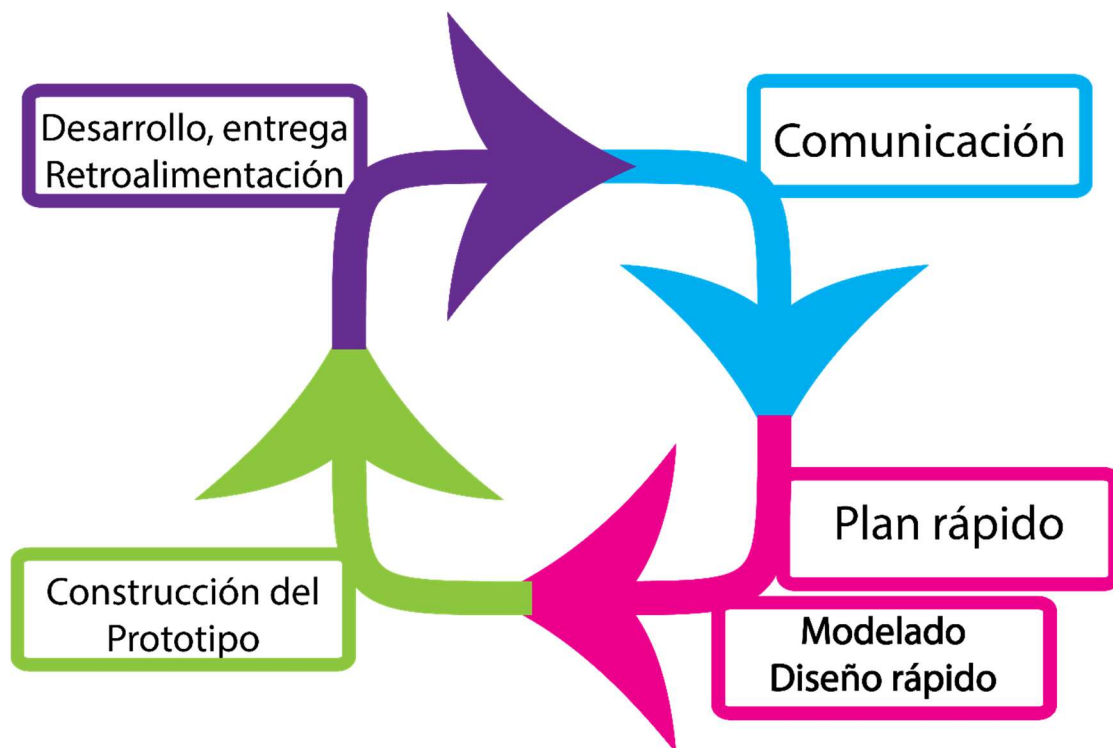
CentOS Linux es una plataforma consistente y manejable que se adapta a una amplia variedad de implementaciones. Para algunas comunidades de código abierto, es una base sólida y predecible sobre la cual construir.

4. METODOLOGÍA

Esta parte del libro describe a detalle todo el proceso relacionado con el desarrollo del proyecto: Requisitos, Análisis, Diseño Implementación y Pruebas, teniendo en cuenta la técnica de Rebecca Wirfs Brock² usada por Alfredo Weitzenfeld en su obra.

Teniendo en cuenta que la migración de la aplicación GenEx 1.0 a una nueva versión web denominada GenExWeb transforma la arquitectura del aplicativo porque la interacción se da entre el cliente y el servidor, Se decide aplicar la metodología de desarrollo iterativa ya que facilita las pruebas y permite identificar requerimientos nuevos durante el desarrollo que pueden ser producto de esta nueva arquitectura. Para aplicar lo anteriormente dicho se plantearon objetivos simples, que fueron representados como casos de uso, durante cada iteración logrando una comprensión más objetiva de los requerimientos más necesarios para el buen funcionamiento de la plataforma.

Figura 2. Modelo de la metodología



² WIRFS-BROCK, REBECCA; WILKERSON, BRIAN y WIENER, LAUREN. "Designing Object Oriented Software". 1990.

5. DESARROLLO DEL PROYECTO

5.1 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS INICIALES

En esta etapa del proyecto se inició con la revisión del proyecto GenEx 1.0 (Aplicación de escritorio), debido a que el requerimiento principal era migrar la aplicación anteriormente mencionada a un entorno web.

A partir de dicha exploración y durante las distintas iteraciones del desarrollo se identificaron requerimientos adicionales que contribuyeron a la versatilidad y fluidez de la aplicación, a continuación, se especifican a groso modo cada uno de ellos:

- **Registro de usuario:** Con el fin de brindar una plataforma multiusuario de fácil acceso, surgió la necesidad de realizar una interfaz mediante la cual cada usuario registre sus datos personales y credenciales de acceso para que con ellas pueda ingresar a las funcionalidades proporcionadas por GenExWeb.
- **Creación del Login:** Se requirió implementar el uso de una sesión por medio de usuario y contraseña (Credenciales), con el fin facilitar la administración de la información y evitar que el producto intelectual de la creación de las preguntas quede expuesto a cualquier usuario con acceso a la aplicación.
- **Recuperación de las credenciales:** Teniendo en cuenta que los datos correspondientes al usuario y contraseña (Credenciales) de cada cuenta pueden ser olvidados, surge la necesidad de crear un método ágil y seguro para la recuperación de estos por medio del envío de un correo electrónico, permitiendo que el profesor obtenga el nombre de usuario y la nueva contraseña alfanumérica generada aleatoriamente por el sistema, otorgando un periodo de gracia de 5 minutos para iniciar, de lo contrario debe volver a realizar el proceso de recuperación.
- **Administración del perfil de usuario:** Surgió la necesidad de crear un módulo que le permita al usuario cambiar su correo electrónico y contraseña de acceso a la plataforma.

- **Cargue de imágenes al servidor:** Dado que la arquitectura de la aplicación es Cliente–Servidor, surgió la necesidad de implementar una funcionalidad que permita el cargue de imágenes desde cliente hacia el servidor.
- **Creación de un archivo de respaldo:** Considerando la sugerencia del profesor Manuel Guillermo Flórez Becerra se requirió implementar la generación de un archivo de respaldo para las preguntas creadas.
- **Importar archivo de respaldo:** En vista del requerimiento de la creación de un archivo de respaldo, apareció la necesidad de implementar una función *importar* que permita restablecer las preguntas a partir del archivo creado.

5.2 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL MODELO DE DATOS

Debido a los nuevos requerimientos que surgieron se vio la necesidad de rediseñar el modelo de datos creado en GenEx (Aplicación de escritorio), esto con el fin de transformar la aplicación en una plataforma multiusuario y escalable en cuanto al diseño de las preguntas, a continuación, se muestra el nuevo modelo entidad-relación:

asignatura_profesor: Esta tabla representa la relación que hay entre el profesor y las asignaturas relacionadas a este, por ejemplo: El profesor A tiene relacionadas las asignaturas Calculo I, Algebra lineal.

Tema: En esta tabla se registran todos los temas que derivan de una asignatura determinada, por ejemplo: Para la asignatura Calculo I se registran los temas Limites y derivadas como temas independientes, la creación de cada uno de los temas se vincula únicamente con el profesor que las crea.

tipo_pregunta: En esta tabla se registran los tipos de pregunta definidos en la aplicación, por ejemplo: Pregunta abierta, asociar, pregunta de múltiple opción – única respuesta, etc...

pregunta: Esta tabla almacena los registros relacionados con las preguntas que realiza cada uno de los profesores, cabe resaltar que las imágenes relacionadas con esta pregunta se guardan en base de datos.

opcion: En esta tabla se registran todas las opciones asociadas a las preguntas, al igual que la tabla pregunta, las imágenes relacionadas con estas se guardan en esta tabla.

pregunta_opcion: En esta tabla se establece la relación entre la pregunta creada y sus opciones disponibles en caso de que apliquen.

examen: en esta tabla se registran los exámenes creados por cada usuario.

examen_pregunta: En esta tabla se establece la relación entre el examen y las preguntas que le fueron asignadas a este.

Parametros_correo: Esta es una tabla utilitaria que se utiliza para guardar los parámetros del envío de correo para la recuperación de contraseña.

5.3 ANÁLISIS DE LAS TECNOLOGÍAS A USAR

Se realizó una búsqueda de las tecnologías en el mercado que más beneficios proporcionarían al desarrollo de esta aplicación y como conclusión se optó por usar

Java Server Faces (JSF) por la fácil integración que hay entre la lógica de negocio y la capa de presentación, por otro lado, se decidió usar Object Relational Mapping (ORM) debido a que incrementa la velocidad del desarrollo permitiendo la conversión de las tablas del modelo de datos en objetos java de manera directa.

5.4 DISEÑO DE LA INTERFAZ GRÁFICA

Se diseñó la apariencia que debía tener la aplicación, para ello se tuvieron que definir los siguientes aspectos visuales:

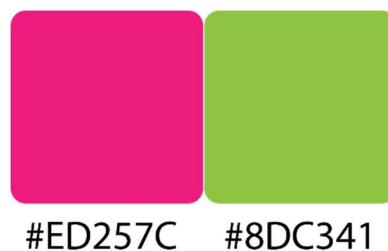
Combinación de colores: Se eligió la siguiente paleta de colores para manejar en todo el entorno de la plataforma a fin de que conservara un estilo particular en cada una de las funcionalidades obteniendo así una asociación similar de la navegación por ella. una gama de colores que se mantendría a través del proyecto, para ello se seleccionó el color morado y todas las gamas que pertenecen a este:

Figura 4. Paleta de colores



Adicionalmente la paleta de colores escogida para el logo de la aplicación son dos colores vivos que contrastan entre si y permiten el fácil reconocimiento de la aplicación

Figura 5. Colores del logo

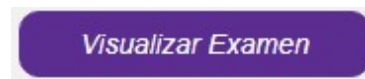


Diseño de botones: Se creó un diseño único que fuera reutilizable para todos los botones de la aplicación a fin de crear un entorno de trabajo fácilmente asimilable.

Figura 6. Diseño de Botón

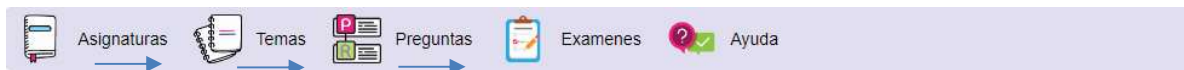


Figura 7. Diseño de Botón seleccionado



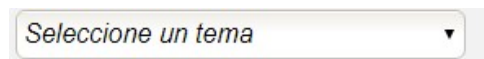
Diseño del menú: Se diseñó una barra menú de tal manera que de forma secuencial le indique al usuario el orden que debe seguir para la creación de un examen, con la utilización de iconos claros e intuitivos al usuario.

Figura 8. Diseño de Barra menú



Diseño de los campos de entrada: Se realizó el diseño de los campos de entrada (input) redondeando sus bordes para dar mayor suavidad a la aplicación y respetando la paleta de colores.

Figura 9. Diseño de Campos de entrada



Diseño de las secciones en las interfaces: Se establecieron los parámetros para el diseño de las secciones dentro de una misma interfaz, definiendo una leyenda y un marco alrededor de cada una de estas respetando la gama de colores definida.

Figura 10. Diseño de Secciones



Diseño de tablas: Respetando la gama de colores seleccionada, se creó un diseño único para todas las tablas mostradas en la plataforma usando una cebra en colores tenues para mejorar la experiencia del usuario.

Figura 11. Diseño de Tablas

Encabezado	Ver	Agregar
GABRIEL GARCIA MARQUEZ fue considerado el precursor del boom de la literatura en Colombia		+
Cuái es el nombre del GABO?		+
De qué nacionalidad es Arturo Perez Reverte?		+

« « « 1 2 » » »»»»

Filtros en tablas: Para mejorar la experiencia de usuario se diseñaron filtros en los encabezados de la tabla de preguntas, esto con el fin de mejorar la búsqueda de datos.

Figura 12. Diseño de Tablas con filtros en el encabezado

#	Asignatura Todas	Tema Todos	Tipo Pregunta Todos	
1	computacion	EL BOOM DE LA LITERATURA meccanica	Opción Múltiple-Única Respuesta	Qu
2	computacion	Materia Calculo Integral	Opción Múltiple-Única Respuesta	
3	quimica	Calculo Multivariable División	Opción Múltiple-Múltiple Respuesta	
4	matematicas	Calculo diferencial Suma	Opción Múltiple-Única Respuesta	
5	fisica	Arquitectura SOA Sistemas binarios	Afirmación y/o Negación	

Ventanas emergentes: Se realizo un diseño único para las ventanas emergentes del sistema, como por ejemplo lo son las ventas de confirmación, estas respetan la gama de colores seleccionada guardando armonía con el resto del diseño de la aplicación:

Figura 13. Diseño de Ventana emergente

Confirmación

¿Está seguro que desea guardar este tema?

Cancelar
Aceptar

Visualización de imágenes: Para evitar cargar la interfaz de la creación de la pregunta se diseñó la aplicación para que estas fueran mostradas una vez el usuario colocara el cursor encima de determinado icono como se muestra a continuación:

Figura 14. Diseño de Visualización de imágenes



The image shows a web form titled "Pregunta" with a purple header. It contains four input fields: "Asignatura" (dropdown menu with "Seleccione una asignatura"), "Tema" (dropdown menu with "Seleccione un tema"), "Tipo Pregunta" (dropdown menu with "Seleccione un tipo de pregunta"), and "Pregunta" (text input field). To the right of these fields is a large red circular icon with a white plus sign. A small thumbnail icon is visible below the "Pregunta" input field.

Diseño del logo: Usando la herramienta Adobe Illustrator se diseñó un logo para la plataforma GenExWeb, guardando armonía con los colores de la aplicación:

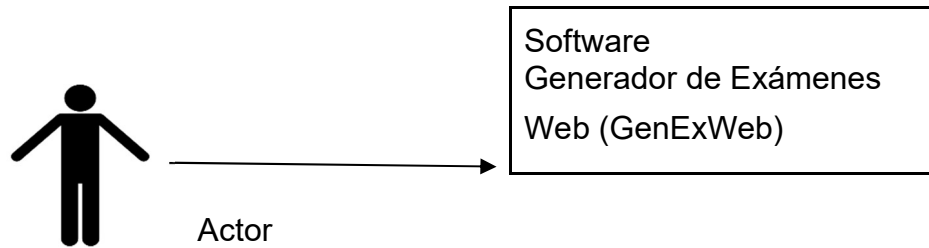
Figura 15. Diseño de Logo de la aplicación



5.5 CASOS DE USO DE LA PLATAFORMA

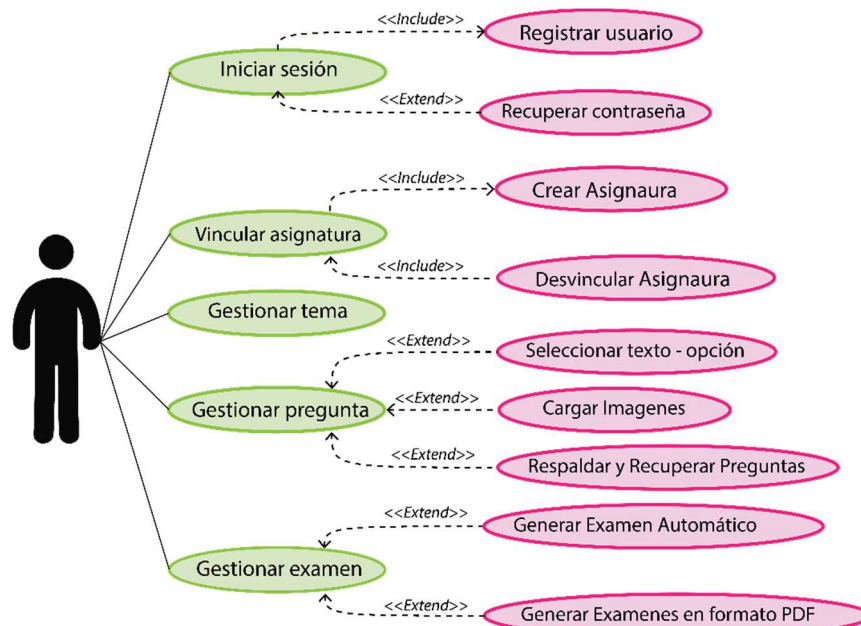
Cada proceso que pueda ser realizado dentro del manejo del sistema se considera como un caso. Los casos de uso que se detallan a continuación, describen todas las posibles acciones que el usuario o actor puede desarrollar en la plataforma.

Para efectos de este proyecto se identificó al profesor como el actor principal involucrado en todos los casos de uso del sistema.



Nombre del Actor	Profesor
Descripción	Es el actor principal y representa al usuario que va a interactuar con la herramienta software con el fin de diseñar un examen, escogiendo el tema referente a la asignatura.

Figura 16. Diagrama de casos de uso



Nota: Gestionar hace referencia a Crear, Consultar, Editar y Eliminar; por sus siglas en ingles CRUD

Tabla 1. Caso de Uso: Registrar Usuario

Caso de uso	Registrar Usuario
Tipo	Básico
Propósito	Crear un usuario en el sistema para que este pueda acceder a las funcionalidades que le brinda la plataforma.
Precondiciones	Ingreso a la Plataforma GenExWeb. Ingreso a la opción de “Regístrate”.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitar Nombre y Apellidos 2. Generación Nombre Usuario por defecto. 3. Digitar Correo Electrónico, Cédula, Contraseña y Confirmación de la misma. 4. Registrar usuario.
Subflujos	Ninguno
Excepciones	Los campos Nombre Usuario, Correo Electrónico y Cédula no deben encontrarse registrados previamente en el sistema

Figura 17. UI. Regístrate

Tabla 2. Caso de Uso: Iniciar Sesión

Caso de uso	Iniciar Sesión
Tipo	Básico
Propósito	Ingresar al sistema con el usuario y la contraseña creadas en la fase de registro.
Precondiciones	Registro del Usuario en la plataforma (Ver caso de uso 1.)

Flujo Principal	1. Digitar Nombre Usuario y Contraseña 2. Ingresar al sistema
Subflujos	Ninguno
Excepciones	Los campos Nombre Usuario y Contraseña deben coincidir con los datos registrados previamente en el sistema. (Ver caso de uso 1.) Si la cuenta fue recuperada, el ingreso al sistema no puede exceder los 5 minutos después de recibido el correo electrónico de recuperación (ver caso de uso <i>Recuperar Credenciales</i>)

Figura 18. UI Iniciar sesión



Tabla 3. Caso de Uso: Recuperar Credenciales

Caso de uso	Recuperar Credenciales
Tipo	Básico
Propósito	La recuperación del Nombre de Usuario y Contraseña en caso de olvido de las credenciales necesarias para el ingreso al sistema.
Precondiciones	Registro previo en el sistema. Ingreso a la opción ¿No puedes iniciar sesión?

Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitar Correo electrónico asociado a la cuenta. 2. Ejecutar la opción Recuperar. 3. Aceptar el mensaje de confirmación de envío de correo electrónico. 4. Generar una nueva contraseña de forma aleatoria. 5. Registrar hora en que se hace la solicitud de la recuperación de las credenciales. 6. Enviar correo electrónico con las credenciales.
Subflujos	Ninguno
Excepciones	El correo electrónico debe coincidir con el registrado previamente en el sistema. (Ver caso de uso <i>Registrar Usuario</i>)

Figura 19. UI Recuperar Credenciales

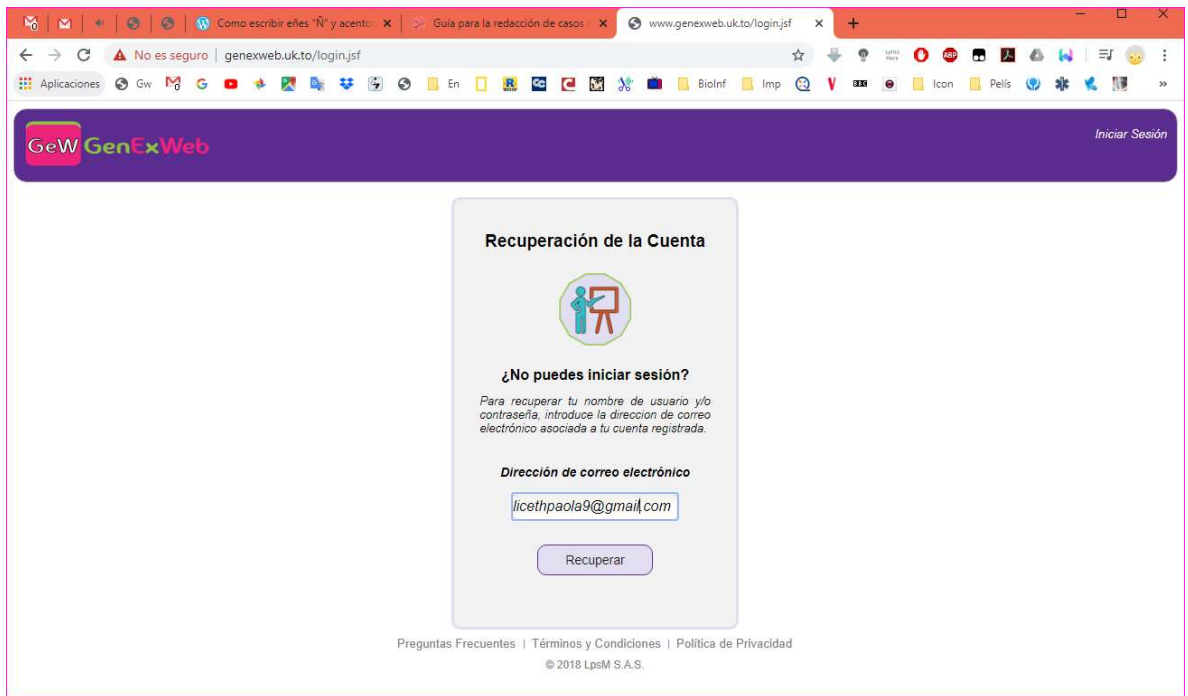


Figura 20. Mensaje de Correo Electrónico Recuperar Credenciales



Tabla 4. Caso de Uso: Vincular Asignatura

Caso de uso	Vincular Asignatura
Tipo	Básico
Propósito	Vincular una asignatura al usuario en sesión.
Precondiciones	Ingreso a la plataforma (Ver caso de uso Iniciar Sesión) Disposición de las asignaturas a vincular.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la asignatura deseada. 2. Vincular la asignatura al usuario.
Subflujos	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Crear una nueva asignatura en caso de que no se encuentre la asignatura deseada entre las opciones brindadas. 1.2. Seleccionar la asignatura creada. 1.3. Vincular la asignatura creada al usuario.
Excepciones	No es posible crear una asignatura que ya se encuentre previamente registrada.

Figura 21. UI Vincular Asignatura



Tabla 5. Caso de Uso: Consultar Asignaturas

Caso de uso	Consultar Asignaturas
Tipo	Básico
Propósito	Consultar todas las asignaturas vinculadas al usuario en sesión.
Precondiciones	Ingreso a la plataforma (Ver caso de uso Iniciar Sesión) Tener vinculadas al menos una asignatura
Flujo Principal	1. Ingresar a la opción consultar asignaturas. 2. Listar todas las asignaturas vinculadas.
Subflujos	Ninguno
Excepciones	Ninguno

Figura 22. UI Consultar Asignaturas

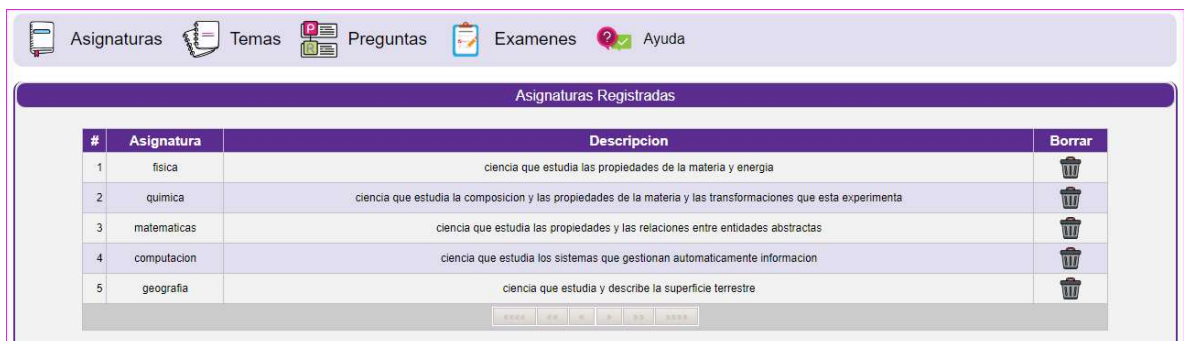


Tabla 6. Caso de uso: Crear asignaturas.

Caso de uso	Crear Asignatura
Tipo	Básico
Propósito	Crear una nueva asignatura en la plataforma la cual debe ser vista por todos los usuarios del sistema.
Precondiciones	Ingreso a la plataforma (Ver caso de uso Iniciar Sesión)
Flujo Principal	Ingresar a la interfaz de agregar asignaturas Ingresar a la opción crear nueva asignatura Ingresar el nombre y descripción de la asignatura para posteriormente guardar.
Subflujos	Ninguno
Excepciones	No puede existir una asignatura creada con el mismo nombre.

Figura 23. UI Crear Asignatura



Tabla 7. Caso de Uso: Registrar Tema

Caso de uso	Registrar Tema
Tipo	Básico
Propósito	Crear un tema asociado a una asignatura al usuario en sesión.
Precondiciones	Ingreso a la plataforma (Ver caso de uso Iniciar Sesión) Haber registrado previamente al menos una asignatura.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la asignatura deseada. 2. Asignar el nombre del tema asociado a la asignatura. 1. Redactar una breve definición del tema en cuestión. 2. Ejecutar la opción de guardar. 3. Mensaje de confirmación <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Aceptar para guardar el tema.

	5.2. Cancelar para modificar o no crear el tema.
Subflujos	Ninguno
Excepciones	El nombre del tema es obligatorio. El campo descripción debe tener al menos una palabra alusiva al tema a crear. El tema no debe haber sido creado previamente.

UI Registrar Tema

GeW GenExWeb Perfil | Cerrar Sesión

Asignaturas Temas Preguntas Exámenes Ayuda

Crear Tema Consultar Temas

Crear Temas

Asignatura

Tema

Descripción

Guardar

Figura 24. UI Confirmación Registrar Tema

GeW GenExWeb Perfil | Cerrar Sesión

Asignaturas Temas Preguntas Exámenes Ayuda

Crear Temas

Asignatura

Confirmación

¿Está seguro que desea guardar este tema?

Cancelar Aceptar

Guardar

Tabla 8. Caso de Uso Consultar Temas

Caso de uso	Consultar Temas
Tipo	Básico
Propósito	Consultar todos los temas asociados a las asignaturas vinculadas al usuario en sesión.
Precondiciones	Ingreso a la plataforma (Ver caso de uso Iniciar Sesión) Haber registrado al menos un tema
Flujo Principal	1. Ingresar a la opción consultar temas. 2. Listar todos los temas creados.
Subflujos	Ninguno
Excepciones	Ninguno

Figura 25. UI Consultar Temas

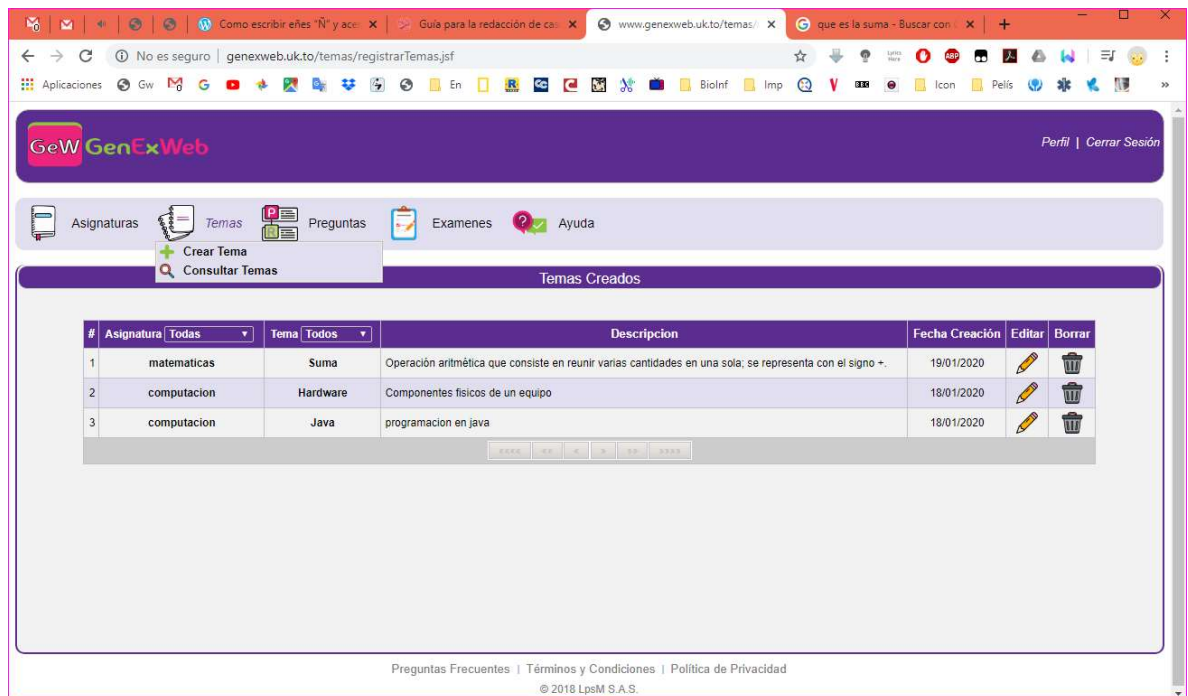


Tabla 9. Caso de Uso Editar Temas

Caso de uso	Editar Temas
Tipo	Básico
Propósito	Editar los temas creados que se encuentran asociados a las asignaturas vinculadas al usuario en sesión.
Precondiciones	Ingreso a la plataforma (Ver caso de uso Iniciar Sesión) Haber registrado al menos un tema
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none">1. Ingresar a la opción consultar temas. (Ver caso de uso <i>Consultar Temas</i>)2. Seleccionar de la tabla la casilla el lápiz del tema a editar.3. Realizar el proceso de edición del tema de forma muy similar a como se registra un tema. (Ver caso de uso <i>Registrar Tema</i>)
Subflujos	Ninguno
Excepciones	Ninguno

Figura 26. UI Editar Temas

Asignaturas Temas Preguntas Exámenes Ayuda

Editar Temas

Asignatura

Tema

Descripcion

Tabla 10. Caso de Uso: Crear Preguntas

Caso de uso	Crear Preguntas
Tipo	Básico
Propósito	Diseñar preguntas según el tipo deseado asociadas a un tema y una asignatura del usuario en sesión.
Precondiciones	Ingreso a la plataforma (Ver caso de uso Iniciar Sesión) Tener vinculadas al menos una asignatura y un tema
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar una asignatura. 2. Escoger un tema. 3. Elegir un tipo de pregunta 4. Redactar el enunciado de la pregunta y cargar una imagen a este si se desea. 5. Asignar un puntaje a la pregunta 6. Redactar las opciones de la pregunta, según el tipo escogido 7. Opcional. Si se desea se pueden agregar imágenes a las opciones.
Subflujos	Ninguno
Excepciones	<p>Para el tipo de pregunta abierta no se utilizarán opciones.</p> <p>La asignatura, el tema, el tipo de pregunta, enunciado, puntaje y opciones son obligatorios.</p> <p>Solo podrán ser cargadas imágenes en formato png o jpg.</p> <p>Se deberá ingresar un número entero o decimal para el puntaje.</p>

Figura 27. UI Crear Preguntas

Tabla 11. Caso de Uso: Seleccionar Texto – Opción

Caso de uso	Seleccionar Texto - Opción
Tipo	Básico
Propósito	Diseñar preguntas de los tipos Completar, Explicito o Implícito asociadas a un tema y una asignatura del usuario en sesión.
Precondiciones	Ingreso a la plataforma (Ver caso de uso Iniciar Sesión) Tener vinculadas al menos una asignatura y un tema
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar una asignatura. 2. Escoger un tema. 3. Elegir un tipo de pregunta (Completar, Explicito o Implícito). 4. Redactar el enunciado de la pregunta y cargar una imagen a este si se desea. 5. Seleccionar del enunciado redactado palabras o frases las cuales van a ser las opciones según los tres tipos de preguntas previamente señalados. 6. Asignar un puntaje a la pregunta.
Subflujos	Ninguno
Excepciones	<p>Para estos tipos de pregunta las opciones siempre serán escogidas del mismo enunciado y en el caso de la pregunta de tipo <i>Implícito</i> le permitirá agregar otras opciones adicionales a las seleccionadas previamente del enunciado.</p> <p>La asignatura, el tema, el tipo de pregunta, enunciado, puntaje y opciones son obligatorios.</p> <p>Solo podrán ser cargadas imágenes en formato png o jpg.</p> <p>Se deberá ingresar un número entero o decimal para el puntaje.</p>

Figura 28. UI Seleccionar Texto – Opción



Tabla 12. Caso de Uso: Consultar Preguntas

Caso de uso	Consultar Preguntas
Tipo	Básico
Propósito	Consultar todas las preguntas asociadas a los temas y las asignaturas vinculadas al usuario en sesión.
Precondiciones	Ingreso a la plataforma (Ver caso de uso Iniciar Sesión) Haber creado al menos una pregunta.
Flujo Principal	1. Ingresar a la opción consultar preguntas. 2. Se deben listar todas las preguntas creadas.
Subflujos	Ninguno
Excepciones	Ninguno

Figura 29. UI Consultar Preguntas



Tabla 13. Caso de Uso: Editar Preguntas

Caso de uso	Editar Preguntas
Tipo	Básico
Propósito	Editar las preguntas previamente creadas por el usuario en sesión.
Precondiciones	Ingreso a la plataforma (Ver caso de uso Iniciar Sesión) Haber creado al menos una pregunta.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la opción consultar preguntas. (Ver caso de uso <i>Consultar Pregunta</i>) 2. Se deben listar todas las preguntas creadas. 3. Seleccionar de la tabla el icono del lápiz en la pregunta a editar. 4. Realizar el proceso de edición de la pregunta de forma muy similar a como se crea una pregunta. (Ver caso de uso <i>Crear Pregunta</i>)
Subflujos	Ninguno
Excepciones	Ninguno

Figura 30. UI Editar Preguntas

Asignaturas Temas Preguntas Exámenes Ayuda

Editar Preguntas

Pregunta

Asignatura

Tema

Tipo Pregunta

Pregunta

Puntaje

Opciones

Opción a.

Opción b.

Opción c.

Opción d.

Guardar

Tabla 14. Caso de Uso: Crear Examen Automático

Caso de uso	Crear Examen Automático
Tipo	Básico
Propósito	Crear un examen donde las preguntas las selecciona el sistema de manera aleatoria según la cantidad especificada, por tema y asignatura.
Precondiciones	Ingreso a la plataforma (Ver caso de uso Iniciar Sesión) Haber creado al menos una pregunta.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escoger la asignatura y seleccionar el tema. 1. Indicar el número de preguntas deseadas para el examen a crear. 2. Visualizar y crear el examen.
Subflujos	Ninguno
Excepciones	La asignatura y el tema son campos obligatorios. El número de preguntas asignado debe ser superior a cero sin exceder el número de preguntas que se encuentren ya creadas en el sistema

Figura 31. UI Crear Examen Automático

The screenshot displays the 'Crear Examen Automático' interface. At the top, there is a navigation bar with icons and labels for 'Asignaturas', 'Temas', 'Preguntas', 'Exámenes', and 'Ayuda'. Below this, the main content area is titled 'Crear Examen Automático'. It contains three input fields: a dropdown menu for 'Asignatura' with 'literatura' selected, a dropdown menu for 'Tema' with 'EL BOOM DE LA LITERATURA' selected, and a text input field for 'Número de preguntas' containing the value '2'. A button labeled 'Visualizar Examen' is positioned below these fields.

Figura 32. Visualización de Crear Examen Automático

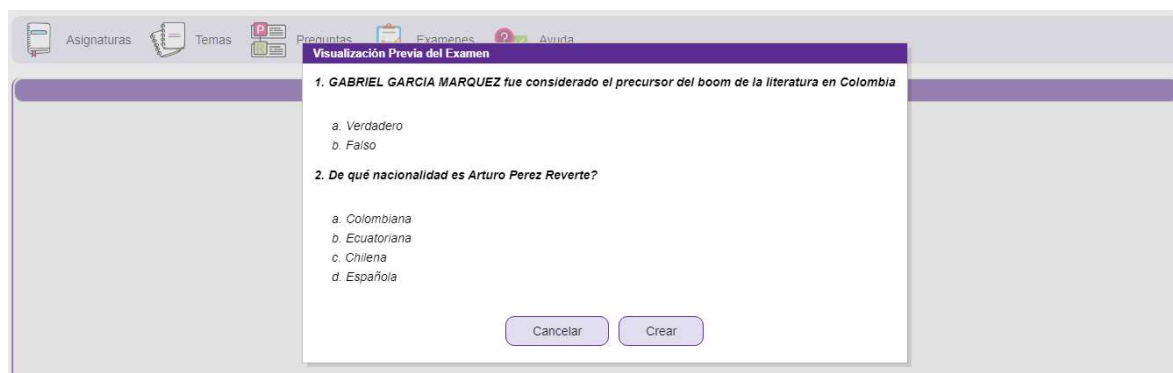


Tabla 15. Caso de Uso: Crear Examen Manual

Caso de uso	Crear Examen Manual
Tipo	Básico
Propósito	Crear un examen donde se escoja manualmente una a una las preguntas según su la asignatura, el tema y el tipo de la pregunta.
Precondiciones	Ingreso a la plataforma (Ver caso de uso Iniciar Sesión) Haber creado al menos una pregunta.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 3. Ingresar a la opción crear examen manual. 4. Seleccionar la asignatura, el tema y el tipo de pregunta. 5. Escoger del listado de preguntas consultado las deseadas a incluir en el examen. 6. Visualizar de manera previa el examen. 7. Guardar el examen.
Subflujos	Ninguno
Excepciones	<p>La asignatura y el tema son campos obligatorios.</p> <p>El tipo de pregunta es un campo opcional.</p> <p>Se debe seleccionar al menos una pregunta para poder crear un examen.</p> <p>El nombre del examen no puede ser el mismo a uno que ya se encuentre registrado.</p>

Figura 33. UI Crear Examen Manual

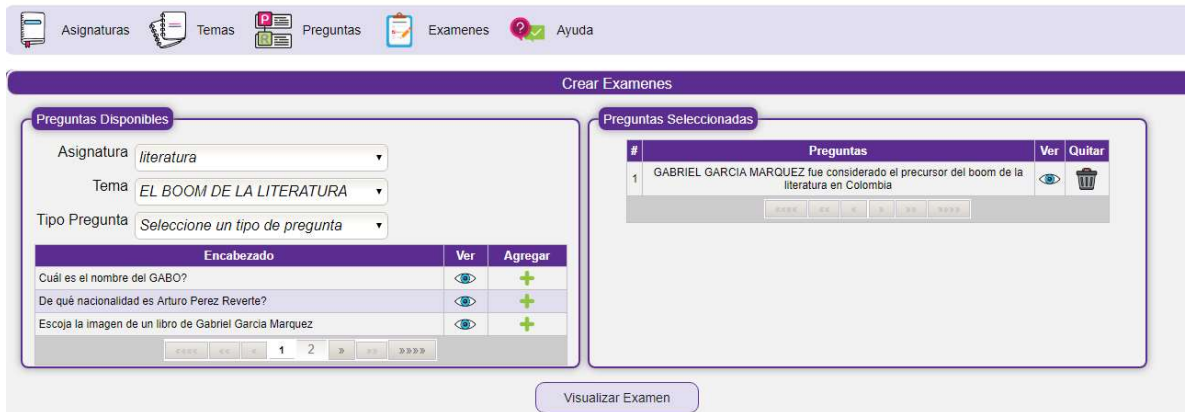


Tabla 16. Caso de Uso: Consultar Exámenes

Caso de uso	Consultar Exámenes
Tipo	Básico
Propósito	Consultar todos los exámenes asociados vinculados al usuario en sesión.
Precondiciones	Ingreso a la plataforma (Ver caso de uso Iniciar Sesión) Haber creado al menos una pregunta.
Flujo Principal	8. Ingresar a la opción consultar preguntas. 9. Se deben listar todas las preguntas creadas.
Subflujos	Los exámenes se pueden consultar según la asignatura, el tema y el tipo de pregunta.
Excepciones	Ninguno

Figura 34. UI Consultar Exámenes



5.6 DICCIONARIO DE CLASES

Este diccionario contiene la terminología propia de cada una de las clases y así mismo una breve descripción de la función que cumplen dentro del modelo de datos, facilitando así la creación del mismo.

Las clases nombradas a continuación hacen referencia a la representación de las tablas de la base de datos como clases donde cada instancia (objeto) es un registro, esto es posible a través de las anotaciones suministradas por el framework de Hibernate.

Profesor: Representa la tabla profesor en la base de datos y hace referencia al usuario del sistema registrado que accede a las funcionalidades del sistema con determinadas credenciales. Dicho usuario tiene la potestad de vincular asignaturas a su cuenta, crear temas, preguntas, generar exámenes de forma manual, automática y generar archivos de respaldo a las preguntas creadas en su cuenta.

Opcion: Representa la tabla **opcion** en la base de datos y semánticamente representa el conjunto de posibilidades que hay disponibles para la solución de cada tipo de pregunta exceptuando la pregunta abierta. (*Ver clase **Pregunta***)

Examen: Representa la tabla examen en la base de datos y hace referencia a un conjunto de preguntas relacionados a un tema específico asignado previamente al profesor o usuario.

Tema: Representa la tabla tema en la base de datos y hace referencia a la categoría a la cual pertenecen las preguntas pueden clasificarse.

Asignatura: Representa la tabla asignatura en la base de datos y hace referencia a un grupo de temas relacionados con un área del conocimiento en común.

Pregunta: Representa la tabla pregunta en la base de datos y hace referencia a los elementos individuales que hacen parte de un cuestionario o examen, cada pregunta está asociada a un tema específico y pueden ser diferentes tipos de modalidad (*ver clase **tipoPregunta***).

PreguntaOpcion: Esta clase representa la tabla *pregunta_opcion* de la base de datos y hace referencia a la relación que hay entre una pregunta y las opciones asignadas a la misma.

ParametrosCorreo: Esta clase representa la tabla *parametros_correo* de la base de datos y contiene todos los atributos relacionados con el envío de correo para la recuperación de las credenciales de determinada cuenta.

TipoPregunta: Esta clase representa la tabla *tipo_pregunta* de la base de datos y contiene los tipos de pregunta considerados en la aplicación, los cuales se enuncian a continuación.

- **Opción Múltiple con Múltiple respuesta:** Es un tipo de pregunta cerrada que contiene cuatro opciones, de las cuales varias pueden ser correctas.
- **Opción Múltiple con Única respuesta:** Es un tipo de pregunta cerrada que contiene cuatro opciones, de las cuales solo una de ellas puede ser correcta.
- **Opción Complete:** Es un tipo de pregunta abierta ya que el lector no contara con opciones disponibles para completar los campos vacíos que se muestran en el texto.
- **Opción Asocie:** Es un tipo de pregunta que permite relacionar hasta diez opciones con su respectivo semejante.
- **Opción Test Explícito:** Es un tipo de pregunta semejante a la Opción Complete, a diferencia que en esta se le brindan el número exacto de opciones correctas, que deben ser ubicadas en los campos vacíos del texto.
- **Opción Test Implícito:** Es un tipo de pregunta semejante a la Opción Complete, a diferencia que en esta se le brindan el número mayor de opciones correctas e incorrectas, de las cuales solo se deben ubicar en los campos vacíos del texto las opciones que sean válidas.

- **Opción Falso-Verdadero:** Es un tipo de pregunta cerrada que busca validar información específica mediante la Afirmación o Negación de conceptos.
- **Opción Pregunta Abierta:** Es un tipo de pregunta que no tiene asociada a ella opciones, es decir, permite que quede a disposición del lector su respuesta, manifestando de esa manera su propio punto de vista.

Todas las clases nombradas a continuación se denominan DAOS y son las encargadas de establecer la comunicación de la aplicación con el motor de base de datos, cabe resaltar que las anotaciones incluidas en estas clases les permiten ejecutarse sin tener estado alguno.

ProfesorDao: Esta clase tiene todos los métodos necesarios que se encargan de la consulta, registro y edición de los registros relacionados con los profesores o usuarios del sistema, por ejemplo, el método que se encarga de consultar las credenciales del usuario al ingresar al sistema.

OpcionDao: Esta clase se tiene todos los métodos necesarios que se encargan de la consulta, registro y edición de las opciones asociadas a las preguntas, por ejemplo, el método encargado de consultar las opciones asignadas a una pregunta creada previamente.

ExamenDao: Esta clase tiene todos los métodos necesarios que se encargan de la consulta, registro y edición de los exámenes creados por el usuario en el sistema por ejemplo el método encargado de consultar los exámenes dependiendo del usuario en sesión.

TemaDao: Esta clase tiene todos los métodos necesarios que se encargan de la consulta, registro, edición y eliminación de temas creados por el usuario, por ejemplo, el método encargado de consultar si un tema está siendo usado para alguna de las preguntas creadas previamente.

AsignaturaDao: Esta clase tiene todos los métodos necesarios que se encargan de la consulta, vinculación y registro de asignaturas, como por ejemplo el método encargado de consultar las asignaturas creadas y asignadas a determinado usuario en sesión.

PreguntaDao: Esta clase tiene todos los métodos necesarios que se encargan de la consulta, registro, edición y eliminación de preguntas en la aplicación, por ejemplo, el método encargado de consultar las preguntas creadas por determinado usuario filtrando por una asignatura y un tema específico.

ParametrosCorreoDao: Esta clase tiene todos los métodos necesarios para la consulta de la información de los parámetros de envío de correo electrónico.

TipoPreguntaDao: Esta clase tiene los métodos necesarios relacionados únicamente con la consulta de los datos de los tipos de preguntas considerados en la aplicación, se aclara que estos datos no pueden ser editados de ninguna manera ya que se consideran parte integral del sistema. Todas las clases nombradas a continuación tienen la lógica de negocio relacionada con la aplicación y debido a las anotaciones asignadas, estas se integran directamente con la capa de presentación (contenido web).

AsignaturaAction: Haciendo uso de los DAOS necesarios, esta clase se encarga de administrar la lógica de negocio relacionada con la vinculación de asignaturas a los usuarios y de establecer los datos que van mostrarse al usuario final como, por ejemplo: las tablas donde se listan las asignaturas o los componentes desplegados donde se muestran las asignaturas disponibles por vincular.

ExamenAction: Haciendo uso de los *DAOS* necesarios, esta clase se encarga de usar toda la lógica necesaria para la creación de exámenes, tanto a nivel de base de datos como en archivos *PDF*.

InformacionAction: Esta clase se encarga de administrar la redirección a nivel de interfaz de usuario de los enlaces de preguntas frecuentes, términos y condiciones y la política de privacidad.

PreguntaAction: Esta clase se encarga de manejar la lógica de negocio referente a las siguientes funcionalidades:

- Carga de imágenes al servidor relacionadas con la pregunta y las opciones creadas.

- Establecimiento de los datos a mostrar al usuario según el tipo de pregunta, por ejemplo: asignación automática de las opciones, si el tipo de pregunta a crear considera diferentes opciones de respuesta.
- Transformación del texto seleccionado en la interfaz de usuario en una opción de la pregunta a crear.
- Generación de un archivo con extensión “.eva” que contiene el respaldo de las preguntas creadas por el usuario.
- Validaciones necesarias de los campos obligatorios.

ProfesorAction: Esta clase se encarga de manejar la lógica de negocio referente a las funcionalidades relacionadas con el registro de usuario, Cambio de correo electrónico y credenciales.

TemaAction: Esta clase se encarga de manejar toda la lógica de negocio relacionada con la creación de temas por usuario, establecimiento de datos en la capa de presentación como la tabla que lista los temas creados según el usuario en sesión y validación de campos al momento de crear o editar un tema específico.

5.7 ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN

La aplicación se dividió en dos secciones, una contiene todas las clases java y la otra contiene todos los archivos XHTML de la capa de presentación, a continuación, se detalla la organización en el proyecto:

Clases Java:

Paquete de entidades: Este paquete contiene todas las clases que representan las tablas de la base de datos, estas clases están mapeadas con anotaciones de la librería de Hibernate que permiten la conversión de los registros de las tablas en objetos de manera directa facilitando el desarrollo.

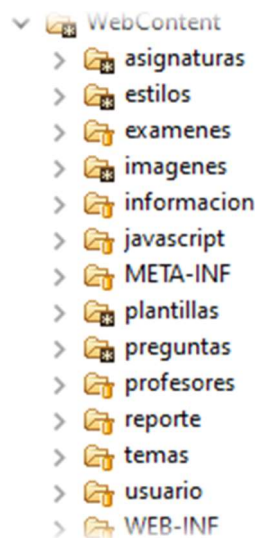
Paquete de DAO's: La sigla DAO obedece a Data Access Object, este paquete contiene todas las clases que albergan los métodos necesarios que se encargan de extraer la información de la base de datos.

Paquete de Action: Este paquete contiene todas las clases que se encargan de la lógica de la aplicación y que a su vez se comunican con la capa de presentación, estas clases contienen las anotaciones necesarias para que la capa de presentación pueda acceder al estado de los objetos.

Capa de presentación

Para la capa de presentación se crearon todos los archivos xhtml dentro de un directorio llamado Web Content, dividiendo por carpetas el contenido de los módulos de la siguiente manera:

Figura 35. Estructura de directorios en capa de Presentación



También se agruparon los archivos relacionados con las hojas de estilos, codificación JavaScript e imágenes propias del proyecto.

5.8 DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

Para el desarrollo de la aplicación se usó el IDE de desarrollo ECLIPSE KEPLER para desarrolladores java, para mejorar la experiencia en el desarrollo se importaron los plugins JBOSS, GLASSFISH para administrar el servidor desde el ambiente de desarrollo y SUBVERSION para la administración de versiones en el repositorio.

Teniendo en cuenta la administración de versiones en la aplicación, durante su desarrollo se realizó la instalación del servidor de repositorios SVN el cual permite la administración de cambios en el código fuente permitiendo llevar el desarrollo de manera más organizada.

5.9 CONFIGURACION DEL SERVIDOR

Se eligió usar el sistema operativo **CentOS versión 7-1611** para alojar la aplicación, para su configuración y puesta en marcha se siguieron los siguientes pasos:

1. Creación de la máquina virtual usando el hypervisor a nivel de software VIRTUALBOX.
2. Instalación del sistema operativo CentOS 7 en su versión mínima, es decir sin interfaz gráfica de usuario.
3. Instalación de Java (versión 7) en la máquina virtual.
4. Instalación de la base de datos de PostgreSQL (versión 9.4).
5. Instalación del servidor de aplicaciones Glassfish (versión 4.1).
6. Configuración del acceso mediante Secure Shell (SSH).
7. Apertura de los puertos necesarios en el firewall para el funcionamiento de la aplicación.
8. Posteriormente la máquina virtual fue colocada en la infraestructura del grupo CLOUD EISI dirigido por el profesor Manuel Guillermo Flórez Becerra.
9. Por último, se realizó la solicitud de una IP pública, a cargo del profesional Benjamín Pico Mendoza de la División de Servicios de Información.

5.10 CONFIGURACION DEL SITIO PÚBLICO

A partir del servidor virtual otorgado junto con la IP pública se llevó a cabo la configuración del sitio público habilitando el puerto 80 para permitir el tráfico de red no cifrado ya que no se cuenta con un certificado SSL expedido por CA autorizada y teniendo en cuenta que la plataforma GenExWeb se desarrolló con fines netamente académicos, Adicionalmente se le asignó un dominio a través del servicio web <https://freedns.afraid.org/> que permite la creación de subdominios a partir de dominios de uso gratuito.

Figura 36. Sitio Web FreeDNS

The screenshot shows the FreeDNS website interface. On the left, there is a navigation menu for members with links like Main Menu, Domains, Subdomains, Web Forward, Dynamic DNS, IPv6 Reverse, Backup DNS, Preferences, Registry, and Logout. The main content area is titled "Free DNS Hosting, Dynamic DNS Hosting, Static DNS Hosting, subdomain and domain hosting." It contains two terminal snippets: one for updating a demo on freshdns.com and another for IPv6 updates. On the right, there is a "DNS Auth Trace" section for a domain and a statistics sidebar showing 3,351,599 members, 3,924 premium users, 10,251,183 records, and 1,094,137 zones.

La URL asignada al sitio de GenExWeb, fue www.genexweb.uk.to con el fin de que fuese accesible desde cualquier parte del mundo y con el objetivo de realizar pruebas más cercanas a la realidad.

Figura 37. Sitio Web GenExWeb

The screenshot shows the GenExWeb website login page. The browser address bar displays "No es seguro | genexweb.uk.to". The page features a purple header with the "GenExWeb" logo and a "Regístrate" link. The main content area has a central graphic of a person pointing at a whiteboard, followed by two input fields for username and password, and an "Ingresar" button. Below the button, there is a link for "¿No puedes iniciar sesión?". At the bottom, there are links for "Preguntas Frecuentes", "Términos y Condiciones", and "Política de Privacidad", along with the copyright notice "© 2018 LpsM S.A.S."

5.11 PRUEBAS

Para validar la eficacia de la aplicación GenExWeb se realizaron una serie de pruebas funcionales que se detallan a continuación:

Tabla 17. Login de usuario por primera vez

Nombre del Caso	Login de usuario por primera vez
Descripción	Esta prueba requiere que se inicie sesión por primera vez, creando previamente un usuario en la plataforma GenExWeb.
Prerrequisitos	Ninguno
Pasos	<ol style="list-style-type: none">1. Hacer clic en la opción regístrate.2. Diligenciar los campos, nombre, apellidos, correo electrónico, cedula, nombre de usuario y contraseña.3. Hacer clic en el botón “Registrar”.4. Dar clic en el botón “Aceptar” en la ventana emergente de confirmación.5. Ingresar el nombre de usuario y la contraseña registrada.6. Hacer clic en el botón “Ingresar”.
Resultado esperado	<p>El usuario debe registrarse e iniciar sesión en la plataforma GenExWeb.</p> <p>Se deben verificar los siguientes ítems:</p> <ul style="list-style-type: none">• El sistema debe impedir la creación de dos usuarios iguales.• El sistema debe generar automáticamente el nombre del usuario a partir del nombre y del apellido, tomando la primera letra del nombre y concatenando el apellido. Si en llegado caso ya existe un usuario con la regla anteriormente mencionada, se procederá a tomar las dos primeras letras del nombre y su apellido como nombre de usuario.

	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe validar que no existan dos usuarios con una misma cedula. • El sistema debe validar que los campos donde se diligencia la contraseña coincidan. • El sistema debe validar que no existan dos usuarios con un mismo correo electrónico. • Se debe validar que el correo electrónico tenga la estructura correcta, ejemplo: nombre@dominio. • Se debe validar que las credenciales de acceso a la plataforma sean las correctas, arrojando un mensaje informativo en caso de no serlo.
Resultado	Correcto

Tabla 18. Recuperación de contraseña

Nombre del Caso	Recuperación de contraseña
Descripción	En esta prueba el usuario debe recuperar las credenciales de la cuenta por medio de correo electrónico y posteriormente iniciar sesión con estas.
Prerrequisitos	Haberse registrado en la plataforma previamente.
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hacer clic en la opción “¿No puedes iniciar sesión?”. 2. Ingresar el correo electrónico asociado a la cuenta. 3. Hacer clic en “Recuperar”. 4. Hacer clic en el botón “Aceptar” de la ventana de confirmación. 5. Consultar el correo enviado por la plataforma GenExWeb. 6. Ir a la interfaz “Iniciar Sesión”. 7. Diligenciar las credenciales proporcionadas en el correo electrónico. 8. Hacer clic en “Ingresar”.
Resultado esperado	<p>El usuario debe recuperar sus credenciales a través del correo electrónico y posteriormente iniciar sesión haciendo uso de estas.</p> <p>Se debe verificar:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Validar que el correo electrónico diligenciado tenga la estructura necesaria, ejemplo: nombre@dominio. • Validar que el correo electrónico diligenciado este asociado con el usuario previamente registrado. • Validar que el correo electrónico de recuperación se envíe satisfactoriamente y contenga el usuario junto con una nueva contraseña alfanumérica. • Validar que la plataforma impida el ingreso con las credenciales enviadas por correo electrónico si este se realiza 5 minutos después del momento de la recuperación. • Validar el ingreso al sistema con las credenciales proporcionadas en el correo electrónico. • Validar que, al realizar el ingreso con las credenciales de recuperación, la plataforma arroje un mensaje sugiriendo el cambio de la contraseña, en caso de que no se realice, podrá seguir utilizando la contraseña alfanumérica proporcionada en el correo de recuperación.
Resultado	Correcto

Tabla 19. Creación y vinculación de asignaturas y temas

Nombre del Caso	Creación y vinculación de asignaturas y temas
Descripción	En esta prueba el usuario debe crear al menos una asignatura y posteriormente asociar los temas.
Prerrequisitos	Haber iniciado sesión con una cuenta
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ir a la opción “Asignaturas” de la barra de menú. 2. En el menú desplegable hacer clic en “Vincular Asignatura”. 3. Hacer clic en el icono “+”. 4. Diligenciar los campos con la información correspondiente a la nueva asignatura en la ventana emergente. 5. Hacer clic en el botón “Aceptar”. 6. Seleccionar la asignatura del componente desplegable.

	<ol style="list-style-type: none"> 7. Hacer clic en el botón <i>"Vincular"</i>. 8. Hacer clic en el botón <i>"Aceptar"</i> de la ventana emergente. 9. Ir a la opción Temas y en el menú desplegable hacer clic en <i>"Crear Tema"</i>. 10. Seleccionar en el componente desplegable la asignatura creada y diligenciar los demás campos de la creación del tema. 11. Hacer clic en el botón <i>"Guardar"</i>. 12. Hacer clic en el botón <i>"Aceptar"</i> de la ventana de confirmación.
<p>Resultado esperado</p>	<p>El usuario debe crear al menos un tema asociado a una nueva asignatura.</p> <p>Se debe verificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El componente desplegable en asignatura no debe listar las asignaturas previamente vinculadas al usuario. • La asignatura creada debe ser mostrada para todos los usuarios involucrados en la plataforma. • El sistema debe impedir la creación de dos asignaturas con el mismo nombre. • El componente desplegable que lista las asignaturas en la interfaz <i>"Guardar Tema"</i> debe mostrar únicamente aquellas que hayan sido vinculadas al usuario en sesión. • El sistema debe impedir la creación de dos temas con el mismo nombre para un mismo usuario.
<p>Resultado</p>	<p>Correcto</p>

Tabla 20. Eliminación de asignaturas, edición y eliminación de temas

Nombre del Caso	Eliminación de asignaturas, edición y eliminación de temas
Descripción	En esta prueba el usuario en sesión debe editar y eliminar al menos un tema y una asignatura previamente creada.
Prerrequisitos	Haber iniciado sesión con una cuenta. Haber registrado al menos un tema y una asignatura.
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ir a la opción “Asignaturas” de la barra de menú y hacer clic en el ítem “Consultar Asignaturas” 2. Hacer clic en el icono de la “Papelera”. 3. Hacer clic en el botón “Aceptar” de la ventana de confirmación. 4. Ir a la opción “Temas” de la barra de menú y hacer clic en “Consultar Temas”. Para editar un tema seguir con el paso 5 y para eliminar un tema seguir el paso 6. 5. Hacer clic sobre el icono del “Lápiz” para cualquiera de los registros consultados. <ol style="list-style-type: none"> a. Modificar la información previamente suministrada del tema y seguir el procedimiento mencionado en guardar tema (Ver creación de asignaturas y temas) 6. Hacer clic en el icono de la “Papelera” ubicado en el listado de temas. <ol style="list-style-type: none"> a. Hacer clic en “Aceptar” para borrar el tema.
Resultado esperado	<p>El usuario debe eliminar una asignatura vinculada previamente, adicionalmente deberá editar y eliminar un tema.</p> <p>Se debe verificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe impedir que se elimine una asignatura que tenga temas asociados. • El sistema debe impedir que se elimine un tema que tenga preguntas asociadas.
Resultado	Correcto

Tabla 21. Creación de preguntas

Nombre del Caso	Creación de preguntas
Descripción	En esta prueba, el usuario debe crear diferentes tipos de preguntas, como las de selección múltiple única respuesta, múltiple respuesta, verdadero o falso, asociar, abierta, complete, implícitas y explícitas...
Prerrequisitos	Haber iniciado sesión con una cuenta. Haber registrado al menos un tema y una asignatura.
Pasos	<p>Esta prueba considera varios flujos alternativos, los cuales obedecen a tipos específicos de pregunta, teniendo en cuenta esto se representará cada flujo alternativo como un caso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ir a la opción “Preguntas” de la barra de menú y hacer clic en “Crear Pregunta”. • Seleccionar una asignatura y un tema. • Cargar imagen, todos los tipos de pregunta brindan la posibilidad de cargar una imagen, tanto en su enunciado como en cada una de sus opciones. • <i>Caso 1</i> • Seleccionar el tipo de pregunta “Opción Múltiple-Única Respuesta” o “Opción Múltiple-Múltiple Respuesta”. • Diligenciar los campos correspondientes al enunciado de la pregunta y el puntaje. • Diligenciar cada una de las cuatro opciones disponibles en el panel de la derecha. • <i>Caso 2</i> • Seleccionar el tipo de pregunta “Asociar”. • Diligenciar los campos correspondientes al enunciado de la pregunta y el puntaje. • En el título de la sección de opción (panel de la derecha) hacer clic en el “+”. • Agregar y diligenciar las opciones para asociar que sean necesarias. • <i>Caso 3</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el tipo de pregunta “Implicito”, “Explicito” o “Completar”. • Diligenciar los campos correspondientes al enunciado de la pregunta y el puntaje. • Seleccionar el texto que se desea convertir en opción. • Hacer clic en el icono de la “Flecha” contiguo al botón de cargar imagen. • Caso 4 • Seleccionar el tipo de pregunta “Pregunta Abierta”. • Diligenciar los campos correspondientes al enunciado de la pregunta y el puntaje. <p>Al finalizar el flujo para todos los casos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hacer clic en “Guardar”. • En la ventana emergente de confirmación hacer clic en “Crear” si se desea seguir registrando preguntas con los atributos ya especificados y en caso de que ya se hayan creado todas las preguntas dar clic en el botón de “Crear y Terminar”.
<p>Resultado esperado</p>	<p>El usuario deberá registrar una pregunta por cada uno de los tipos disponibles.</p> <p>Se debe verificar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de agregar una imagen haciendo clic en el icono contiguo al campo del enunciado de la pregunta. • Posibilidad de agregar una imagen a cada una de las opciones de la pregunta. • Visualización de la imagen cargada colocando el cursor sobre los iconos de cargar imagen. • El sistema debe validar que no quede ningún campo sin diligenciar. • Validar que el cargue de imágenes sea opcional para el registro de una pregunta al igual que en las opciones.

	<ul style="list-style-type: none"> • Validar que el puntaje de la pregunta sea un número entero o decimal mayor a 0. • Validar que para la opción verdadero o falso solo se visualicen dos opciones “verdadero y falso” sin posibilidad de modificarlas. • Validar que al momento de guardar se visualice un icono en el título de la sección de pregunta que indique cuantas preguntas se han guardado consecutivamente. • Verificar que al hacer clic en el icono que se muestra en el título de la sección de preguntas se muestre un listado de las preguntas realizadas consecutivamente. • Validar la posibilidad de remover una opción para cualquiera de los diferentes tipos de preguntas.
Resultado	Correcto

Tabla 22. Creación de un examen manual y automático

Nombre del Caso	Creación de un examen manual y automático
Descripción	En esta prueba el usuario debe crear un examen con su respectivo PDF.
Prerrequisitos	Haber iniciado sesión con una cuenta Haber registrado al menos una pregunta.
Pasos	<p>Creación de examen automático</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ir al menú “Exámenes” y hacer clic en la opción “Crear Examen Automático”. • Seleccionar una “Asignatura” y un “Tema”. • Diligenciar la cantidad de preguntas que se requieren asignar al examen en el campo “Número de preguntas”. <p>Creación de examen Manual</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ir al menú Exámenes y hacer clic en la opción “Crear Examen Manual”. • Seleccionar una “Asignatura” y un “Tema”.

	<ul style="list-style-type: none"> • Si se requiere buscar preguntas de un tipo específico, se debe seleccionar el tipo de pregunta requerido. • Hacer clic en el icono “+” de las preguntas que se deseen agregar al examen. <p>Para finalizar los dos métodos de creación de exámenes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hacer clic en “Visualizar Examen”. • Hacer clic en el botón “Crear”. • Diligenciar el campo “Nombre Examen” y hacer clic en el botón “Guardar” de la ventana emergente. • Buscar el examen creado en el listado de exámenes y hacer clic en el icono del PDF
<p>Resultado esperado</p>	<p>El usuario debe obtener un examen en formato PDF con las preguntas que se quieran.</p> <p>Se debe verificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para el examen manual se debe verificar que la opción “Ver” que existe en las tablas muestre la pregunta en una ventana emergente junto con sus opciones disponibles. • Para el examen automático verificar que el total de preguntas con las cuales crear el examen automático sea mayor a 0 y no sea superior a la cantidad de preguntas disponibles para crear el examen • Validar que las preguntas arrojadas en el documento PDF coincidan con las seleccionadas por el usuario. • Validar que la selección de la asignatura y el tema sea obligatoria para la creación de los exámenes • Validar que en la ventana emergente “Visualizar Examen” se muestren las imágenes en los enunciados de las preguntas y sus opciones en caso de que estas hayan sido agregadas.
<p>Resultado</p>	<p>Correcto</p>

6. CONCLUSIONES

Según el proceso de maduración llevado a cabo en el desarrollo de este proyecto se puede concluir que:

- Al migrar la aplicación de escritorio a un entorno web, se mejora en gran medida la accesibilidad, permitiendo así, que un mayor porcentaje de usuarios puedan utilizarla.
- La arquitectura de la aplicación permite que las actualizaciones sean percibidas por todos los usuarios de forma directa y sin retrasos, puesto que no se incurre en procesos de reinstalación los cuales resultan más dispendiosos.
- Se redujo la complejidad en el flujo del proceso, de forma tal, que para el usuario final fuese más sencillo e intuitivo la creación de los exámenes.
- A partir de los requerimientos inicialmente planteados a desarrollar en el proyecto, se vio la necesidad de realizar nuevas implementaciones para garantizar la facilidad del uso de la aplicación, como por ejemplo la recuperación de las credenciales por medio de correo electrónico.
- Se disminuyeron los tiempos en la creación de las preguntas por parte del usuario, teniendo en cuenta que la cantidad de clics y ventanas emergentes es menor.

7. RECOMENDACIONES

Desde otro punto de vista, todo hito de un proyecto es el eje crucial para replantear la dirección de este y con base en la experiencia alcanzada en el proceso de maduración se puede hacer un análisis objetivo y de esta manera plantear sugerencias que a futuro serán útiles para la expansión y robustez del proyecto.

Teniendo en cuenta que, en el área de evaluación, los profesores manejan diversas metodologías a fin de llegar a explorar y evaluar los conocimientos de la persona en su máxima expresión, para ellos se sugiere realizar la implementación de otros tipos de preguntas que en esta fase no fueron contempladas.

A futuro se podría llegar a implementar e implantar en el sistema la posibilidad de la creación de grupos de estudiantes, junto con su propio sistema de registro, con el objeto de crear una red centralizada, entre la elaboración de las diferentes formas de evaluar el conocimiento y como tal el proceso de ser evaluado.

A fin de visualizar de forma rápida y sencilla las fortalezas y debilidades en los diferentes temas evaluados, brindar la posibilidad de obtener informes mediante datos estadísticos donde se pueda evidenciar la evolución del aprendizaje del estudiante y su comparación con respecto a otros.

Considerando las anteriores sugerencias, existe la posibilidad de que se puedan desarrollar nuevas mejoras y así avanzar a paso firme en pro del resultado final como soporte de evaluación GenExWeb.

Conforme con las anteriores recomendaciones cabe resaltar que toda idea con aportes significativos a GenExWeb como una herramienta de acompañamiento en la evaluación de estudiantes es bien recibida como complemento a la profundización de este proyecto.

8. BIBLIOGRAFÍA

LEATHEM, Brian , FRYC, Lukas y ROGERS, Sean. RichFaces. *docs.jboss.org*. [En línea]. https://docs.jboss.org/richfaces/latest_4_5_X/Developer_Guide/en-US/html/. 22 de 01 de 2020.

CentOS. Installation Guide CentOS 7.7.1908. *docs.centos.org*. [En línea]. <https://docs.centos.org/en-US/centos/install-guide/>. 29 de 01 de 2020.

Oracle. Oracle GlassFish Server Product Documentation. *www.oracle.com*. [En línea]. <https://www.oracle.com/technetwork/es/middleware/glassfish/documentation/index.html>. 28 de 01 de 2020.

WEITZENFELD, Alfredo. *Ingeniería del Software Orientada a Objetos con UML, Java e Internet*. Mexico : Cengage Learning Latin America. 2005. pág. 704.

MANN, Kito D. . *JavaServer Faces in Action*. Manning Publications. 2005. pág. 702.

Universitat d'Alacant . El ciclo de vida de JSF. *www.jtech.ua.es/*. Dept. Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. [En línea] <http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/jsf-2012-13/sesion03-apuntes.html#Ciclo+de+vida>. 30 de 01 de 2020.

GÓMEZ CARDOZO, Diana Marcela y RINCÓN RINCÓN, Neihy Milena. *Herramienta software para la elaboración de evaluaciones en asignaturas de básica primaria, como apoyo a la fase de acompañamiento del programa “Computadores para Educar”*. Bucaramanga, 2008, pág. 341. Trabajo de Grado. Universidad Industrial de Santander, Ingeniería de Sistemas e Informática. Santander.