

**ADMINISTRACIÓN, SOPORTE A USUARIOS, MANTENIMIENTO DEL PORTAL  
WEB, ANÁLISIS, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS  
SERVICIOS PARA EL PORTAL WEB DE LA ESCUELA DE GEOLOGÍA E  
INGENIERÍA QUÍMICA**

**DIEGO ARMANDO CACUA CACUA**

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

**2015**

**ADMINISTRACIÓN, SOPORTE A USUARIOS, MANTENIMIENTO DEL PORTAL  
WEB, ANÁLISIS, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS  
SERVICIOS PARA EL PORTAL WEB DE LA ESCUELA DE GEOLOGÍA E  
INGENIERÍA QUÍMICA**

**DIEGO ARMANDO CACUA CACUA**

**Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas**

**Director**

**Msc. LUIS IGNACIO GONZÁLEZ RAMÍREZ**

**Magíster en Informática**

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

**2015**

## **AGRADECIMIENTOS**

Es genial encontrar personas maravillosas en el camino que se recorre que hacen que nuestra ruta escogida sea más amable y tenga un mayor sentido.

Todo empieza con el agradecimiento a Dios por todas las oportunidades brindadas y que me hacen crecer día a día, luego mi familia el mayor soporte para poder lograr cada cosa por complicada que parezca, siempre con una voz de aliento y una confianza infinita.

Gracias a mi director de proyecto Luis Ignacio González Ramírez, por brindarme la oportunidad de aprender, a Duvan Jamid Vargas Castillo por todas las recomendaciones, tiempo y conocimientos compartidos en este proceso.

Agradezco también al grupo Calumet en general, porque todos los que pertenecen a él hacen que el ambiente de trabajo sea ameno y propenso para realizar cada cosa de mejor manera.

Gracias a mis amigos que siempre me apoyaron, esto es solo un paso, el camino continúa, que todo lo que sigue sea mejor.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN.....	15
1. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO .....	16
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	16
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	17
1.3 OBJETIVOS.....	18
1.3.1 Objetivo general.....	18
1.3.2 Objetivos Específicos.....	18
1.4 IMPACTO Y VIABILIDAD .....	20
1.4.1 Impacto.....	20
1.4.2 Viabilidad.....	21
2. MARCO TEÓRICO .....	22
2.1 ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR.....	22
2.2 TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO DE PÁGINAS WEB DINÁMICAS .....	23
2.3 TECNOLOGÍA APLICADA.....	23
2.4 BASES DE DATOS .....	25
2.4.1 MySQL.....	26
2.5 NETBEANS.....	26
2.6 SISTEMA DE CONTROL DE VERSIONES .....	27
2.6.1 Subversión.....	28
2.7 SERVIDORES WEB.....	28
2.7.1 Servidor apache Tomcat .....	29

2.8 PROGRAMACIÓN UTILIZADA .....	29
3. MARCO METODOLÓGICO .....	30
3.1 PROTOTIPO EVOLUTIVO.....	30
3.2 LENGUAJE DE MODELADO UNIFICADO .....	32
3.2.1 Diagramas de UML .....	32
3.3 ESTÁNDARES DE PROGRAMACIÓN .....	37
3.3.1 Modelo de datos .....	37
3.3.2 Nombres de las tablas .....	37
3.3.3 Clases.....	38
3.3.4 Páginas JSP .....	38
3.3.5 Organización de directorios .....	38
4. DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA, ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	39
4.1 PROTOTIPO ESPERADO .....	39
4.1.1 Diagramas de casos de uso .....	46
4.1.2 Documentación de casos de uso del sistema .....	51
4.1.3 Diseño y análisis.....	56
4.2 SOPORTE Y ADMINISTRACIÓN .....	71
4.2.1 Actividades de soporte a usuarios.....	71
4.2.2 Actividades de administración .....	72
5. PRUEBAS DEL SISTEMA .....	73
5.1 PRUEBAS DE VERIFICACIÓN.....	73
5.1.1 Pruebas por componente .....	73

5.2 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN .....	77
5.3 PRUEBAS DE VALIDACIÓN .....	77
6. CONCLUSIONES.....	78
7. RECOMENDACIONES.....	79
BIBLIOGRAFIA.....	80
ANEXOS .....	82

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Modelo Cliente/Servidor .....	22
Figura 2. Modelo de acceso a JSP .....	24
Figura 3. Prototipo Evolutivo .....	30
Figura 4. Diagrama de Casos de Uso .....	34
Figura 5. Diagrama de Secuencias .....	36
Figura 6. Diagrama de Casos de Uso: Crear Guión de Clase. ....	46
Figura 7. Diagrama de Casos de Uso: Registrar Estudiantes Aula. ....	47
Figura 8. Diagrama de Casos de Uso: Calificar Preguntas Abiertas. ....	47
Figura 9. Diagrama de Casos de Uso: Responder Talleres y Exámenes. ....	48
Figura 10. Diagrama de Casos de Uso: Ver Avances Exámenes. ....	48
Figura 11. Diagrama de Casos de Uso: Ver Avances Talleres. ....	49
Figura 12. Diagrama de Casos de Uso: Subsistema de Mantenimiento y Administración. ....	50
Figura 13. Diagrama E/R: Creación De Aula Virtual .....	56
Figura 14. Diagrama E/R: Registro de Estudiantes Aula Virtual .....	57
Figura 15. Diagrama E/R: Calificación de preguntas abiertas de talleres y exámenes .....	58
Figura 16. Diagrama E/R: Respuesta a talleres y exámenes del Aula .....	59
Figura 17. Diagrama E/R: Avances de talleres y exámenes del Aula .....	60
Figura 18 Diagrama de Secuencia: Crear Guión de Clase. ....	63
Figura 19. Diagrama de Secuencia: Registrar Estudiantes Aula. ....	65
Figura 20. Diagrama de Secuencia: Calificar Preguntas Abiertas. ....	66
Figura 21. Diagrama de Secuencia: Responder Talleres y Exámenes. ....	67
Figura 22. Diagrama de Secuencia: Ver Avances Talleres y Exámenes. ....	69
Figura 23 Arquitectura Cliente/Servidor de Dos Capas .....	85
Figura 24 Arquitectura Cliente/Servidor de Tres Capas .....	86

Figura 25. Función del DBMS. ....93

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Casos de Uso: Crear Guión de Clase. ....	51
Tabla 2. Casos de Uso: Registrar Estudiantes Aula. ....	51
Tabla 3. Casos de Uso: Calificar Preguntas Abiertas. ....	52
Tabla 4. Casos de Uso: Responder Talleres y Exámenes. ....	52
Tabla 5. Casos de Uso: Ver Avances Exámenes. ....	53
Tabla 6. Casos de Uso: Ver Avances Talleres. ....	53
Tabla 7. Casos de Uso: Mantenimiento y Administración de los portales ESGOWEB y EIOWEB. ....	54
Tabla 8. Descripción de las Entidades.....	61
Tabla 9. Pruebas Realizadas: Crear Guion Clase .....	74
Tabla 10. Pruebas Realizadas: Registro Estudiantes Aula .....	74
Tabla 11. Pruebas Realizadas: Calificar Preguntas Abiertas. ....	75
Tabla 12. Pruebas Realizadas: Responder Talleres y Exámenes .....	76
Tabla 13. Ver avances Talleres y exámenes .....	76

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Arquitectura cliente/servidor .....	82
Anexo B. Tecnologías de desarrollo de páginas web dinámicas.....	87
Anexo C. Bases de datos .....	89
Anexo D. Programación utilizada.....	94

## RESUMEN

**TÍTULO:** ADMINISTRACIÓN, SOPORTE A USUARIOS, MANTENIMIENTO DEL PORTAL WEB, ANÁLISIS, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS SERVICIOS PARA EL PORTAL WEB DE LA ESCUELA DE GEOLOGÍA E INGENIERÍA QUÍMICA\*.

**AUTOR:** Diego Armando Cacua Cacua\*\*

**PALABRAS CLAVE:** Aula Virtual, Comunidad educativa, Portal Web, ESGEOWEB (Escuela de Geología), EIQWEB (Escuela de Ingeniería Química).

### DESCRIPCIÓN:

En la actualidad, la escuela de Geología y la escuela de Ingeniería Química, cuentan con un sistema de información orientado a la Web que se encarga de la administración y control de las diferentes actividades, tanto académicas como administrativas que se realizan dentro de las escuelas, así como del control de usuarios y servicios que se les proporcionan. Estos servicios ofrecen soluciones a los problemas y necesidades de los usuarios, por esta razón las labores de mantenimiento y actualización son indispensables.

Actualmente existe un servicio que permite la creación de un Aula Virtual para materias reportadas en la matrícula, debido a la necesidad de poder ofrecer este servicio a una comunidad más amplia se creó el soporte para crear Aulas Virtuales de cursos, capacitaciones, diplomados y otros, adaptándose así a las necesidades de toda la comunidad educativa.

Se desarrolló una interfaz más sencilla y agradable para los usuarios cuando están contestando los talleres y exámenes del Aula, igualmente se mejoró el proceso de funcionamiento para hacerlo más eficaz y sencillo. Con los cambios realizados en el Aula Virtual, el profesor podrá tener un desarrollo más cómodo y controlado de sus actividades tales como la calificación ágil de preguntas abiertas de talleres y exámenes así como el control de avances de exámenes en el cual se implementó la captura de ip pública y local para darle mayor legitimidad a esta actividad.

---

\* Trabajo de grado Modalidad Trabajo de Investigación.

\*\* Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática.  
Director: Luis Ignacio González Ramírez.

## ABSTRACT

**TITLE:** ADMINISTRATION, USERS SUPPORT, WEBSITE MAINTENANCE, ANALYSIS, DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF NEW SERVICES FOR THE WEB PORTAL OF GEOLOGY SCHOOL AND CHEMICAL ENGINEERING SCHOOL\*.

**AUTHOR:** Diego Armando Cacia Cacia\*\*

**KEYWORDS:** Virtual Classroom, educational community, ESGEOWEB (Geology School), EIQWEB (Chemical Engineering School).

### **DESCRIPTION:**

Nowadays the Geology School and the Chemical Engineering School have a web oriented information system that handles the administration and control of the different academic and administrative activities that take place in the schools, as well as user control and services that are provided. These services provide solutions to the problems and needs of the users, for this reason maintenances and updates are indispensable.

There is now a service that allows the creation of a Virtual Classroom for subjects reported in enrollment, due to the need to offer this service to the wider community, it was created the chance to create Virtual Classroom to courses, trainings, diploma courses thus adapting to the needs of the entire educational community.

A more simple and pleasant interface was developed for users when they are answering exams in the Virtual classroom, also the operating process was improved to make it more effective and simple. With the changes made to the virtual classroom, the teacher can have a more comfortable and controlled development of their activities such as agile score of tests with open questions and monitoring progress of tests in which was implemented the public and local ip capture to give greater legitimacy to this activity.

---

\* Degree Work: Research Paper.

\*\* Faculty of Physical Mechanical Engineering, School of System Engineering and Computing Science. Director: M.Sc. Luis Ignacio González Ramírez

## INTRODUCCION

Los portales ESGEOWEB y EIQWEB pertenecientes a la escuela de Geología y a la escuela de ingeniería química, se han convertido en uno de los principales canales de comunicación e integración entre los miembros de la comunidad de cada escuela. Gracias a la aceptación y utilización por parte de los usuarios surge el objetivo fundamental de fortalecer y mejorar los servicios que se ofrecen, además de la creación de nuevos servicios para suplir las necesidades crecientes de los miembros de cada escuela.

El grupo de desarrollo de software Calumet se encarga de desarrollar, administrar y mantener los portales ESGEOWEB y EIQWEB a los cuales se les realizan continuos cambios y actualizaciones para hacer de estos una herramienta cada vez más útil, eficiente, agradable y de fácil uso para la comunidad. Con el objeto de llevar a cabo esta labor y proporcionar páginas con contenido dinámico se ha contado con herramientas software de libre distribución como JSP, Java, JavaScript, jQuery y MySQL.

El continuo soporte ofrecido a los portales ESGEOWEB y EIQWEB por el grupo Calumet se hace de manera integral permitiendo el mejoramiento continuo de los servicios ofrecidos, así como la creación de nuevas funcionalidades, tales como la creación de un nuevo servicio para permitir crear un Aula Virtual a una comunidad más amplia, el mejoramiento de la interfaz y la aplicación de nuevas tecnologías en la calificación de actividades evaluables del Aula, llevar las estadísticas de manera correcta al calificar preguntas de talleres y exámenes, y la implementación de la captura de ip pública y local en la respuesta de talleres y exámenes para darle más legitimidad a estos procesos.

En este documento se presenta el soporte teórico, metodológico y técnico del desarrollo web de los servicios previamente mencionados, así como de las labores de administración, mantenimiento y soporte a usuarios desempeñadas durante el desarrollo del proyecto.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO**

### **1.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

En la actualidad las escuelas de Geología e Ingeniería Química, cuentan con un sistema de información orientado a la Web que se encarga de la administración y control de las diferentes actividades tanto académicas como administrativas que se realizan dentro de las escuelas, así como del control de usuarios y servicios que se les proporcionan.

El Aula, como lugar de la Comunidad, siempre está disponible a sus miembros en cualquier momento, y allí asumimos el rol que nos corresponde de acuerdo a los temas y actividades a realizar.

En este momento el soporte de aula virtual se presta solo a las materias y grupos reportados en la matrícula por la División de Servicios de Información DSI. Este, de una manera sencilla, permite la creación del aula integrando profesores, estudiantes, recursos multimedia (libro), medios de comunicación y planes de actividades evaluables.

No obstante, se hace necesario poner a disposición de la Comunidad este lugar para poder ser aprovechado por ella independiente de la matrícula oficial. Con esto podremos soportar cursos, diplomados, capacitaciones y otros, que permitirá a los profesores, administrativos, grupos crear en cualquier momento un Aula de acuerdo a sus necesidades.

Se aplicará reingeniería a la parte de crear un Aula Virtual, se mejorará la interfaz y se implementarán otras funcionalidades creando de esta manera un nuevo servicio con el fin de ofrecer la posibilidad de crear un Aula Virtual a una comunidad más amplia.

Se hace necesario mejorar la experiencia dentro del Aula tanto para los profesores, como para los estudiantes. La calificación de las actividades evaluables es una labor tediosa que requiere tiempo del profesor. En esta parte, se hace necesario mejorar la interface e introducir nuevas tecnologías y estilos para hacer más eficiente la labor del docente. Además, es necesario al calificar preguntas de exámenes y talleres llevar las estadísticas de las preguntas de manera correcta, por lo cual es primordial implementar esta reingeniería, para que la experiencia sea más cómoda al profesor.

En la parte de respuestas a talleres y exámenes, además de usar algoritmos poco eficientes, se usan interfaces obsoletas que deben ser actualizadas. En esta parte, también es importante implementar la captura de ip pública y local para darle más legitimidad a estos procesos.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Los servicios de los portales Web de las escuelas deben mejorar constantemente y adaptarse a los cambios que se presenten en su entorno, a su vez deben dar solución a los problemas y necesidades que surjan por parte de los usuarios del sistema para incrementar su tiempo de vida útil y no llegar a convertirse en un software obsoleto, razón por la cual las labores de mantenimiento y actualización se hacen indispensables.

El Aula no es el único lugar de encuentro de la Comunidad de la Escuela, pero si el más importante, por ser esta una Comunidad de Aprendizaje. Es allí, donde se desarrolla, por excelencia, la misión en su eje de docencia.

Con el estímulo de ofrecer un mejor servicio, se implantó la creación de un Aula Virtual a una comunidad más amplia, soportando cursos, diplomados y otros, lo cual permite a los profesores, administrativos, grupos crear en cualquier momento un Aula de acuerdo a sus necesidades y poniendo a la disposición de la

Comunidad este lugar para poder ser aprovechado por ella independientemente de la matrícula oficial.

Por otra parte, se mejoró la experiencia dentro del Aula creando una nueva interfaz para la calificación de actividades evaluables apoyada en nuevas tecnologías y presentación para que la labor del docente sea más eficiente.

Además se hizo una reingeniería completa en la parte de respuestas a talleres y exámenes, se creó una nueva interfaz amigable al usuario y se implementó el control estadístico de las preguntas de manera correcta, así como la captura de ip pública y local para darle más legitimidad a estos procesos, todo con el fin de brindarle a los docentes y estudiantes una experiencia más cómoda dentro del Aula.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 Objetivo general**

- Realizar las funciones de administración, soporte a usuarios, mantenimiento del portal web, análisis, desarrollo e implementación de nuevos servicios para el portal web de la escuela de Geología e Ingeniería Química para hacer óptimos, eficientes y sostenibles los trámites dentro de las escuelas y el acceso a la información de las mismas.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- **Efectuar labores de administración de los portales web de la escuela de geología y escuela de ingeniería química:**

- Hacer seguimiento del uso que hacen los usuarios a los servicios de Foros, Eventos Propuestos, Cartelera, Archivos y Mi perfil dentro de los portales GEOWEB y EIQWEB para detectar usos indebidos o incorrectos por parte de éstos.
- Actualizar periódicamente las Bases de Datos con el objeto de mantener al día la información referente a matrículas, horarios, estados y categorías de los usuarios.
- Atender las consultas y sugerencias que realicen los usuarios para proponerlas como mejoramiento y ofrecimiento de nuevos servicios en la próxima versión de los portales WEB.

➤ **Llevar a cabo labores de mantenimiento a los portales ESGEOWEB y EIQWEB:**

- Hacer seguimiento del funcionamiento de los portales para corregir posibles defectos generados por errores en el código fuente que se puedan presentar.
- Revisar y depurar la estructura de directorios y archivos de los portales Web.

➤ **Análisis, desarrollo e implementación de nuevos servicios:**

- Permitir la creación aulas virtuales independientes a la matrícula de la UIS, para soportar actividades como diplomadas, capacitaciones y otros.
- Aplicar reingeniería a los servicios que permiten a los profesores evaluar y calificar las actividades del aula de clase usando AJAX para hacer más amigable y eficiente el proceso. Además, revisar las estadísticas de las preguntas del banco del aula, para que se

realicen de manera correcta.

- Aplicar reingeniería a los servicios que permiten a los estudiantes responder los talleres y exámenes ya que el actual código es muy ineficiente.
- Agregar la funcionalidad de captura de ip pública y local en exámenes y talleres para darle más legitimidad a este proceso.

➤ **Desempeñar labores de soporte a los usuarios de los portales ESGEOWEB y EIQWEB, brindando así solución a sus diferentes necesidades o situaciones que se puedan presentar:**

- Atender usuarios por olvido de la contraseña, creación de grupos, solicitudes de propuestas de eventos o de cartelera en el índice y creación de agendas con eventos y foros con sus respectivas conversaciones.
- Crear usuarios de forma manual, para personas no pertenecientes a la escuela o la facultad y que por algún motivo necesitan registrarse en el sitio.

## **1.4 IMPACTO Y VIABILIDAD**

**1.4.1 Impacto.** Los portales web de las escuelas de Geología e Ingeniería Química, han sido herramientas útiles para el manejo de su información, por lo tanto es necesario realizar labores de administración y mantenimiento, para ofrecer al usuario un sitio confiable.

Se pretende que los procesos que se realizan en estas escuelas cada día sean más ágiles, dinámicos, seguros y eficientes, permitiendo una mejor organización

de la información, razón por la cual se crean nuevos servicios que se ajusten a las necesidades que puedan surgir.

**1.4.2 Viabilidad.** La administración del sitio, soporte a usuarios, mantenimiento y desarrollo de nuevos servicios es viable pues se usará software de libre distribución, recurso humano preparado para tal fin, servidores que marchan de manera legal en la escuela y la facultad, equipos disponibles y todo el soporte tecnológico necesario para el desarrollo del mismo.

Además se cuenta con la supervisión por parte del director del proyecto y la colaboración del equipo de trabajo CALUMET, agentes de gran apoyo en la realización de este proyecto.

## 2. MARCO TEÓRICO

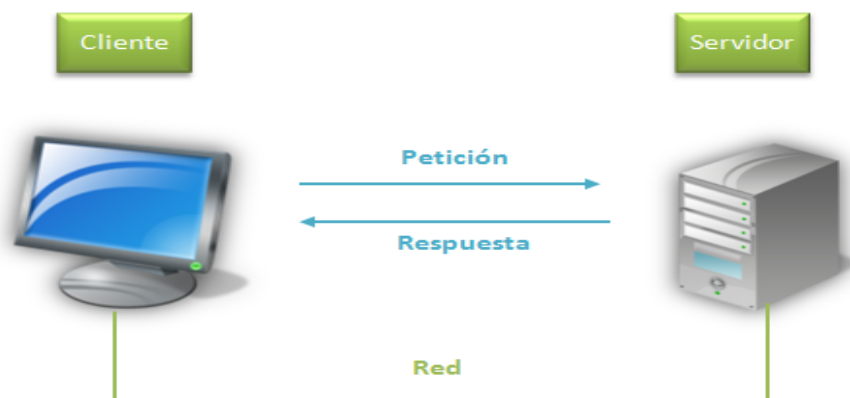
### 2.1 ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR

Se define como una arquitectura distribuida que permite a los usuarios finales obtener acceso a la información en forma transparente aún en entornos multiplataforma.

En el modelo C/S, el cliente envía un mensaje solicitando un servicio a un servidor (hacer una petición), y este envía uno o varios mensajes con la respuesta (provee el servicio) (ver figura 1). En un sistema distribuido cada máquina puede cumplir el rol de servidor para algunas tareas y el rol de cliente para otras.

La arquitectura C/S es una extensión de programación modular en la que la base fundamental es separar una gran pieza de software en módulos con el fin de hacer más fácil el desarrollo y mejorar su mantenimiento.

**Figura 1. Modelo Cliente/Servidor**



Fuente: Wiki. [en línea]. [Citado el 20 de Junio, 2014]. Disponible en internet: [http://wiki.inf.utfsm.cl/index.php?title=Estructura\\_de\\_un\\_sistema\\_operativo](http://wiki.inf.utfsm.cl/index.php?title=Estructura_de_un_sistema_operativo)

La arquitectura C/S presenta unas características y clasificaciones que permiten la aplicación correcta de este modelo. (Ver Anexo A).

## **2.2 TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO DE PÁGINAS WEB DINÁMICAS**

Las páginas dinámicas aportan grandes beneficios porque permiten entrar a bases de datos para extraer información que pueda presentarse al usuario, dependiendo de algunos permisos y de la misma forma para almacenar información.

Existen diferentes tecnologías para el desarrollo de páginas dinámicas, las cuales se pueden agrupar en Código del Lado del Cliente (Client Side Scripts) y Código del Lado del Servidor (Server Side Scripts). (Ver Anexo B).

## **2.3 TECNOLOGÍA APLICADA**

La tecnología aplicada para la creación del portal web fue JSP, por lo tanto los nuevos servicios son desarrollados con esta misma tecnología, ya que permite producir aplicaciones independientes de la plataforma y portables a otros sistemas operativos y servidores web.

Las paginas JSP y servlets se ejecutan en la Máquina Virtual de Java, lo cual permite que se puedan usar en cualquier tipo de computador, siempre y cuando este instalada la Máquina Virtual de Java. Cada JSP se ejecuta en su propio contexto (llamado también hilo o hebra); pero no se comienza a ejecutar cada vez que recibe una petición, sino que persiste de una petición a la siguiente, de forma que no se pierde tiempo en invocarlo. Su persistencia permite hacer cosas de forma más eficiente como la conexión a bases de datos y manejo de sesiones.

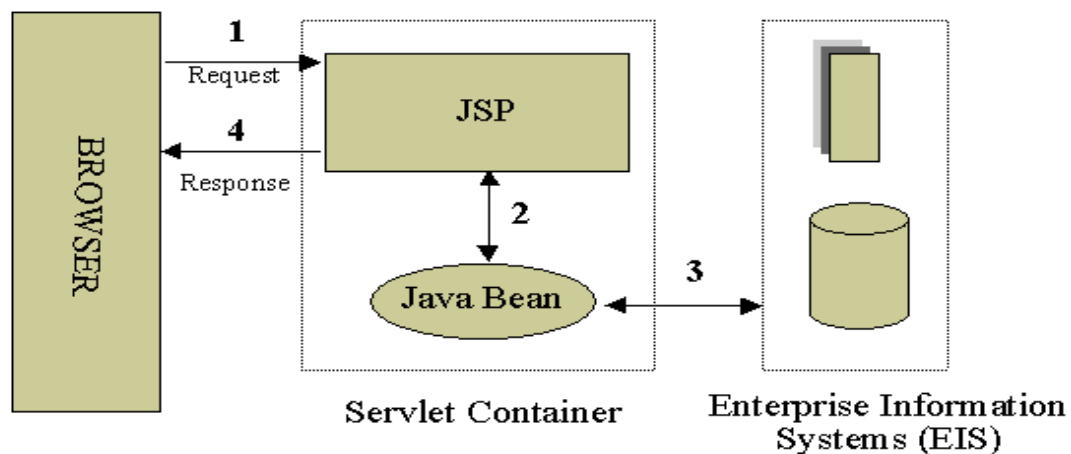
Una página JSP se compila a una aplicación Java la primera vez que se invoca, y de esta aplicación Java se crea una clase que empieza a ejecutarse en el servidor

como un servlet. Un JSP es una página web con etiquetas especiales y código Java incrustado, mientras que un servlet es un programa que recibe peticiones y genera a partir de ellas una página web.

### Modelo de acceso a JSP

1. Un usuario en su navegador web cliente hace una petición que es enviada a un archivo JSP. Este archivo accede a componentes del servidor que generan contenido dinámico y lo presentan en el navegador.
2. Después de recibir la petición del cliente, el archivo JSP pide información de un JavaBean si es necesario.
3. El JavaBean en turnos puede pedir información de otro JavaBean o de una base de datos.
4. Una vez el JavaBean genera el contenido, el archivo JSP puede consultar y presentar el contenido del JavaBean al navegador.

Figura 2. Modelo de acceso a JSP



Fuente: Geneura. [en línea]. [Citado el 20 de Junio, 2014]. Disponible en internet: <http://geneura.ugr.es/~jmerelo/JSP/>

La primera vez que un archivo JSP es invocado, este es compilado en un objeto, la respuesta del objeto es HTML estándar, el cual es interpretado por el navegador para ser presentado al usuario. Después de la compilación, el objeto de la página es almacenado en la memoria del servidor. En las peticiones posteriores a esta página, el servidor revisa si el archivo JSP ha cambiado. Si no ha cambiado, el servidor utiliza el objeto de la página compilada guardado en memoria para generar la respuesta al cliente, en caso contrario el servidor automáticamente compila el archivo de la página y reemplaza el objeto en la memoria.

## **2.4 BASES DE DATOS**

Una base de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso, con una redundancia controlada y una estructura que refleja las interrelaciones y restricciones existentes en el mundo real. En la base de datos se almacena información considerada necesaria para una determinada organización o negocio.

Dentro de las bases de datos existen diferentes modelos, entre los cuales encontramos bases de datos jerárquicas, de red y relacionales. Así mismo para tener conexión a estos modelos es necesario utilizar conectores los más comunes son ODBC, MDB y JDBC. (Ver Anexo C).

**2.4.1 MySQL.** Es un sistema de base de datos operacional considerado uno de los más importantes y utilizados por usuarios del medio para el diseño y programación de base de datos de tipo relacional. MySQL se usa como servidor a través del cual pueden conectarse múltiples usuarios y utilizarlo al mismo tiempo. La característica más interesante de MySQL es que permite recurrir a las bases de datos multiusuario a través de la web y en diferentes lenguajes de programación y diferentes plataformas que se adaptan a diferentes necesidades y requerimientos, además MySQL es conocida por desarrollar alta velocidad de búsqueda de datos e información, a diferencia de sistemas anteriores.

### **Ventajas de MySQL**

- El MySQL es un Open Source, o sea código abierto que puede ser usado y modificado.
- Velocidad al realizar las operaciones, lo que le hace uno de los gestores con mejor rendimiento.
- Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos, ya que debido a su bajo consume puede ser ejecutado en una maquina con escasos recursos sin ningún problema.
- Baja probabilidad de corromper datos, incluso si los errores no se producen en el propio gestor, sino en el sistema en el que está.
- Su conectividad, velocidad, y seguridad hacen de MySQL altamente apropiado para acceder a bases de datos en internet.

### **2.5 NETBEANS**

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE), siendo una herramienta para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas escritos en JAVA, pero puede servir para cualquier otro tipo lenguaje de programación. Netbeans es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

- El Netbeans es un entorno de desarrollo integrado de código abierto escrito completamente en Java usando la plataforma Netbeans, soporta desarrollo de todos los tipos de aplicación Java (J2SE, web, EJB y aplicaciones móviles).
- La versión actual es NetBeans IDE 8.0.2. Desde NetBeans IDE 6.5 se extienden las características existentes del Java EE (incluyendo Soporte a Persistencia, EEJB 3 y JAX-WS). Adicionalmente, el Netbeans Enterprise Pack soporta el desarrollo de Aplicaciones empresariales java EE 5, incluyendo herramientas de desarrollo visuales de SOA, herramientas de esquemas XML, orientación a web servicios (for BPEL), y modelado UML. El NetBeans C/C++ Pack soporta proyectos de C/C++.
- Modularidad. Todas las funciones del IDE son provistas por módulos. Cada Módulo provee una función bien definida, tales como el soporte de Java, edición, o soporte para el sistema de control de versiones. Netbeans contiene todos los módulos necesarios para el desarrollo de aplicaciones Java en una sola descarga, permitiéndole al usuario comenzar a trabajar inmediatamente.

## **2.6 SISTEMA DE CONTROL DE VERSIONES**

- Un sistema de control de versiones es un software que administra el acceso a un conjunto de ficheros, y mantiene un historial de cambios realizados. El control de versiones es útil para guardar cualquier documento que cambie con frecuencia, o el código fuente de un programa.
- Normalmente consiste en una copia maestra en un repositorio central, y un programa cliente con el que cada usuario sincroniza su copia local. Además, el repositorio guarda registro de los cambios realizados por cada usuario, y permite volver a un estado anterior en caso de necesidad.

- Existen multitud de sistemas de control de versiones, pero sin duda, el más popular es CVS (Concurrent Versions System). CVS tuvo el mérito de ser el primer sistema usado por el movimiento de código abierto para que los programadores colaboran remotamente mediante el envío de parches. Es de uso gratuito, código abierto, y emplea fusión de cambios.
- Subversión se creó para igualar y mejorar la funcionalidad de CVS, preservando su filosofía de desarrollo.

**2.6.1 Subversión.** Sistema de control de versiones iniciado por CollabNet Inc. Emplea licencia Apache/BSD. Se usa para mantener versiones actuales e históricas y los cambios de archivos tales como los de código fuente, páginas web y/o documentación. Esto permite recuperar versiones antiguas de los datos o examinar cómo han ido evolucionando esto. Su objetivo es ser un sucesor prácticamente compatible del ampliamente usado Concurrent Version system (CVS).

Subversión puede trabajar a través de redes, lo que permite que las personas que estén en diferentes computadores puedan usarlo, con la posibilidad de que varias personas modifiquen y gestionen el mismo conjunto de datos desde sus sitios promueve la colaboración, y como el trabajo está versionado, ya que si se produce algún cambio incorrecto de los datos, sólo hace falta deshacerlo.

## **2.7 SERVIDORES WEB**

Es un tipo de software que se encuentra a la espera de una petición hecha por una aplicación cliente y da respuesta a dicha petición a través de una página web. Para cada transacción el servidor debe realizar dos acciones básicas: integrar todos los componentes de la página (texto, imágenes, vídeo, scripts, etc.) y

enviarla rápidamente al usuario. A continuación se describe el servidor Web que se ajusta a la tecnología escogida para el proyecto.

**2.7.1 Servidor apache Tomcat.** Servidor de aplicaciones Java basado en los estándares definidos por Sun Microsystems. Tomcat es desarrollado como parte del proyecto de código abierto Jakarta de la fundación de software Apache y es uno de los servidores de aplicaciones Java más utilizados, en especial porque es liviano, cumple con todos los estándares, sencillo de instalar, tiene muy buena documentación y es gratuito, además por ser escrito en Java funciona en cualquier sistema operativo que disponga de la Máquina Virtual de Java (JVM).

Es posible ejecutarlo desde la línea de comandos (consola o terminal), después de configurar algunas variables de entorno, sin embargo configurar cada variable de entorno y seguir los parámetros de la líneas de comando usados por Tomcat es tedioso y expuesto a errores, en su lugar se proporciona código existente para arrancar y detener el servicio.

## **2.8 PROGRAMACIÓN UTILIZADA**

Para el desarrollo de este proyecto se usó la Programación Orientada a Objetos (P.O.O.). La P.O.O. es una de las formas más populares de programas que usa objetos y sus interacciones para diseñar aplicaciones y programas de computador, intenta simular el mundo real a través del significado de objetos que contienen características y funciones; abstrae algunas características de sistemas naturales complejos como clases, métodos y herencia. (Ver Anexo D).

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 PROTOTIPO EVOLUTIVO

Para realizar los nuevos servicios para los portales de las escuelas de Ingeniería Química y Geología de la Universidad Industrial de Santander se propone como metodología de desarrollo el prototipo evolutivo.

**Figura 3. Prototipo Evolutivo**



Fuente: wfrancor. [en línea]. [Citado el 27 de Junio, 2014]. Disponible en internet: <http://wfrancor.blogspot.com/2012/12/modelo-de-prototipos.html>

La elección de esta metodología se debe a las siguientes razones:

- Los portales ESGEOWEB y EIQWEB presentan constantemente necesidades por parte de los usuarios, por lo tanto se requiere el desarrollo de nuevos servicios y así mismo la mejora de los ya existentes, debido a que el sistema no es un producto final, el mismo se considera en constante reconstrucción.
- El desarrollo de los aspectos visuales del sistema puede estar sujeto a cambios por parte de los usuarios de los portales ESGEOWEB y EIQWEB durante el desarrollo del proyecto.
- Durante la primera etapa de los nuevos servicios es necesario tener una clara interpretación de las especificaciones dadas por los usuarios y escuelas, pero muchas veces los usuarios no tienen una idea clara de lo que necesitan. Por esto la construcción de prototipos brinda la posibilidad de efectuar refinamientos de los requerimientos en forma sucesiva a fin de acercarse al producto deseado.
- Otra ventaja es tener la posibilidad de realizar cambios en etapas tempranas y crear varios prototipos evaluables durante el desarrollo, obteniéndose de este modo una metodología integral para el proceso de evaluación del programa.
- Esta metodología favorece la autocrítica al sistema, lo que conlleva a que se produzca muchas pruebas antes de dar un nuevo prototipo, así como mejoras rápidas a problemas que puedan surgir durante su uso.

**Procedimiento a seguir para la metodología planteada:**

- Se toma nota de los requisitos para la construcción de los prototipos.
- Se especifican en detalle los objetivos globales del software a realizar, mediante una reunión entre el desarrollador y el usuario, en la cual se

identifican los requisitos básicos y se concluyen las áreas donde se necesita mayor definición.

- Posteriormente se presenta al usuario el diseño de un prototipo que se enfoca en los aspectos visuales del software, métodos de entrada y formatos de salida, para proceder a la construcción.
- El prototipo es evaluado por el usuario y se utiliza para filtrar los requisitos del software a desarrollar.
- Se produce un proceso interactivo en el que el prototipo es depurado para satisfacer necesidades del usuario, de igual forma el desarrollador obtiene una mejor comprensión de lo que hay que hacer para la entrega del producto final de ingeniería requerido por el usuario.

### **3.2 LENGUAJE DE MODELADO UNIFICADO**

El Lenguaje de Modelado Unificado o Unified Modeling Language (UML), es el más utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico estándar para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema para describir un modelo del sistema, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

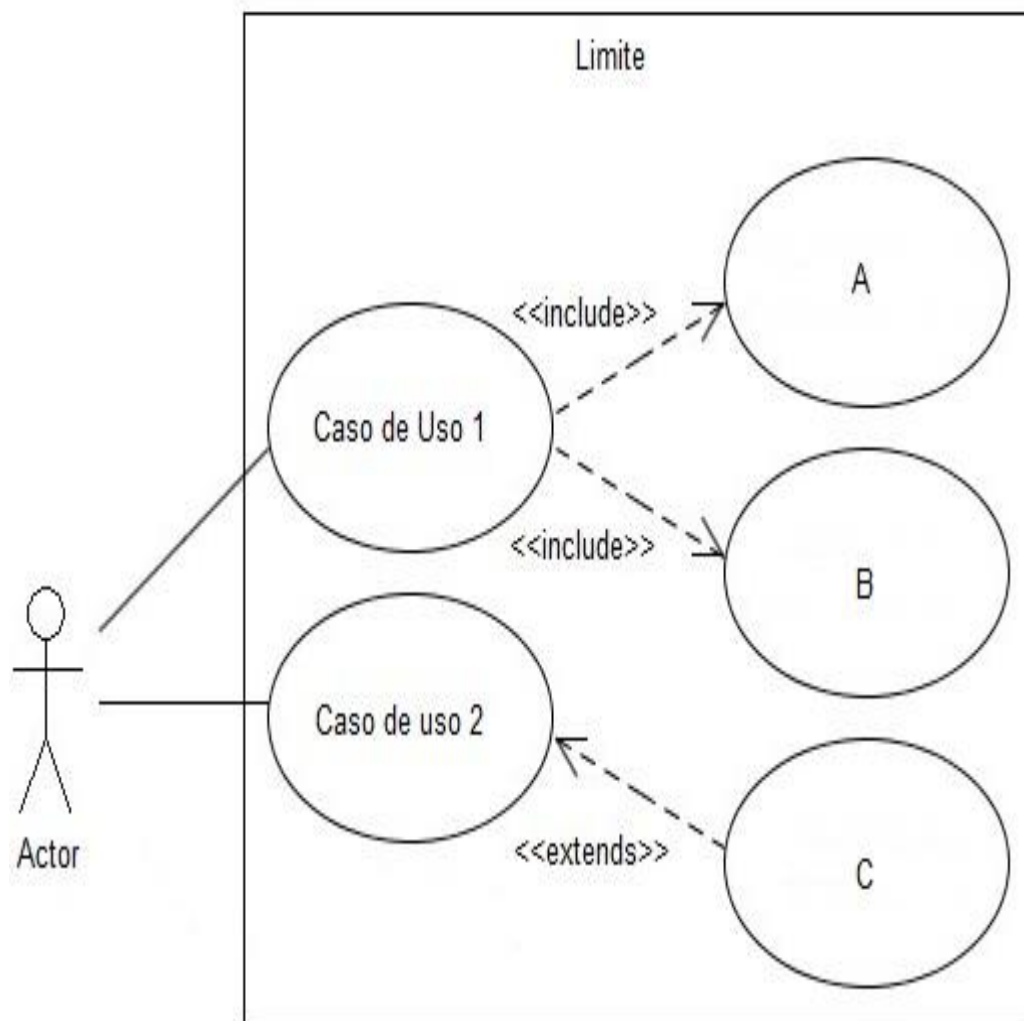
**3.2.1 Diagramas de UML.** Los diagramas UML utilizados en el desarrollo de este proyecto fueron: diagramas de casos de uso y diagramas de secuencias. Las principales razones por las cuales se prefirió UML como el lenguaje de modelado son:

- UML tiene una notación gráfica muy expresiva que permite representar todas las fases de un proyecto informático: desde el análisis con casos de uso, el diseño con diagramas de clases, objetos, etc.

- UML facilita el entendimiento de la información, la función y el comportamiento de un sistema, haciendo fácil el análisis de los requerimientos, ya que sirve de apoyo en los procesos de análisis de un problema.
- UML permite a los creadores de sistemas realizar diseños que faciliten la comunicación a otras personas de manera convencional.
- UML permite generar un punto de comparación entre lo logrado y lo planificado.

**3.2.1.1 Diagramas de casos de uso.** Representación gráfica del entorno del sistema (actores) y su funcionalidad principal. Describe lo que hace el sistema desde el punto de vista de un observador externo, concentrándose en expresar lo que hace el sistema y no en dar respuesta de cómo lograr su comportamiento.

**Figura 4. Diagrama de Casos de Uso**



**Actores:** Un actor en un caso de uso representa un rol, que alguien o algo puede desempeñar dentro un sistema y no un alguien o algo específico.

En este proyecto se destacan dos clases de actores:

- Administradores: Son usuarios que además de pertenecer a la categoría de usuarios tienen un perfil de administrador, con el cual pueden desempeñar ciertas labores diferentes a un usuario normal dentro del sitio. Estos son:

los Auxiliares de administración del portal, profesores, secretaria con ciertos privilegios. Dentro de esta categoría se incluye también el súper administrador.

- Usuario ESGEOWEB, EIQWEB: Es el tipo de usuario común de los portales ESGEOWEB y EIQWEB y a quien van dirigidos los servicios. Este usuario solo tiene control sobre sus privilegios.

**Inclusión (include–uses):** Es una forma de interacción, un caso de uso dado puede "incluir" otro. Una inclusión es utilizada para indicar que un caso de uso depende de otro, es decir, la funcionalidad de determinado caso de uso se requiere para realizar las tareas de otro.

**Extensión (extend):** Es otra forma de interacción, una extensión representa una variación de un caso de uso a otro, es decir, una dependencia específica entre los casos de uso, a través de la cual un caso de uso puede extender a otro.

**3.2.1.2 Diagramas de secuencias.** Es aquel que muestra la forma en que los objetos interactúan entre sí al transcurrir el tiempo. Consta de objetos que se representan del modo usual: rectángulos con nombre (subrayado), mensajes representados por líneas continuas con una punta de flecha y el tiempo representado como una progresión vertical.

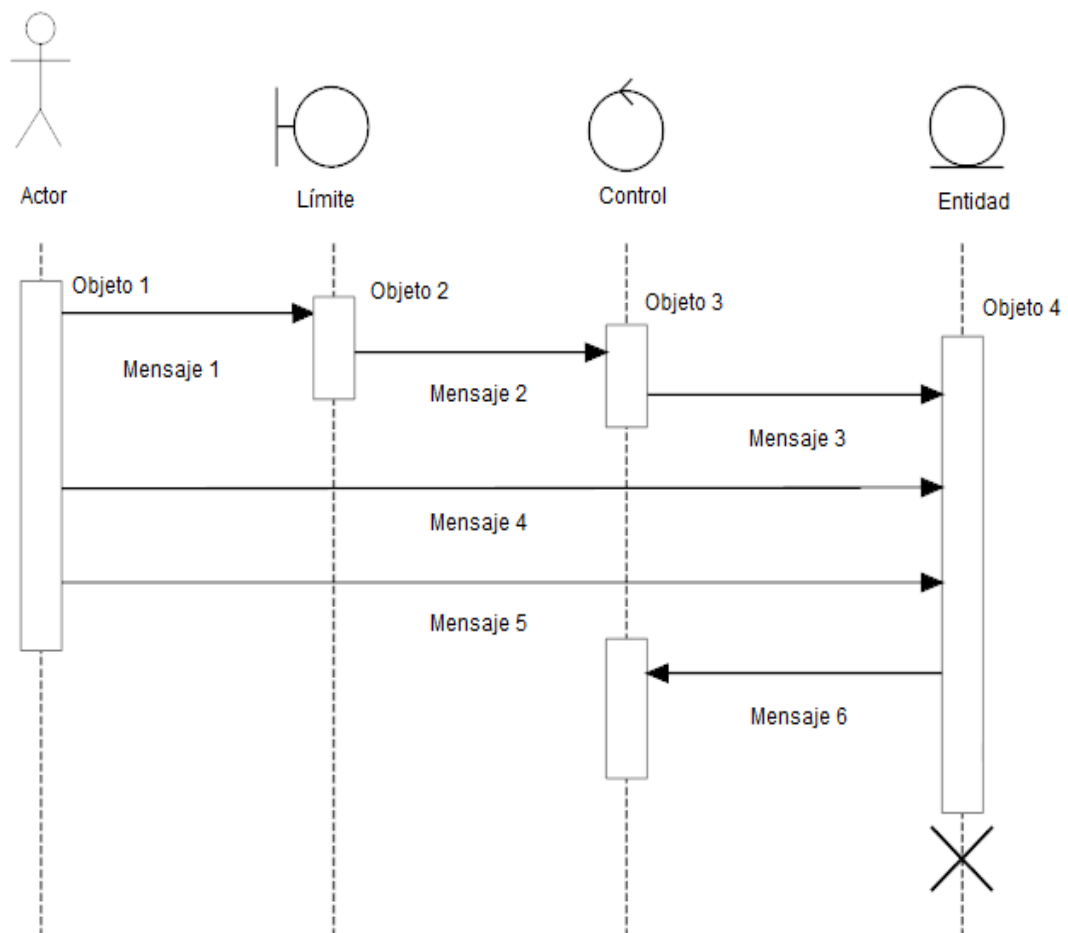
**Objetos:** Se ubican en la parte superior del diagrama de izquierda a derecha y se acomodan de manera que simplifiquen al diagrama. La línea que está debajo de cada objeto será una línea discontinua conocida como la línea *de vida* de un objeto. Con la línea de vida se encuentra un pequeño rectángulo conocido como activación, el cual representa la ejecución de una operación que realiza el objeto.

**Mensaje:** Un mensaje que va de un objeto a otro pasa la línea de vida de un objeto a otro. Un objeto puede enviarse un mensaje a sí mismo. Un mensaje puede ser simple, sincrónico o asincrónico.

**Tiempo:** El diagrama representa al tiempo en dirección vertical. Inicia en la parte superior y avanza hacia la parte inferior. Un mensaje que esté más cerca de la parte superior ocurrirá antes que uno que esté cerca de la parte inferior.

**GUI:** (Siglas en Ingles) La interfaz gráfica de usuario; es la interfaz de interacción del usuario y en la que más interactividades se presentan con otros objetos.

**Figura 5. Diagrama de Secuencias**



### 3.3 ESTÁNDARES DE PROGRAMACIÓN

**3.3.1 Modelo de datos.** Es un lenguaje utilizado para la descripción de una base de datos, por lo general permite describir estructuras de datos de la base de datos (el tipo de datos que incluye la base y la forma en que se relacionan), las restricciones de integridad (las condiciones que los datos deben cumplir para reflejar correctamente la realidad deseada) y las operaciones de manipulación de los datos (agregar, borrar, modificar).

**3.3.2 Nombres de las tablas.** Los nombres de los campos, así como de las tablas de la base de datos, se escriben en minúsculas, exceptuando la primera letra de cada palabra que conforme su nombre; si es un nombre compuesto por dos o más palabras, los nombres tendrán en mayúscula la primera letra de cada palabra que la forma.

Se han definido tres categorías para las diferentes tablas que conforman la base de datos. Dada la categoría de la tabla, se antepondrá un prefijo a su nombre que permita conocer la categoría a la que pertenece. Las categorías son:

- Tabla básica: Aquella cuyos registros son necesarios para el correcto funcionamiento de la base de datos. Estas tablas no experimentan muchos cambios en los datos. El prefijo a anteponer a los nombres de estas tablas es “TB\_”, es decir la tabla que almacena los planes de talleres o exámenes de un usuario es llamada “TB\_PlanTalleres”.
- Tabla Principal: Aquella cuya población de registros tiende a crecer en gran cantidad y que además no es posible clasificar como tabla básica o de relación. Un ejemplo de tabla principal es la tabla que almacena los usuarios del portal EIQWEB. El prefijo a anteponer a los nombres de estas tablas es “TP\_”, es decir la tabla “Usuarios”, es conocida como “TP\_Usuarios”.

- Tabla de Relación: Surge de la relación muchos a muchos de una o dos tablas cualquiera. Los nombres de las tablas de relación deberán ser descriptivos para cada relación. El prefijo a anteponer a los nombres de estas tablas es “TR\_”, es decir la tabla de “Alumnos” es conocida como “TR\_ Alumnos”.

**3.3.3 Clases.** Los nombres de las clases deben ser sustantivos en plural, la primera letra de cada palabra debe ser mayúscula. Estos deben ser simples, descriptivos como por ejemplo: Aula.java, Usuarios.java.

**3.3.4 Páginas JSP.** Los nombres de las paginas JSP que componen los portales ESGEOWEB y EIQWEB serán escritos inicializando en mayúscula precedido de letras minúsculas, en caso de que el nombre del JSP compuesto por dos o más palabras, entonces la primera de cada palabra interna debe ir en mayúscula , por ejemplo: TallerExamen.jsp, AgregarGuionClase.jsp.

**3.3.5 Organización de directorios.** Los directorios del sitio están organizados de tal manera que los archivos que se almacenen en ellos correspondan a lo que describe el nombre del directorio. Por ejemplo:

- El sitio cuenta con un directorio llamado “images”; en éste se encuentran almacenados todos los archivos .jpg, .gif, .png.
- El sitio cuenta con un directorio llamado Script, donde están todos los archivos de JavaScript “.js” necesarios para el buen funcionamiento del portal.

## **4. DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA, ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Como se mencionó anteriormente para el desarrollo de este proyecto se siguió la metodología de prototipo evolutivo.

Al iniciar el proyecto se elaboró un primer prototipo durante la fase de requerimientos, el cual fue mejorado con la inclusión de nuevos requerimientos surgidos en la fase de desarrollo, a medida que se generaba un prototipo, el mismo era sometido a pruebas de funcionamiento y se le realizaban los refinamientos pertinentes a partir del resultado de dichas pruebas.

### **4.1 PROTOTIPO ESPERADO**

Al inicio el proyecto no se tenía una concepción clara de cómo sería el producto final, sin embargo durante el desarrollo y evolución de los prototipos, las pruebas y análisis del sistema se pudo comprobar que se estaba acercando a los requerimientos iniciales, esto con el fin de enfocar exitosamente el desarrollo a la solución de las necesidades de los usuarios.

El objetivo específico inicial y los requisitos que surgieron se dieron gracias a la realización de prototipos y la realimentación con el cliente. Para cada objetivo se listan los requerimientos detallados de este, los cuales se cumplieron para el prototipo final.

- 1. Ofrecer la posibilidad de crear un Aula Virtual a una comunidad más amplia, soportando no solo las materias y grupos reportados en la matrícula por la División de Servicios de Información DSI, sino también soportar cursos, diplomados, capacitaciones y otros.**

Objetivo Inicial:

- Permitir la creación aulas virtuales independientes a la matrícula de la UIS, para soportar actividades como diplomados, capacitaciones y otros.

Requisitos finales del objetivo:

- Cualquier profesor podrá crear un Aula Virtual de acuerdo a sus necesidades en el momento que lo desee.
- El Aula Virtual que se crea puede ser ligada a una materia de la matrícula o independiente de ella.
- Si es un Aula Virtual Independiente de la matrícula el profesor podrá decidir en cuantos grupos desea dividir su Aula.
- Permitir la posibilidad de que se inscriban estudiantes no solo de la escuela donde se crea el Aula sino también de otras.

**2. Brindar al profesor una experiencia más cómoda al calificar las preguntas de actividades como talleres y exámenes del Aula.**

Objetivo Inicial:

- Aplicar reingeniería a los servicios que permiten a los profesores evaluar y calificar las actividades del aula de clase usando AJAX para hacer más amigable y eficiente el proceso. Además, revisar las estadísticas de las preguntas del banco del aula, para que se realicen de manera correcta.

Requisitos finales del objetivo:

- Llevar de manera correcta las estadísticas de las preguntas.
- Enviar un correo informativo al estudiante o subgrupo al terminar de calificar las preguntas.
- Agilizar el proceso de calificación evitando recargas de página innecesarias.

**3. Mejorar la interfaz que permita responder los talleres y exámenes del Aula, haciendo este proceso más eficiente.**

Objetivo Inicial:

- Aplicar reingeniería a los servicios que permiten a los estudiantes responder los talleres y exámenes ya que el actual código es muy ineficiente.

Requisitos finales del objetivo:

- Visualización del tiempo restante para finalizar la actividad.
- Interfaz agradable y eficiente en el desarrollo del proceso.
- Calificar las preguntas que no son abiertas y llevar las estadísticas de estas de manera correcta.
- Permitir al estudiante o subgrupo ver la nota obtenida al finalizar la actividad.
- Permitir al estudiante o subgrupo ver los detalles de la actividad por un tiempo determinado.

#### **4. Capturar la ip pública y local en exámenes y talleres para tener un mayor control en el desarrollo y legitimidad de estas actividades.**

Objetivo Inicial:

- Agregar la funcionalidad de captura de ip pública y local en exámenes y talleres para darle más legitimidad a este proceso.

Requisitos finales del objetivo:

- Capturar la ip pública desde donde se contesta cada pregunta de un taller o examen del Aula.
- Guardar la tanto la ip pública y local en Base de Datos para cualquier revisión posterior.
- Mostrar al profesor en el avance de exámenes la ip pública y local desde donde el estudiante o subgrupo contesta el examen.

Para aquellos servicios que lo requieran, se debe incluir la rutina de logueo de usuario y verificación de sesión, requerimiento de seguridad intrínseco de los sitios web a los que presta sus servicios el grupo CALUMET.

#### **Administración.**

Objetivos iniciales:

- Efectuar labores de administración de los portales web de la Escuela de Ingeniería Química y la Escuela de Geología; teniendo en cuenta entre otras:

- Generar Backups (copias de respaldo) periódicamente de la Base de Datos.
- Hacer seguimiento del uso que hacen los usuarios en cuanto a los servicios de Foros, Eventos Propuestos, Cartelera, Archivos y Mi perfil dentro de los portales ESGEOWEB y EIQWEB, para detectar usos indebidos o incorrectos por parte de éstos.
- Actualizar periódicamente las Bases de Datos con el objeto de mantener al día la información referente a matrículas, horarios, estados y categorías de los usuarios.
- Atender consultas y sugerencias que los usuarios hagan para proponerlas como mejoramiento y ofrecimiento de nuevos servicios en la próxima versión del portal web de cada escuela.

Requisitos finales del objetivo:

Para usuarios con perfil de administrador:

- Corregir cada uno de los fallos que a diario se presentan en los portales web.
- Mantenimiento a la bases de datos para eliminar tablas que ya no se usan o crear nuevas que se necesitan para que los nuevos servicios funcionen.
- Actualizar el diagrama Entidad/Relación de la base de datos Diamante y subirlo al portal EISWeb, en el espacio del grupo Calumet; para realizar futuras actualizaciones sobre estos últimos.
- Revisar la estructura de directorios del portal, borrar los archivos que ya no se usan y agregar nuevos servicios implantados en el portal.
- Mantener los JavaBeans actualizados y subirlos al portal EISWeb, en el espacio del grupo Calumet; para realizar futuras modificaciones sobre estos últimos.

Cada una de las actividades mencionadas en el objetivo inicial se llevó a cabo durante la práctica y desarrollo del proyecto.

### **Mantenimiento.**

Objetivos iniciales:

- Llevar a cabo labores de mantenimiento a los portales ESGEOWEB y EIQWEB en las que podemos encontrar:
  - Hacer el seguimiento del funcionamiento de los portales para corregir posibles defectos generados por errores en el código fuente que se puedan presentar y dañar el funcionamiento del sistema.
  - Revisar y depurar la estructura de directorios y archivos del portal web.

Requisitos finales del objetivo:

Para usuarios con perfil de administrador:

- Revisar regularmente el historial de cambios para supervisar el uso correcto que los usuarios le dan a los servicios.
- Realizar copias periódicas de las bases de datos División y Diamante y de los directorios de los sitios ESGEOWEB y EIQWEB
- Hacer la actualización periódica de la base de datos Diamante.

Cada una de las actividades mencionadas en el objetivo inicial se llevó a cabo durante la práctica.

## **Soporte a Usuarios.**

Objetivo inicial:

- Desempeñar labores de soporte a los usuarios de los portales ESGEOWEB y EIQWEB, brindando así solución a sus diferentes necesidades, conflictos o situaciones que se puedan presentar. Entre estas labores se destacan:
  - Capacitar usuarios y estudiantes del primer nivel en el uso de servicios dentro de los portales ESGEOWEB y EIQWEB, promoviendo así su utilización.
  - Atender usuarios por olvido de la contraseña, creación de grupos, solicitudes de propuestas de eventos, solicitudes de cartelera y creación de agendas con eventos y foros.
  - Crear usuarios de forma manual para personas no pertenecientes a los portales ESGEOWEB y EIQWEB y que por algún motivo necesitan registrarse en el sitio web correspondiente.
  - Modificar los estados de los usuarios de acuerdo a la relación con la escuela (activo, inactivo, suspendido).

Requisitos finales del objetivo:

Para usuarios con perfil de administrador:

- Conocer el funcionamiento de los portales ESGEOWEB y EIQWEB, a fin de dar solución a las posibles dificultades que se presenten.
- Investigar las soluciones a nuevas dificultades que se presenten.

Cada una de las actividades mencionadas en el objetivo anterior se llevó a cabo durante la práctica en repetidas ocasiones. Además, se dio orientación a los usuarios sobre el uso de determinados servicios.

#### 4.1.1 Diagramas de casos de uso

##### 4.1.1.1 Creación aula virtual

Figura 6. Diagrama de Casos de Uso: Crear Guión de Clase.

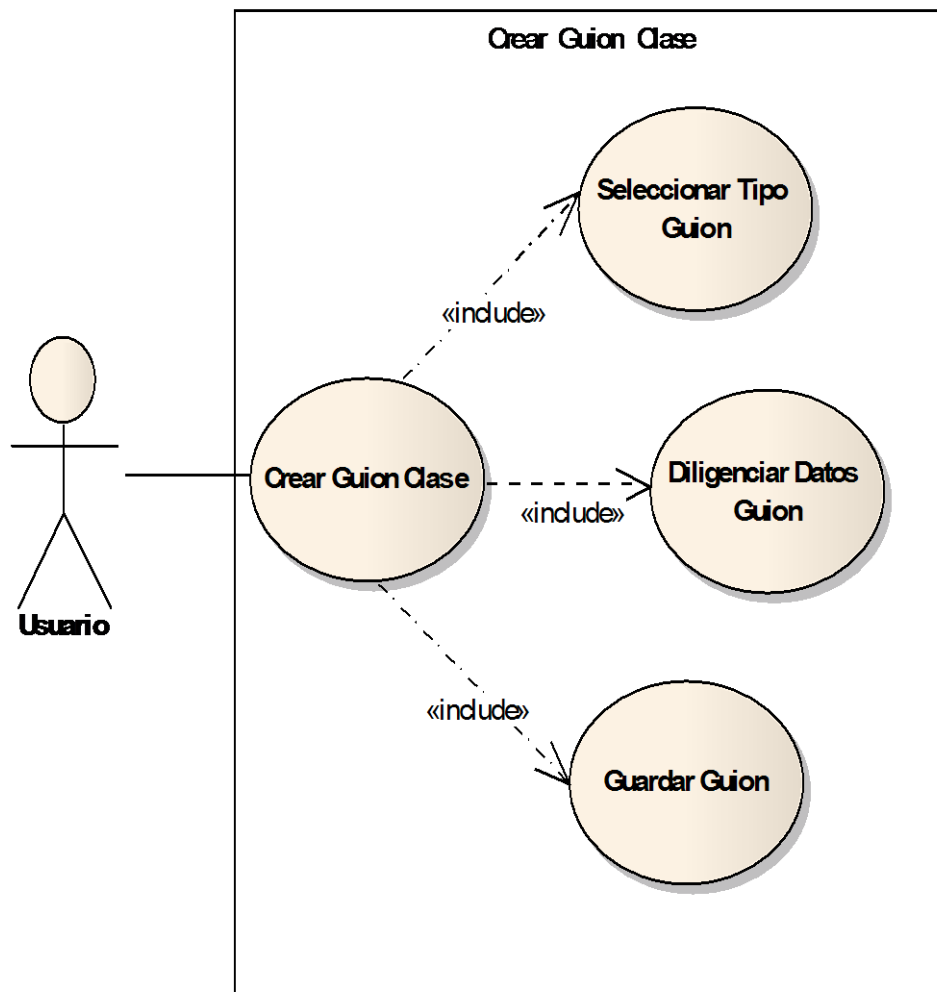
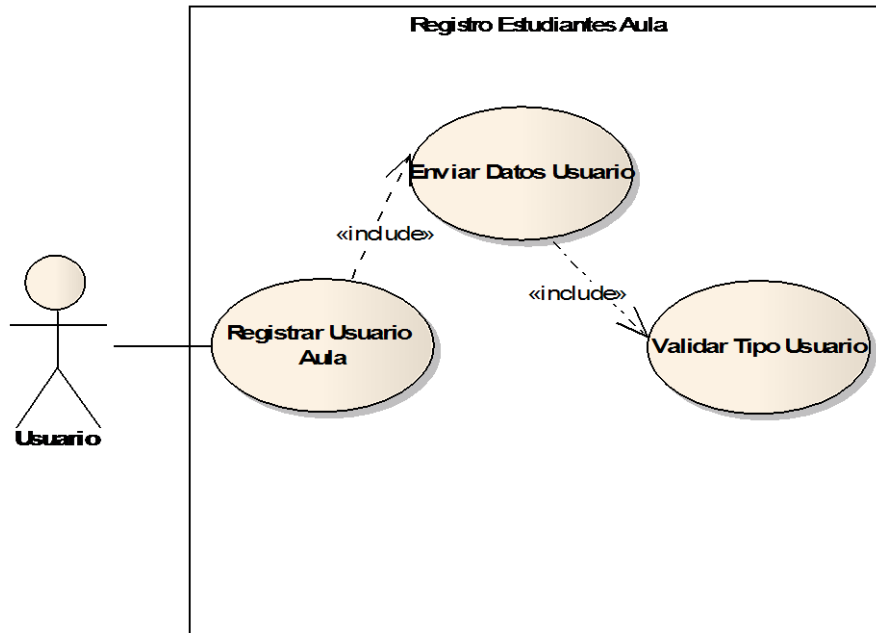
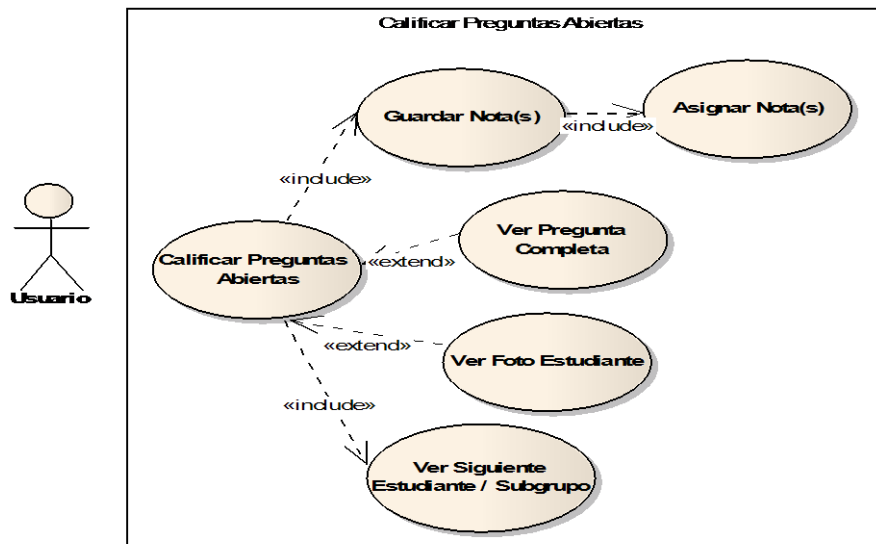


Figura 7. Diagrama de Casos de Uso: Registrar Estudiantes Aula.



#### 4.1.1.2 Calificación de preguntas

Figura 8. Diagrama de Casos de Uso: Calificar Preguntas Abiertas.



#### 4.1.1.3 Responder talleres y exámenes

Figura 9. Diagrama de Casos de Uso: Responder Talleres y Exámenes.

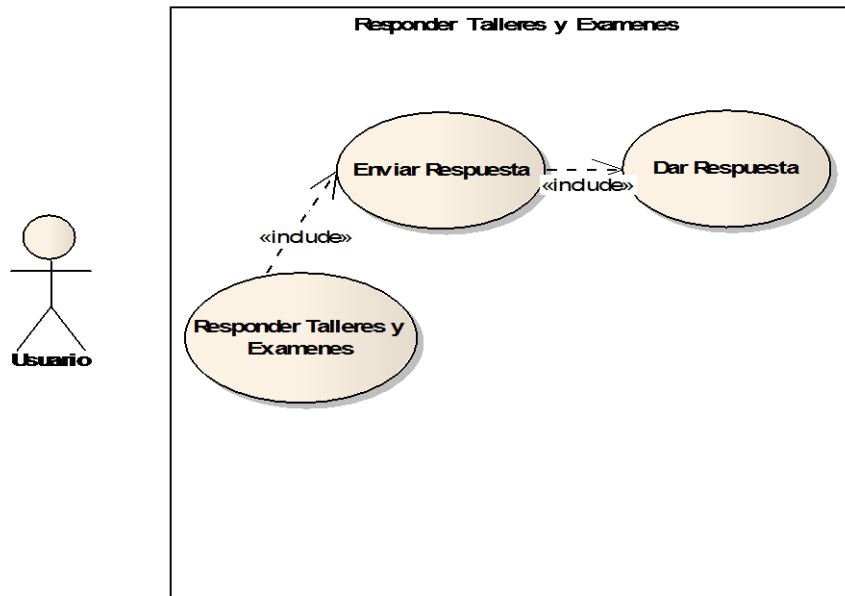


Figura 10. Diagrama de Casos de Uso: Ver Avances Exámenes.

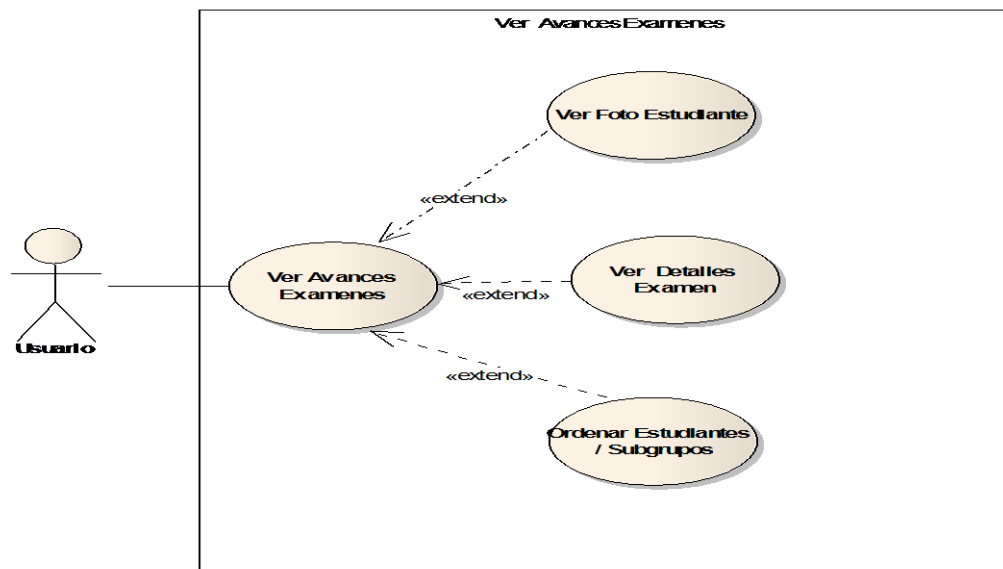
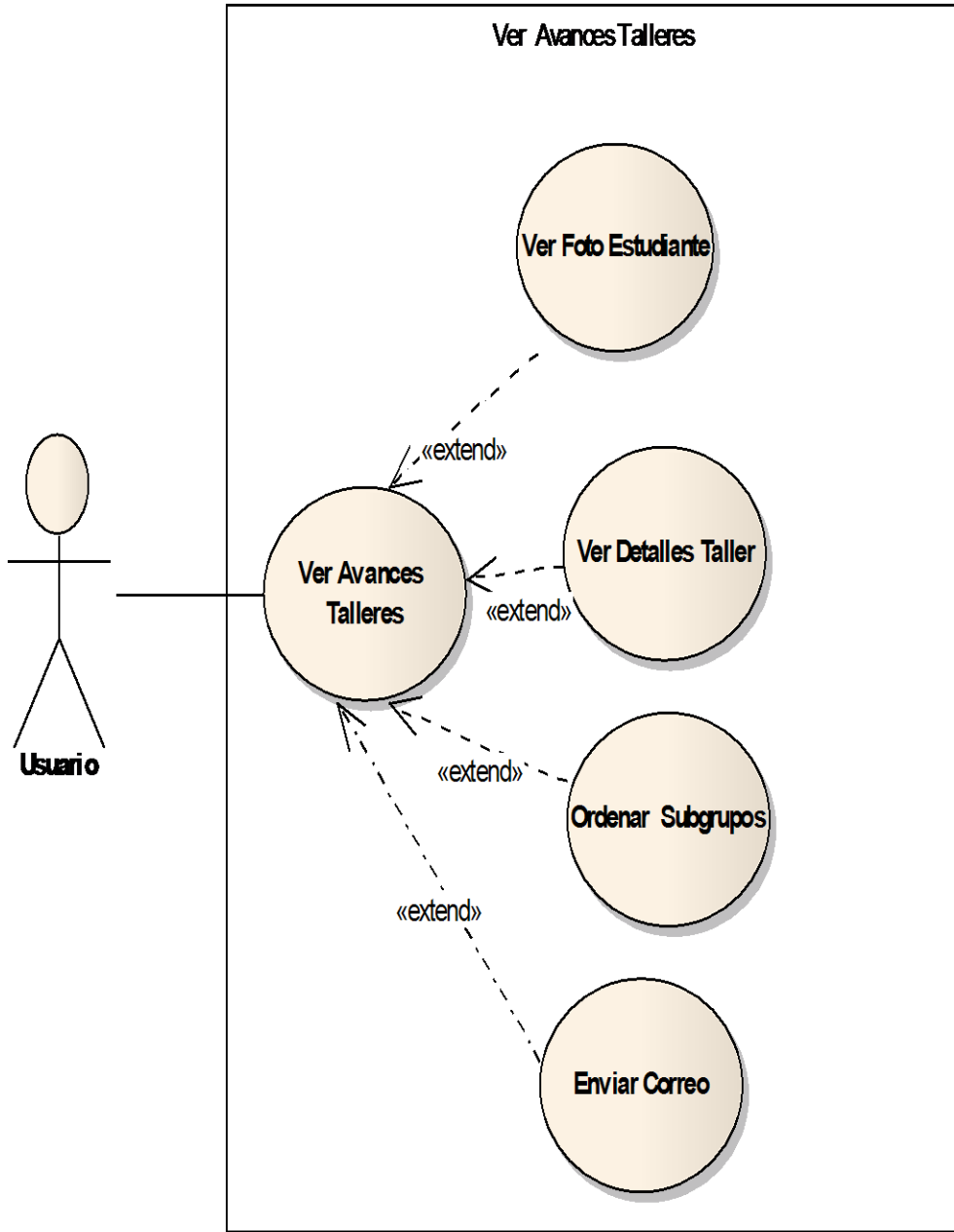
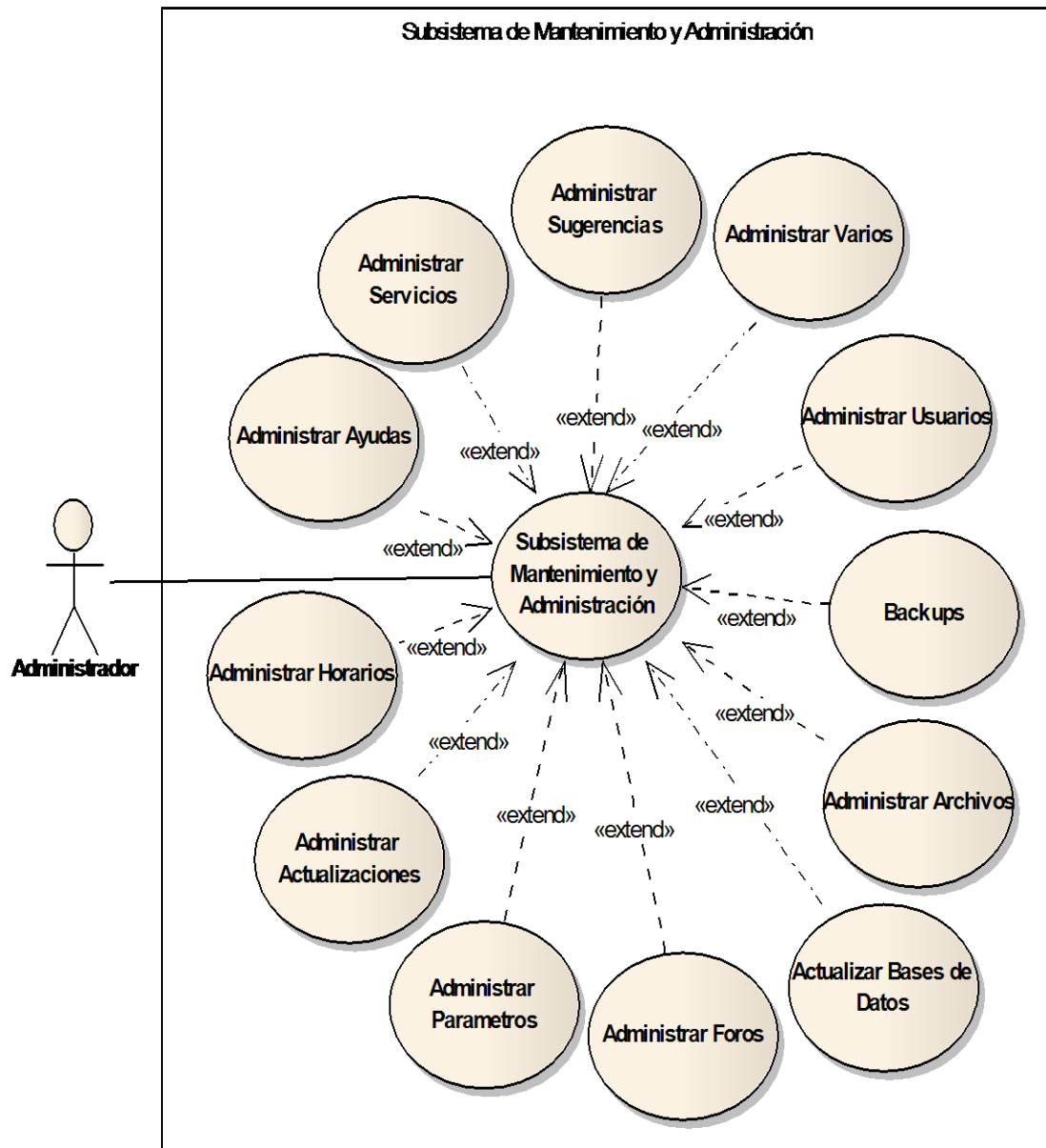


Figura 11. Diagrama de Casos de Uso: Ver Avances Talleres.



#### 4.1.1.4 Mantenimiento y administración de los portales ESGEOWEB y EIQWEB.

Figura 12. Diagrama de Casos de Uso: Subsistema de Mantenimiento y Administración.



## 4.1.2 Documentación de casos de uso del sistema

### 4.1.2.1 Creación de un aula virtual

**Tabla 1. Casos de Uso: Crear Guión de Clase.**

<b>TÍTULO</b>	<b>FUNCIONES PRIMARIAS</b>
Crear Guión Clase	Permite crear un guión de clase de acuerdo a las necesidades que el usuario tenga.
Seleccionar Tipo Guión	Permite al usuario escoger entre qué tipo de guión desea crear, si uno ligado a una materia de la matrícula o a uno independiente.
Diligenciar Datos Guión	Permite al usuario definir los detalles del guión que desea crear.
Guardar Guión	Permite al usuario guardar el guión que ha creado con todos las características que se definieron.

**Tabla 2. Casos de Uso: Registrar Estudiantes Aula.**

<b>TÍTULO</b>	<b>FUNCIONES PRIMARIAS</b>
Registrar Usuario Aula	Permite al usuario registrarse en un guión que este creado y tenga una sesión habilitada.
Enviar Datos Usuario	Envía los datos que el usuario diligencia en el registro del aula.
Validar Datos Usuario	Valida los datos que el usuario está registrando y define si es un usuario existente o no y lo guarda si es el caso.

#### 4.1.2.2 Calificación de preguntas

**Tabla 3. Casos de Uso: Calificar Preguntas Abiertas.**

<b>TITULO</b>	<b>FUNCIONES PRIMARIAS</b>
Calificar Preguntas Abiertas	Permite al usuario calificar las preguntas abiertas de talleres y exámenes del Aula.
Asignar Nota	Permita asignar la nota para cada pregunta del estudiante o subgrupo del taller o examen.
Guardar Nota	Permite guardar las notas que son asignadas para cada pregunta del estudiante o subgrupo de clase
Ver Pregunta Completa	Permite ver la pregunta completa para la cual se está asignando una determinada nota.
Ver Foto Estudiante	Permite ver la foto del estudiante al que se le está calificando las preguntas abiertas.
Ver Siguiete Estudiante / Subgrupo	Permite continuar con el proceso de calificación de las preguntas abiertas de talleres y exámenes para cada estudiante o subgrupo de la materia y grupo.

#### 4.1.2.3 Responder talleres y exámenes

**Tabla 4. Casos de Uso: Responder Talleres y Exámenes.**

<b>TITULO</b>	<b>FUNCIONES PRIMARIAS</b>
Responder Talleres y Exámenes	Permite al usuario responder los talleres y exámenes.

Dar Respuesta	El usuario selecciona o da la respuesta para cada pregunta del taller o examen.
Enviar Respuesta	Permite al estudiante enviar y guardar la respuesta que da para cada pregunta del taller o examen.

**Tabla 5. Casos de Uso: Ver Avances Exámenes.**

<b>TÍTULO</b>	<b>FUNCIONES PRIMARIAS</b>
Ver Avances Exámenes	Permite al usuario ver el progreso que están teniendo los estudiantes durante un examen.
Ver Foto Estudiante	Permite identificar a través de la foto a cada estudiante durante el desarrollo del examen.
Ver Detalles Examen	Permite al usuario ver los detalles del examen de cada estudiante.
Ordenar Estudiantes / Subgrupos	Permite ordenar los estudiantes o subgrupos de acuerdo al progreso que están teniendo en el examen.

**Tabla 6. Casos de Uso: Ver Avances Talleres.**

<b>TÍTULO</b>	<b>FUNCIONES PRIMARIAS</b>
Ver Avances Talleres	Permite al usuario ver el progreso que están teniendo los estudiantes en el proceso de duración de un taller.

Ver Foto Estudiante	Permite identificar a través de la foto a cada estudiante que responde cada pregunta del taller.
Ver Detalles Taller	Permite al usuario ver los detalles del taller de cada estudiante o subgrupo.
Ordenar Estudiantes / Subgrupos	Permite ordenar los estudiantes o subgrupos de acuerdo al progreso que van teniendo en el desarrollo de cada taller.
Enviar Correo	Permite enviar correo a los estudiantes o subgrupos que esté relacionado con el avance del taller.

#### **4.1.2.4 Mantenimiento y administración de los portales ESGEOWEB y EIOWEB**

**Tabla 7. Casos de Uso: Mantenimiento y Administración de los portales ESGEOWEB y EIOWEB.**

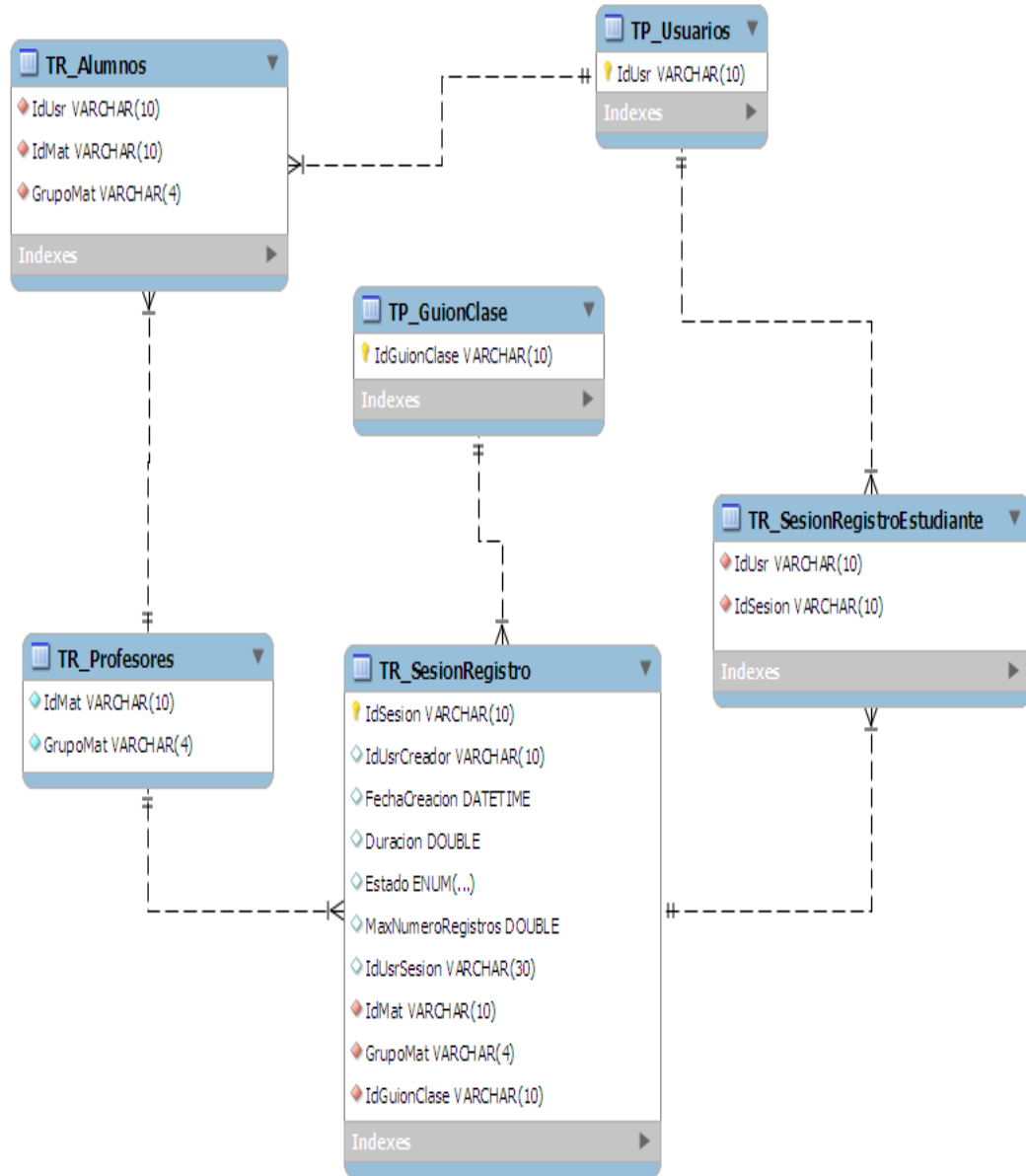
<b>TÍTULO</b>	<b>FUNCIONES PRIMARIAS</b>
Administrar Servicios	Crear, modificar y eliminar servicios del portal. Establecer parámetros.
Administrar Sugerencias	Revisar todas las sugerencias para atender o eliminar.
Administrar Varios	Ejecutar labores de mantenimiento que no clasifican en otras categorías. Llevar el contador de visitas a cero. Insertar, cambiar y eliminar banner.
Administrar Foros	Ver información y eliminar conversaciones de los usuarios en foros.

Administrar Usuarios	<p>Crear usuarios manualmente.</p> <p>Ver información de usuarios.</p> <p>Cambiar parámetros.</p> <p>Cambiar clave.</p> <p>Autorizar servicios a categorías y perfiles.</p> <p>Crear, modificar, eliminar categorías y perfiles.</p> <p>Enviar Correos.</p>
Administrar Ayudas	<p>Crear, modificar y eliminar las ayudas en el portal de ayudas de las escuelas.</p>
Administrar Parámetros	<p>Crear, modificar y eliminar los diferentes parámetros del portal.</p>
Backups	<p>Generar copias de la base de datos División y Diamante.</p>
Administrar Archivos	<p>Ver información, descargar y eliminar archivos cargados por los usuarios.</p>
Administrar Horarios	<p>Cambiar, restaurar, ver incoherencias y cambios de horarios. Crear grupo de materia.</p>
Administrar Actualizaciones	<p>Ver historial y estadísticas de cambios del portal web.</p>
Actualizar Base de Datos	<p>Actualizar tablas de datos de División y Diamante.</p> <p>Ver contadores de registros.</p>



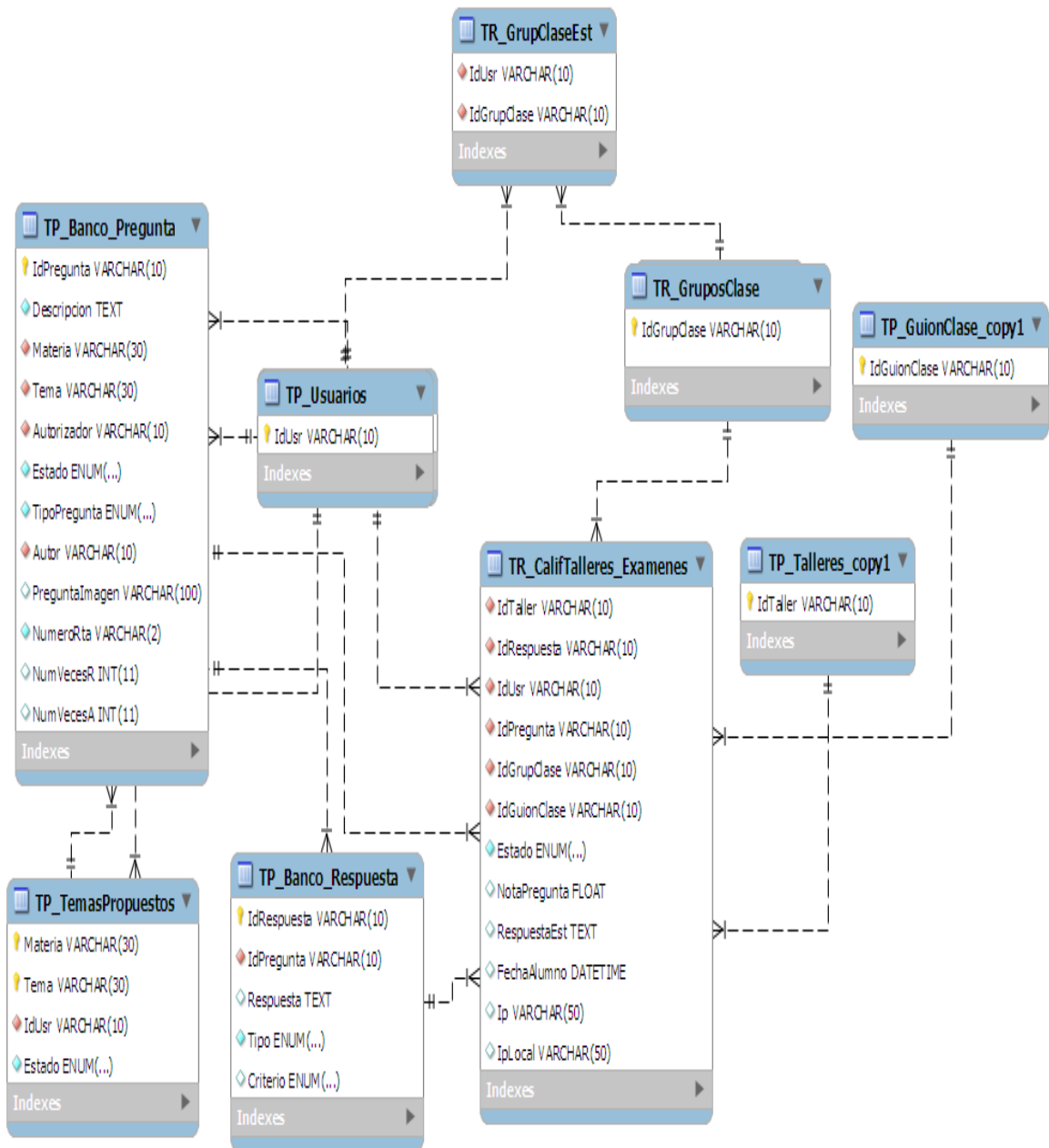
- Registro aula virtual

Figura 14. Diagrama E/R: Registro de Estudiantes Aula Virtual



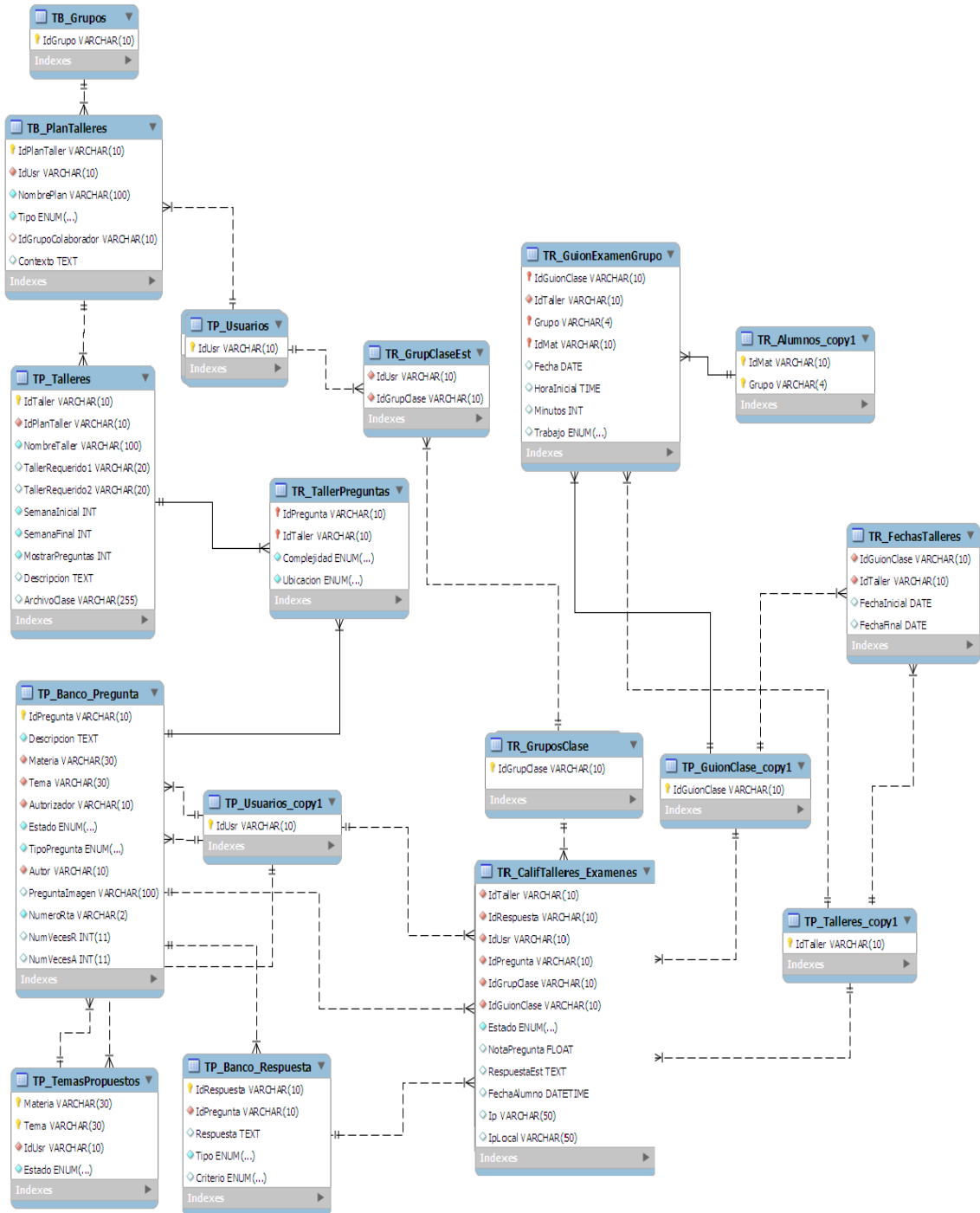
- **Calificación preguntas de talleres y exámenes**

**Figura 15. Diagrama E/R: Calificación de preguntas abiertas de talleres y exámenes**



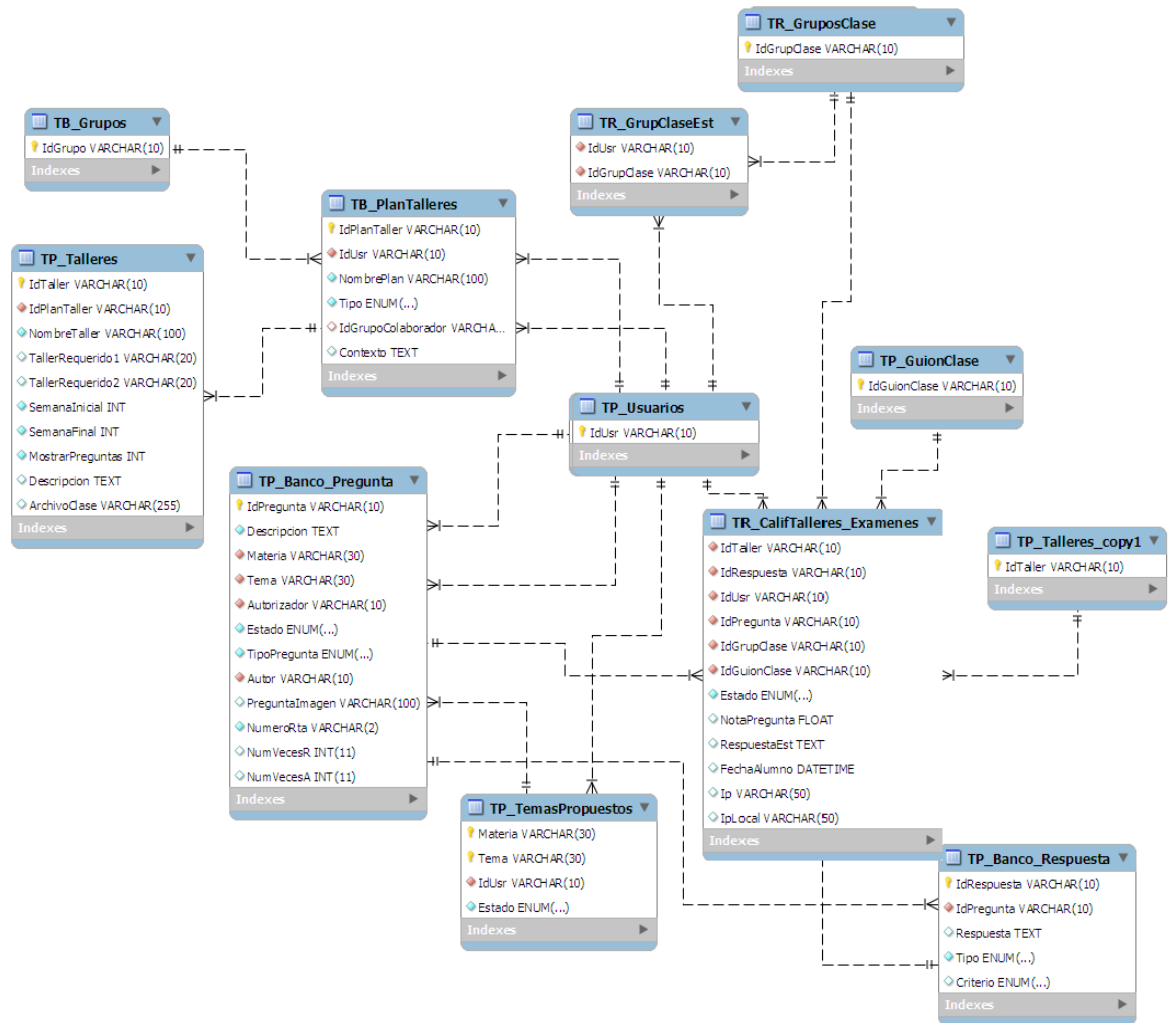
- Respuesta a talleres y exámenes

Figura 16. Diagrama E/R: Respuesta a talleres y exámenes del Aula



- Avances talleres y exámenes

Figura 17. Diagrama E/R: Avances de talleres y exámenes del Aula



**4.1.3.2 Descripción de las entidades.** Definición de las entidades utilizadas en la base de datos Diamante ubicada en el servidor de los portales de las escuelas ESGEOWEB y EIQWEB.

**Tabla 8. Descripción de las Entidades**

<b>ENTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
TP_Usuarios	Contiene la información de todos los usuarios registrados en el portal.
TP_GuionClase	Contiene la información de los guiones o aulas virtuales que son creadas en el portal.
TB_MateriasN	Contiene la información de las materias de cada escuela y de las que han sido creadas.
TR_Alumnos	Contiene la relación de los alumnos que pertenecen a un grupo de determinada materia.
TR_GuionGrupoClase	Relaciona los grupos de una materia que pertenecen a un guión.
TR_GuionDirector	Relaciona los usuarios que son directores de un guión.
TR_GruposClase	Contiene la relación de subgrupos que pertenecen a un grupo de determinada materia y guión.
TR_GrupClaseEst	Relaciona los usuarios que pertenecen a un subgrupo de clase.
TP_Ova	Contiene la información de los libros de clase creados.
TR_GuionTalleres	Relaciona los planes de talleres que pertenecen a un guión.
TB_PlanTalleres	Contiene la información de cada plan de talleres

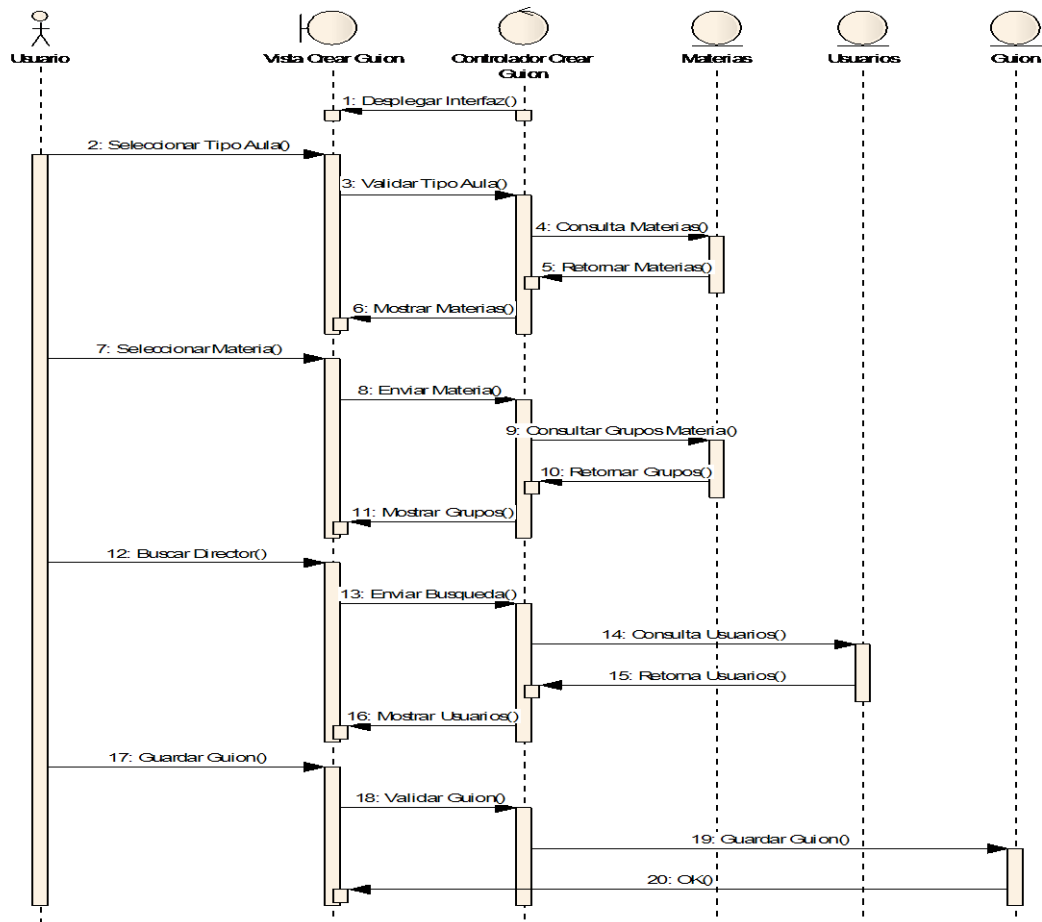
	que ha sido creado.
TR_GuionActividades	Relaciona los planes de actividades de clase que pertenecen a un guión.
TB_PlanActClase	Contiene la información de cada plan de actividades de clase que ha sido creado.
TB_TipoPlan	Contiene los posibles planes que se pueden crear para un guión o aula determinada.
TB_Grupos	Contiene la información de los grupos de la escuela.
TR_SesionRegistro	Contiene los datos que el profesor da cuando crea una sesión para que los estudiantes se registren en el Aula.
TR_SesionRegistroEstudiante	Contiene la relación de cada estudiante que se ha registrado en el aula y la sesión en que se registró.
TP_BancoPregunta	Contiene la información de cada pregunta que ha sido creada para luego ser usadas en cualquier actividad del Aula.
TP_BancoRespuesta	Contiene las respuestas de cada pregunta que ha sido creada.
TP_Talleres	Contiene la información de cada taller que se crea para usar en el aula.
TR_TallerPreguntas	Relaciona las preguntas que pertenecen a un determinado taller.
TR_CalifTalleres_Examenes	Relaciona las respuestas de cada pregunta de

	talleres y exámenes, a que taller y guión pertenecen, la nota y todo lo relacionado con el control de calificación de este tipo de actividades.
TR_FechasTalleres	Contiene la relación de los talleres y exámenes que tienen una fecha definida de inicio y fin.

#### 4.1.3.3 Modelo de procesos del sistema

- Creación de un aula virtual

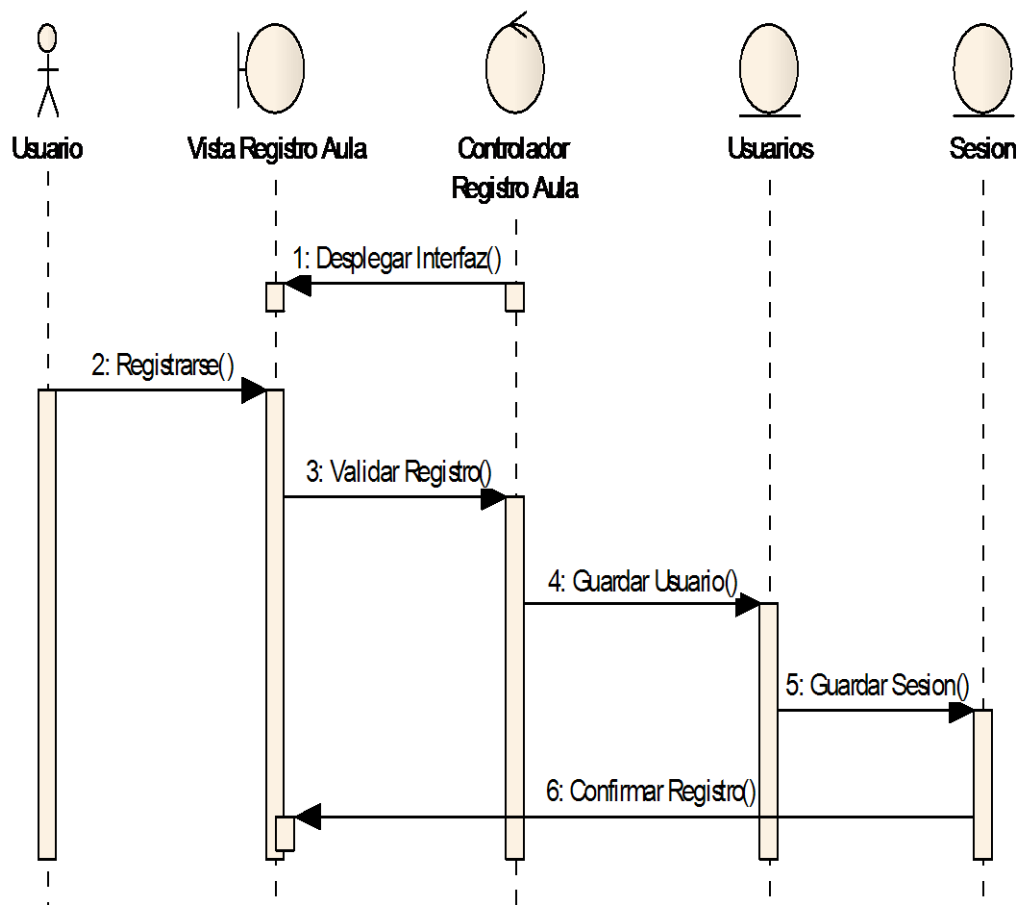
Figura 18 Diagrama de Secuencia: Crear Guión de Clase.



1. El controlador Controlador Crear Guión despliega la interfaz en vista Vista Crear Guión.
2. El usuario selecciona tipo de aula en vista Vista Crear Guión.
3. La vista Vista Crear Guión envía la selección de tipo aula al controlador Controlador Crear Guión.
4. El controlador Controlador Crear Guión consulta las materias en la base de datos Materias.
5. La base de datos Materias le envía al controlador Controlador Crear Guión el listado de las materias.
6. El controlador Controlador Crear Guión despliega la vista de las materias en la vista Vista Crear Guión.
7. El usuario selecciona una materia en la vista Vista Crear Guión.
8. La vista Vista Crear Guión envía la materia seleccionada al controlador Controlador Crear Guión.
9. El controlador Controlador Crear Guión consulta los grupos de la materia en la base de datos Materias.
10. La base de datos Materias le envía al controlador Controlador Crear Guión el listado de grupos.
11. El controlador Controlador Crear Guión despliega la vista de los grupos de la materia en la vista Vista Crear Guión.
12. El usuario ingresa un criterio de búsqueda para encontrar un Director en la vista Vista Crear Guión.
13. La vista Vista Crear Guión envía el criterio de búsqueda al controlador Controlador Crear Guión.
14. El controlador Crear Guión consulta los usuarios que coincidan con la búsqueda en la base de datos Usuarios.
15. La base de datos Usuarios retorna al controlador Controlador Crear Guión los usuarios que coinciden con la búsqueda.

16. El controlador Controlador Crear Guión muestra los usuarios encontrados en la vista Vista Crear Guión.
17. El usuario guarda el Guión en la vista Vista Crear Guión.
18. La vista Vista Crear Guión envía los datos del guión al controlador Controlador Crear Guión.
19. El controlador Controlador Crear Guión guarda el guion en la base de datos Guión.
20. La base de datos retorna un mensaje de confirmación hasta la vista Vista Crear Guión.

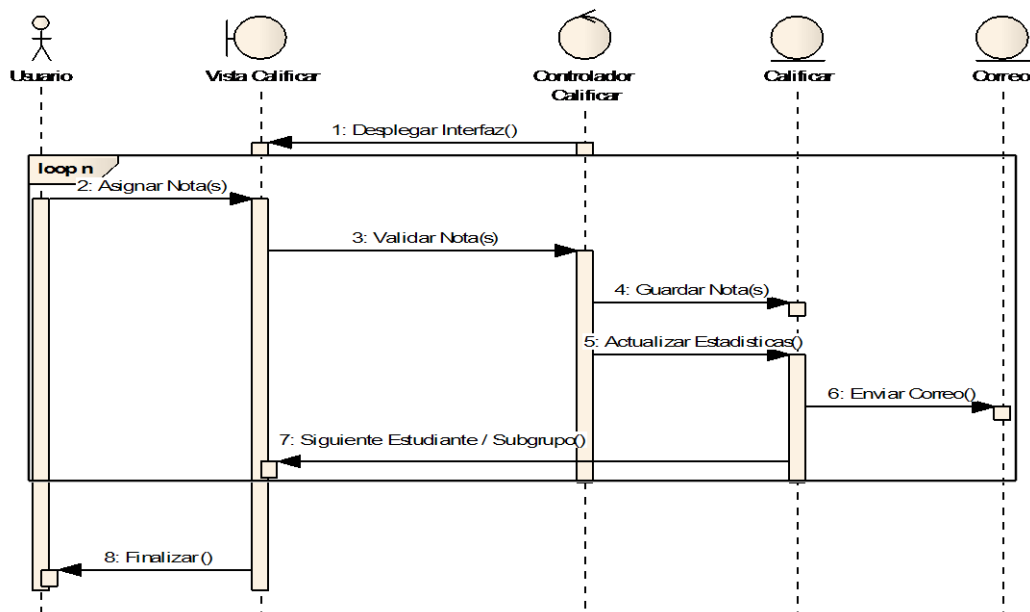
**Figura 19. Diagrama de Secuencia: Registrar Estudiantes Aula.**



1. El controlador Controlador Registro Aula despliega la interfaz en vista Vista Registro Aula.
2. El usuario ingresa los datos para registrarse en la vista Vista Registro Aula.
3. La vista Vista Registro Aula envía los datos al controlador Controlador Registro Aula.
4. El controlador Controlador Registro Aula guarda los datos del usuario en la base de datos usuario.
5. El controlador Controlador Registro Aula guarda los datos del registro en la base de datos sesión.
6. La base datos sesión envía un mensaje de confirmación hasta la vista Vista Registro Aula.

- **Calificación de preguntas**

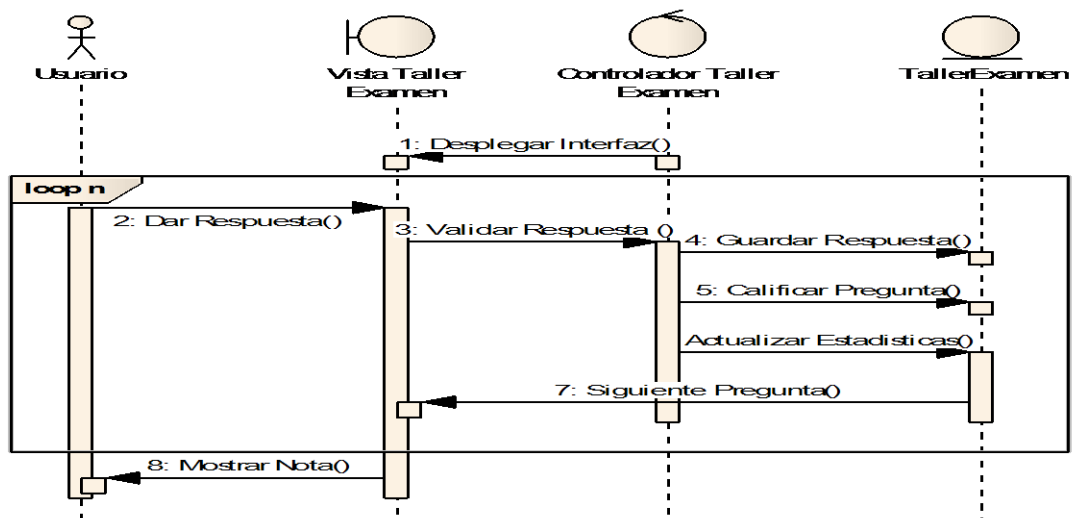
**Figura 20. Diagrama de Secuencia: Calificar Preguntas Abiertas.**



1. El controlador Controlador Calificar despliega la interfaz en vista Vista Calificar.
2. El usuario inicia un ciclo de asignar notas en la vista Vista Calificar.
3. La vista Vista Calificar envía las notas asignadas controlador Controlador Calificar.
4. El controlador Controlador Calificar guarda los datos asignados en la base de datos Calificar.
5. El controlador Controlador Calificar actualiza las estadísticas en la base de datos Calificar.
6. El controlador Controlador Calificar guarda un envío de correo para el estudiante o subgrupo en la base de datos Correo.
7. La base de datos Calificar retorna el siguiente estudiante o subgrupo hasta la vista Vista Calificar para continuar el ciclo.
8. Al terminar de Calificar todas las preguntas del estudiante o subgrupo el usuario finaliza.

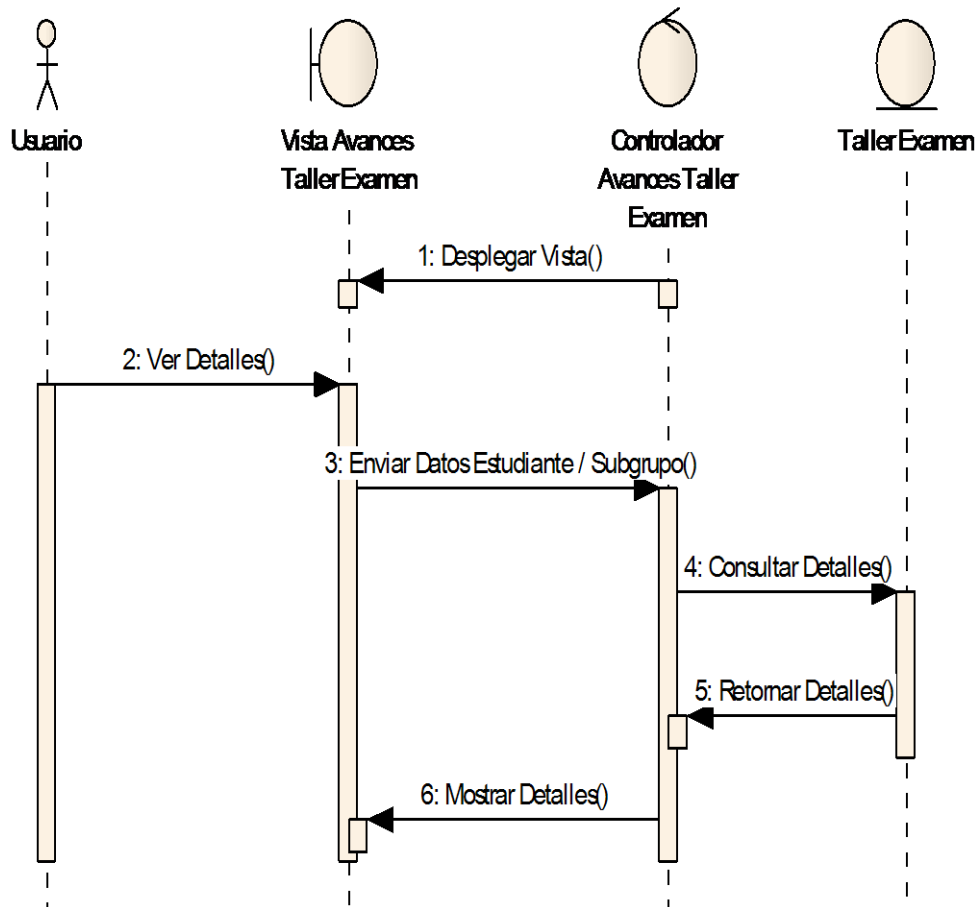
- Responder talleres y exámenes

**Figura 21. Diagrama de Secuencia: Responder Talleres y Exámenes.**



1. El controlador Controlador Taller Examen despliega la interfaz en vista Vista Taller Examen.
2. El usuario inicia el ciclo de dar respuesta a la pregunta en la vista Vista Taller Examen.
3. La vista Vista Taller Examen envía la respuesta al controlador Controlador Taller Examen.
4. El controlador Controlador Taller Examen guarda la respuesta a la pregunta en la base de datos Taller Examen.
5. El controlador Controlador Taller Examen guarda la nota de la pregunta en la base de datos Taller Examen.
6. El controlador Controlador Taller Examen actualiza las estadísticas de la pregunta en la base de datos Taller Examen.
7. La base de datos Taller Examen retorna la siguiente pregunta hasta la vista Vista Taller Examen.
8. Al terminar de dar respuesta a todas las preguntas del examen o taller a la vista Vista Taller Examen muestra la nota parcial al usuario.

Figura 22. Diagrama de Secuencia: Ver Avances Talleres y Exámenes.



1. El controlador Controlador Avances Taller Examen despliega la interfaz en vista Vista Avances Taller Examen.
2. El usuario selecciona ver detalles en la vista Vista Avances Taller Examen.
3. La vista Vista Avances Taller Examen envía los datos al controlador Controlador Avances Taller Examen.
4. El controlador Controlador Avances Taller Examen consulta los detalles del taller o examen en la base de datos Taller Examen.
5. El controlador Controlador Taller Examen guarda la nota de la pregunta en la base de datos Taller Examen.

6. La base de datos Taller Examen retorna los detalles al controlador Controlador Avances Taller Examen.
7. El controlador Controlador Taller Examen muestra los detalles en la vista Vista Avances Taller Examen.

**4.1.3.4 Implementación, implantación y pruebas generales.** Para la implementación de los servicios se utilizaron las siguientes herramientas:

- Lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web, HTML.
- Lenguaje de programación orientado a la web, JSP.
- Lenguaje de programación interpretado orientado a objetos, JavaScript.
- Hojas de estilo en cascada, CSS.
- Lenguaje Java.
- NetBeans, IDE para desarrollar las clases de Java y los archivos JSP.
- Servidor Apache Tomcat.
- Manejador de Base de datos, MySQL
- Biblioteca o librería javascript JQuery y AJAX

Haciendo uso de las anteriores herramientas, y con la asesoría y seguimiento del director de proyecto se diseñaron los nuevos servicios y se estructuraron los datos para el primer prototipo. También se tomaron en cuenta sugerencias recibidas por miembros del Grupo Calumet, para realizar un posterior refinamiento a las interfaces.

Para el desarrollo se trabajó con la base de datos "Diamante" ubicada en todos los servidores de los portales de las escuelas.

Se llevaron a cabo pruebas para cada subsistema propuesto, verificando que los resultados correspondieran con lo esperado, de esta forma, se evidenció el correcto funcionamiento en la captura de datos, selección de ítems y almacenamiento de información.

La implantación de los servicios se realizó en primer lugar en el portal web de pruebas del Grupo Calumet, donde se realizan las pruebas a todos los componentes. Finalmente se implementan en todos los portales web a los cuales el Grupo Calumet presta soporte.

## **4.2 SOPORTE Y ADMINISTRACIÓN**

**4.2.1 Actividades de soporte a usuarios.** Las escuelas cuentan en sus portales con un servicio de consultas y sugerencias, a través del cual se responden preguntas y se resuelven problemas de los usuarios. Diariamente se reciben consultas de estudiantes, profesores y usuarios en general, que necesitan asesoría en el funcionamiento de servicios o soporte en el manejo de su usuario y contraseña. También se resuelven problemas de manera presencial, donde el usuario acude directamente a las oficinas del Grupo Calumet y es atendido directamente por alguno de sus miembros, que le prestan la asesoría necesaria. Algunas de las labores realizadas comúnmente son:

- Restablecimiento de contraseña a usuarios.
- Dar respuesta y solución a las inquietudes y problemas que tengan los usuarios de los portales respecto al uso de los servicios.
- Facilitar orientación a los estudiantes nuevos de las escuelas a las cuales presta sus servicios el grupo Calumet, en cuanto al registro en el portal y el uso de sus principales servicios.

**4.2.2 Actividades de administración.** Dentro de las actividades realizadas por los miembros del Grupo Calumet, se encuentra la tarea de administrar los servidores de los portales de las escuelas, cada semestre se asignan nuevos administradores, los cuales cuentan con un usuario dentro de uno de los portales a los cuales presta soporte el grupo. Como administrador las tareas que se realizan comúnmente son:

- Realizar periódicamente copias de las bases de datos Diamante y División.
- Realizar copias de seguridad periódicas de las bases de datos Diamante y División.
- Atender las sugerencias hechas por los usuarios del sistema a través del servicio de consultas y sugerencias.
- Actualizar periódicamente las bases de datos con respecto a la información que ofrece la División de Servicios de Información de la Universidad Industrial de Santander, para que el portal cuente con información actualizada.

## 5. PRUEBAS DEL SISTEMA

Para garantizar el correcto desarrollo de los servicios realizados, se realizaron las siguientes pruebas:

### 5.1 PRUEBAS DE VERIFICACIÓN

Esta prueba es una de las más prácticas y más utilizadas mediante la cual se aplican diferentes técnicas para detectar errores en el sistema antes de ser utilizado.

Se efectúa elaborando actividades para cada servicio desarrollado, realizando pruebas como: verificar que los campos que contienen datos obligatorios no queden vacíos, o examinar que los campos contengan el tipo de dato que le corresponde.

**5.1.1 Pruebas por componente.** Esta prueba se realizó para cada caso de uso de cada servicio desarrollado y descrito anteriormente. De igual manera en las mejoras a los servicios ya existentes.

Los resultados obtenidos con la realización de las pruebas, evidencian el cumplimiento de los objetivos propuestos, en la medida en que los servicios y mejoras funcionan correctamente.

### 5.1.1.1 Creación de un aula virtual

**Tabla 9. Pruebas Realizadas: Crear Guion Clase**

<b>CASO DE USO</b>	<b>PRUEBA REALIZADA</b>	<b>RESULTADO</b>
Crear Guión Clase	Se crearon diferentes guiones de clase sin ningún problema.	✓
Seleccionar Tipo Guión	Se seleccionó los dos tipos de guión posible y se verificó que se muestran los campos necesarios para la creación de cada uno.	✓
Guardar Guión	Al guardar cualquier tipo de guión se comprueba al ingresar al aula que la creación fue exitosa.	✓

**Tabla 10. Pruebas Realizadas: Registro Estudiantes Aula**

<b>CASO DE USO</b>	<b>PRUEBA REALIZADA</b>	<b>RESULTADO</b>
Registrar Usuario Aula	Se registraron diferentes tipos de usuario correctamente, visualizándolos que pertenecen al aula.	✓
Enviar Datos Usuario	Se envían satisfactoriamente los datos de registro de cualquier tipo de usuario.	✓
Validar Tipo Usuario	Valida correctamente el usuario, si es un usuario nuevo guarda satisfactoriamente todos los datos.	✓

### 5.1.1.2 Calificación de preguntas

**Tabla 11. Pruebas Realizadas: Calificar Preguntas Abiertas.**

<b>CASO DE USO</b>	<b>PRUEBA REALIZADA</b>	<b>RESULTADO</b>
Calificar Preguntas Abiertas	Se calificaron las preguntas de exámenes y talleres de manera satisfactoria.	✓
Asignar Nota	Es posible asignar nota para cada pregunta.	✓
Guardar Nota	Valida y guarda satisfactoriamente la nota que se asigna para cada pregunta.	✓
Ver Pregunta Completa	Es posible ver cualquier pregunta de forma completa.	✓
Ver Foto Estudiante	Se puede visualizar la foto de cada estudiante para el que se va a calificar las preguntas.	✓
Ver Siguiete Estudiante / Subgrupo	Se puede seleccionar correctamente ver el siguiente estudiante o subgrupo para calificar las preguntas.	✓

### 5.1.1.3 Responder talleres y exámenes

**Tabla 12. Pruebas Realizadas: Responder Talleres y Exámenes**

<b>CASO DE USO</b>	<b>PRUEBA REALIZADA</b>	<b>RESULTADO</b>
Responder Talleres y Exámenes	Se respondieron talleres y exámenes, obteniendo un resultado acorde con lo esperado.	✓
Dar Respuesta	Es posible seleccionar o dar respuesta a cada pregunta del taller o examen.	✓
Enviar Respuesta	Se valida, envían y guardan las respuestas a todas las preguntas.	✓

**Tabla 13. Ver avances Talleres y exámenes**

<b>CASO DE USO</b>	<b>PRUEBA REALIZADA</b>	<b>RESULTADO</b>
Ver Avances Taller / Examen	Se respondieron talleres y exámenes, y se hizo el seguimiento y control del avance de cada actividad visualizando el progreso correctamente.	✓
Ver Foto Estudiante	Es posible ver la foto de cada estudiante.	✓
Ver Detalles	Se ve el detalle de cada examen y taller a medida que el estudiante avanza en el desarrollo de la actividad.	✓
Ordenar Estudiantes /	Es posible ordenar los estudiantes o subgrupos de acuerdo al progreso que	✓

Subgrupos	van teniendo en el taller o examen.	
Enviar Correo	En el caso de los talleres se enviaron correos de prueba y quedaban reportados los registros de esto en BD.	✓

## 5.2 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

Una vez creados todos los servicios se verificó que cada uno funcionara correctamente y no interfirieran con el funcionamiento del portal. Se verificó que las consultas a la base de datos se hicieran de manera correcta, que en el sistema se visualizaran correctamente los servicios y que cada tipo de usuario tuviera acceso a ellos dependiendo del perfil y categoría al que está asociado.

## 5.3 PRUEBAS DE VALIDACIÓN

Con el fin de probar el funcionamiento de cada servicio implementado se realizaron pruebas de validación elaboradas por integrantes del grupo Calumet, administrativos de las escuelas y el director de proyecto. Para algunos de los servicios observamos irregularidades las cuales fueron corregidas durante la marcha hasta obtener los resultados requeridos.

## 6. CONCLUSIONES

- El proyecto que realicé ha contribuido de manera muy importante, dando soporte a las escuelas gracias al mejoramiento a través de la implementación de los nuevos servicios que han dado respuesta a las necesidades de los usuarios.
- La implementación de la creación de una Aula Virtual desligada de la matrícula reportada por la División de Servicios de Información DSI, permite ampliar la participación en el uso de este servicio, creando nuevos espacios de comunicación e integración de la comunidad, ofreciendo la posibilidad de soportar cursos, capacitaciones y otros de una manera sencilla en cualquier momento de acuerdo a las necesidades de profesores, administrativos y grupos.
- La nueva forma de calificar preguntas abiertas de talleres y exámenes del Aula permite brindar una experiencia más cómoda, ágil y eficaz al profesor en la realización de esta actividad.
- La modificación de respuesta a talleres y exámenes del Aula presenta una interfaz más agradable para los estudiantes, además que el proceso se desarrolla de manera más eficiente y el profesor tiene mayor control sobre este tipo de actividades.
- Hacer el seguimiento de exámenes en tiempo real apoyado con la captura de ip pública y local le ofrece al profesor la posibilidad de darle más legitimidad a este proceso.

## **7. RECOMENDACIONES**

- Incentivar a la comunidad en la creación de Aulas virtuales para aprovechar las nuevas posibilidades que se ofrecen y así generar retroalimentación y mejoras constantes en el servicio.
- Promover el uso de los diferentes servicios que cada portal ofrece a la comunidad para que sean utilizados y aprovechados de buena manera.
- Atender de manera oportuna y precisa las sugerencias presentadas por los usuarios de los portales web, manteniendo así una buena comunicación con los usuarios.

## BIBLIOGRAFIA

- Arquitectura cliente-servidor. [en línea]. [Citado el 20 de Junio, 2014]. Disponible en internet: <http://g701giadar.wikispaces.com/Arquitctura+Cliente+Servidor>
- Elise Library. [en línea]. [Citado el 7 de Julio, 2014]. Disponible en internet: <http://cormoran.uis.edu.co/eisi/Estandar>
- Java. [en línea]. [Citado el 20 de Junio, 2014]. Disponible en internet: <http://docs.oracle.com/javase>
- JOHNSON, James. Bases de datos: Modelos lenguajes y diseño. 1ª ed. Oxford, 2000.
- jQuery. [en línea]. [Citado el 7 de Julio, 2014]. Disponible en internet: <http://api.jquery.com/>
- Libros desarrollo web. [en línea]. [Citado el 7 de Julio, 2014]. Disponible en internet: <http://librosweb.es/>.
- Manuales básicos de JSP. [en línea]. [Citado el 27 de Junio, 2014]. Disponible en internet: <http://manuales.dgsca.unam.mx/jsp>
- MySQL. [en línea]. [Citado el 20 de Junio, 2014]. Disponible en internet: <http://www.mysql.com>.

- SCHMULLER, Joseph. Aprendiendo UML en 24 horas. 1ª ed. México: Alhambra Mexicana S.A, 2000.
- STALLINGS, William. Sistemas Operativos: Aspectos Internos y Principios de Diseño. Madrid: Pearson Prentice Hall, 2005.
- Tutoriales HTML. [en línea]. [Citado el 27 de Junio, 2014]. Disponible en internet: <http://www.htmlquick.com/es/tutorials.html>
- Tutoriales Java. [en línea]. [Citado el 27 Junio, 2014]. Disponible en internet: <http://www.programacion.com/java/tutorial>.
- WEITZENFELD, Alfredo. Ingeniería de Software Orientada a Objetos con UML, JAVA e Internet. Thomson International, 2003.

## **ANEXOS**

### **Anexo A. Arquitectura cliente/servidor**

#### **1. Características arquitectura cliente/servidor**

Las características básicas de una arquitectura Cliente / Servidor son:

- El proceso del cliente da la interface entre usuarios y el resto del sistema (Interacción con usuarios y el proceso del servidor), maneja recursos compartidos tales como bases de datos, impresoras, módems, etc.
- El cliente y el servidor pueden actuar como una sola entidad y también pueden actuar como entidades separadas, realizando actividades independientes.
- Las tareas del cliente y el servidor tienen diferentes requerimientos como: velocidad del procesador, memoria o capacidad del disco, por tanto la plataforma de hardware y el sistema operativo del cliente y del servidor no son siempre la misma y eso se conoce como ambiente heterogéneo.
- La escalabilidad horizontal permite agregar más estaciones de trabajo activas sin afectar el rendimiento y la escalabilidad vertical permite mejorar las características del servidor o agregar múltiples servidores. Se puede realizar independientemente cambios en las plataformas de los clientes o de los servidores, ya sea actualización o reemplazo tecnológico, de manera transparente para el usuario final.

#### **2. Ventajas del esquema cliente/servidor**

- La existencia de plataformas de software y hardware de varios fabricantes y cada vez más a económicas contribuye a la reducción de costos y favorece la flexibilidad en la implantación y actualización de soluciones.

- Este esquema facilita la integración entre sistemas heterogéneos y comparte información permitiendo que las maquinas existentes puedan ser utilizadas con interfaces amigables al usuario, de esta forma integrar los computadores con sistemas medianos y grandes, sin necesidad de que todos tengan que utilizar el mismo sistema operacional.
- Facilita a los diferentes departamentos de una organización soluciones locales, permitiendo la integración de la información principal totalmente.

### **3. Desventajas del esquema cliente/servidor**

- El mantenimiento de los sistemas es complejo pues implica la interacción de diferentes partes hardware y software de diferentes proveedores, lo cual dificulta el diagnostico de fallas.
- Se cuenta con escasas herramientas para la administración y ajuste del desempeño de los sistemas, además se deben tener estrategias para el manejo de errores y para salvaguardar la consistencia de los datos.
- La seguridad del esquema C/S es preocupante, un ejemplo: las validaciones y verificaciones que se deben hacer tanto en el cliente como en el servidor.
- El desempeño es un aspecto a tener en cuenta en el esquema C/S, problemas de este estilo pueden presentarse por congestión en la red.

### **4. Clasificación de las arquitecturas cliente/servidor**

Los sistemas Cliente / Servidor se clasifican de acuerdo al nivel de abstracción del servicio que se ofrece. Se distinguen tres componentes básicos de software:

- **Presentación:** Presentación de resultados al usuario de forma comprensible.
- **Lógica de aplicación:** Esta capa es la responsable del procesamiento de la información que tiene lugar en la aplicación.
- **Base de datos:** Está compuesta por los archivos que contienen los datos persistentes de la aplicación.

A continuación se muestra la clasificación de los sistemas Cliente / Servidor:

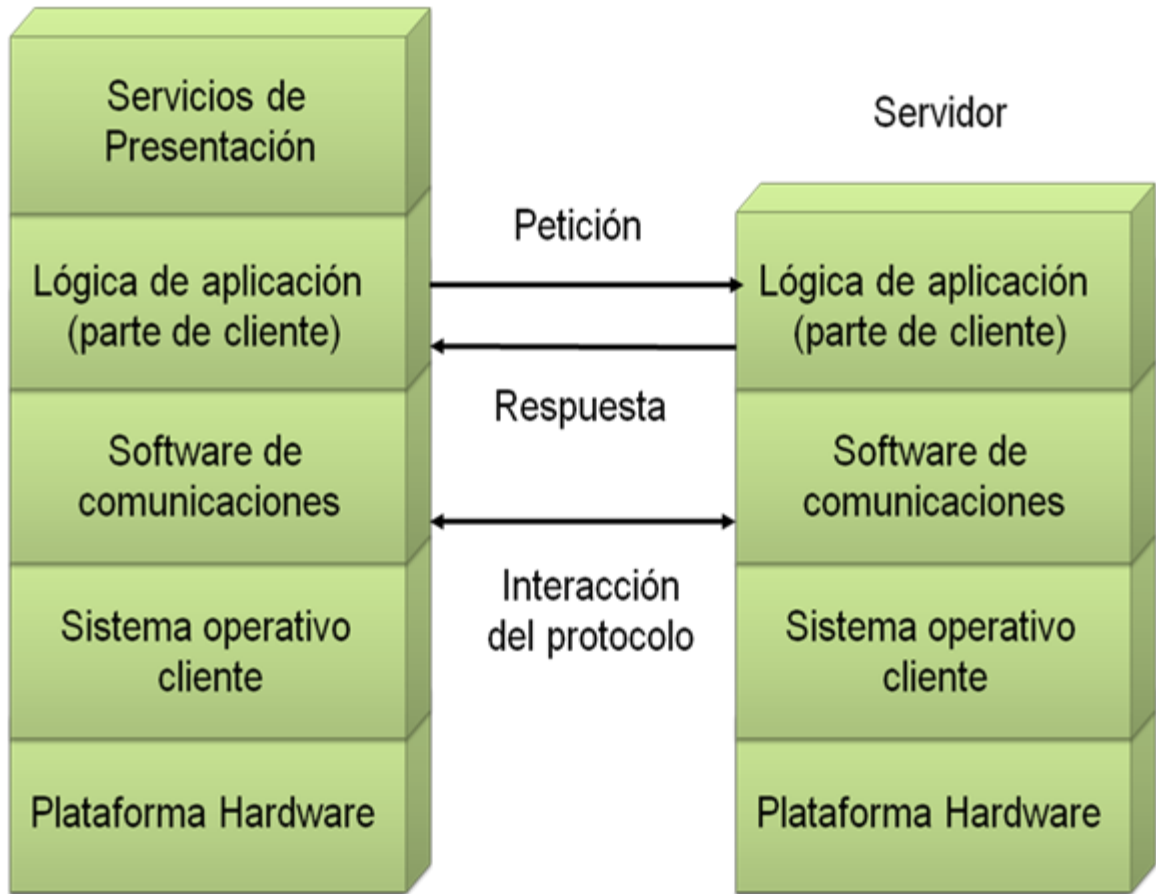
#### **4.1 Arquitectura cliente/servidor de dos capas**

Consiste en una capa de presentación y lógica de la aplicación; y otra de la base de datos, cuando el cliente solicita recursos entonces el servidor responde directamente a la solicitud con sus propios recursos.

- Normalmente esta arquitectura es utilizada en las siguientes situaciones:
  - Cuando se requiera poco procesamiento de datos en la organización.
  - Cuando se tiene una base de datos centralizada en un solo servidor.
  - Cuando la base de datos es relativamente estática.
  - Cuando se requiere un mantenimiento mínimo.

**Figura 23 Arquitectura Cliente/Servidor de Dos Capas**

Estación Trabajo Cliente

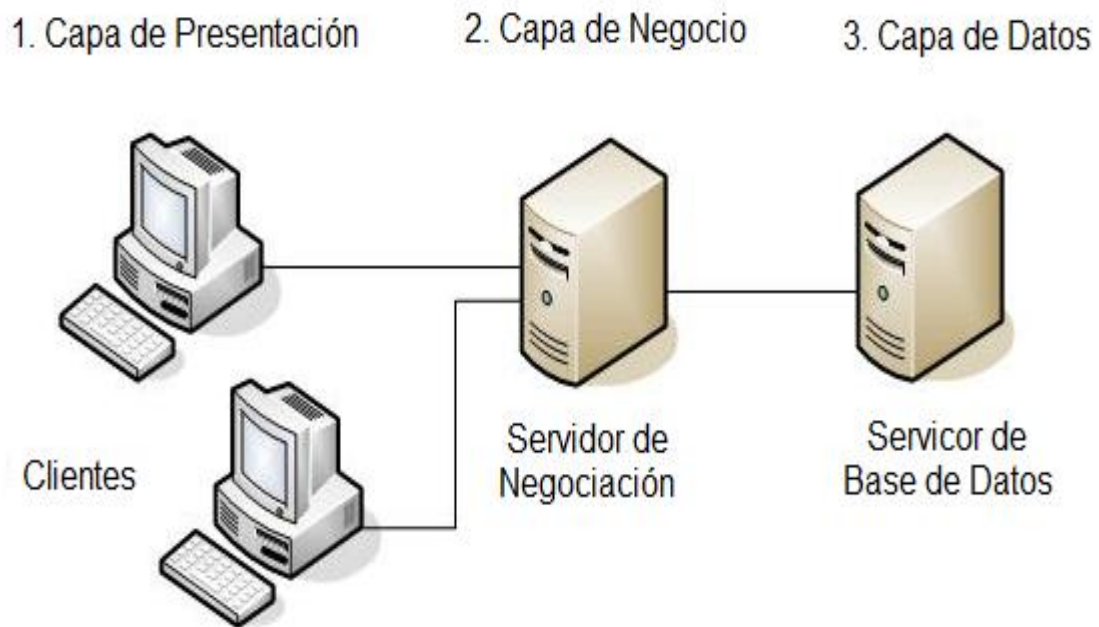


#### 4.2 Arquitectura cliente/servidor de tres capas

Define como organizar el modelo de diseño en capas, que pueden estar físicamente distribuidas, es decir que los componentes de una capa solo pueden hacer referencia a componentes en capas inferiores. Este patrón es importante porque simplifica la comprensión y la organización del desarrollo de sistemas complejos, reduciendo las dependencias de forma que las capas más bajas no conscientes de ningún detalle o interfaz de las superiores, está compuesta de:

- Un equipo cliente con una interfaz de usuario (habitualmente se utiliza un navegador web), que solicita los recursos.
- El servidor de aplicaciones (o software intermedio), cuya tarea es prestar los recursos solicitados, pero que requiere de otro servidor para hacerlo.
- El servidor de datos que almacena y proporciona al servidor de aplicaciones los datos que requiere.

**Figura 24 Arquitectura Cliente/Servidor de Tres Capas**



Fuente: Ecured. [en línea]. [Citado el 20 de Junio, 2014]. Disponible en internet: [http://www.ecured.cu/index.php/Archivo:Tres\\_capas.JPG](http://www.ecured.cu/index.php/Archivo:Tres_capas.JPG)

## **Anexo B. Tecnologías de desarrollo de páginas web dinámicas**

### **1. Código del lado del cliente (client side scripts)**

Código ejecutado por los navegadores, el cual los computadores clientes tienen instalados. Las tecnologías más comunes de este tipo son:

- JavaScript: Lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C. Permite, crear ventanas, mostrar texto en movimiento y verificar las entradas a un formulario.
- Controles Activos: tecnología Microsoft que permite la creación de aplicaciones Windows, como pueden ser Visual Basic Script o Visual C. Es la respuesta de Microsoft a los Applets de Java.
- Java Applets: Programas escritos en lenguaje de programación Java, se incrustan en HTML y se ejecutan en el navegador gracias a la Máquina Virtual de Java (JVM) que lleva éste incorporado.

### **2. Código del lado del servidor (server side scripts)**

Código que se ejecuta en el servidor. Para su actividad el programa ejecuta y procesa los datos o peticiones que el usuario envía desde su navegador, para luego enviar los resultados del programa en una página HTML que el usuario verá normalmente en su navegador. Los más usados son:

- ASP (Active Server Pages): Permite crear dinámicamente páginas Web mediante HTML, scripts, y componentes de servidor ActiveX reutilizables, requiere de un computador configurado como Servidor Web de Microsoft (Microsoft Web Server), el navegador del cliente es indiferente pues el

trabajo se realiza del lado del servidor. De gran uso en la gestión de Bases de Datos ya que puede conectarse a SQL, Access, Oracle u otras.

- PHP (PHP Hypertext Pre-processor): Lenguaje de programación interpretado, diseñado para la creación de páginas web dinámicas. Es un lenguaje de código abierto (Open Source) y gratuito. Su gran potencia se encuentra en la interacción con los motores de bases de datos como Oracle y MySQL.
- JSP (Java Server Pages): tecnología Java que permite generar contenido dinámico para web, en forma de documentos HTML, XML o de otro tipo. Permiten la utilización de código Java mediante scripts.

## **Anexo C. Bases de datos**

### **1. Modelos de bases de datos**

Este modelo describe la estructura de una base de datos, donde se incluye conceptos como: entidades, atributos y relaciones, la mayoría de los modelos de datos poseen un conjunto de operaciones básicas para especificar consultar y actualizaciones. Las bases de datos se pueden clasificar de acuerdo a su modelo de administración de datos. Algunos modelos utilizados con frecuencia son:

#### **1.1 Base de datos jerárquica**

Estas bases de datos almacenan su información en una estructura escalonada, organizando los datos en forma similar a un árbol (visto al revés), en donde un nodo padre de información puede tener varios hijos, el nodo que no tiene padres es llamado raíz, y a los nodos que no tienen hijos se les conoce como hojas. Las bases de datos jerárquicas son especialmente útiles en el caso de aplicaciones que manejan un gran volumen de información y datos muy compartidos permitiendo crear estructuras estables y de gran rendimiento. Esta limitado por su incapacidad de representar eficientemente la redundancia de datos.

#### **1.2 Base de datos de red**

En este modelo se permite que un mismo nodo tenga varios padres. Ofrece una solución eficiente al problema de redundancia de datos; sin embargo, la dificultad para administrar los datos en una base de datos de red ha conllevado a que sea un modelo usado más por programadores que por usuarios finales.

### **1.3 Base de datos relacional**

Es el más utilizado para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente. Su fundamento es el uso de "relaciones". Estas relaciones podrían considerarse en forma lógica como conjuntos de datos, también llamados tuplas. Cada relación es una tabla que está compuesta por registros (las filas de una tabla), que representan las tuplas, y campos (las columnas de una tabla). Los datos pueden ser recuperados o almacenados mediante "consultas" que ofrecen una amplia flexibilidad y poder para administrar la información. El lenguaje más habitual para construir las consultas a bases de datos relacionales es el Lenguaje Estructurado de Consultas (Structured Query Language, SQL), un estándar implementado por los principales manejadores de bases de datos relacionales.

## **2. Acceso a base de datos**

Para desarrollar aplicaciones que conecten bases de datos, se utilizan interfaces y programas estándar que envían demandas escritas en SQL, y procesan los resultados. Para conectarse a un motor de bases de datos determinado, se necesita un driver o una interfaz estándar que medie entre la aplicación y la base de datos.

### **2.1 Conectores más utilizados**

- ODBC (Open DataBase Connectivity): Estándar de acceso a Bases de datos, su objetivo es hacer posible el acceder a cualquier dato desde cualquier aplicación, sin importar qué Sistema Gestor de Bases de Datos (DBMS por sus siglas en inglés) almacene los datos, logra esto al insertar una capa intermedia llamada manejador de Bases de Datos, entre la aplicación y el DBMS, el propósito de esta capa es traducir las consultas de

datos de la aplicación en comandos que el DBMS entienda. Para que esto funcione tanto la aplicación como el DBMS deben ser compatibles con ODBC.

- MDB: Esta aplicación permite trabajar con tablas de base de datos creadas en Access 97/2000. Es posible abrir tablas en SQL, visualizarlas, navegar, crear y borrar índices, fijar relaciones, copiar, etc.
- JDBC (Java Database Connectivity): Interfaz de programación de aplicaciones que permite la ejecución de operaciones sobre bases de datos desde el lenguaje de programación Java, independientemente del sistema operativo donde se ejecute o de la base de datos a la cual se accede, utilizando el dialecto SQL del modelo de base de datos que se utilice.

Para el desarrollo de los portales y cada uno de sus módulos se empleó el conector JDBC. Uno de sus mayores beneficios es su capacidad para crear aplicaciones cuya programación sea independiente de la base de datos, es decir, pueden ser migradas a otro servidor de bases de datos sin complicaciones. Sin embargo, dos elementos siguen estando ligados a una base de datos en particular, el nombre de la clase que se usa para cargar el controlador JDBC y la dirección URL (Universal Resource Locator) para acceder a la base de datos.

Los servlets y las páginas JSP usan JDBC habitualmente de la misma manera que cualquier otra aplicación en Java, típicamente los datos del controlador JDBC, la cadena de conexión, el nombre de usuario y contraseña para conectarse a la base de datos son codificados dentro del programa.

Las operaciones primordiales realizadas durante la ejecución del JDBC son:

- Cargar un controlador JDBC.
- Utilizar el controlador para abrir una conexión con la base de datos.
- Formular instrucciones SQL a través de la conexión.
- Procesar los conjuntos de resultados devueltos por las operaciones SQL.

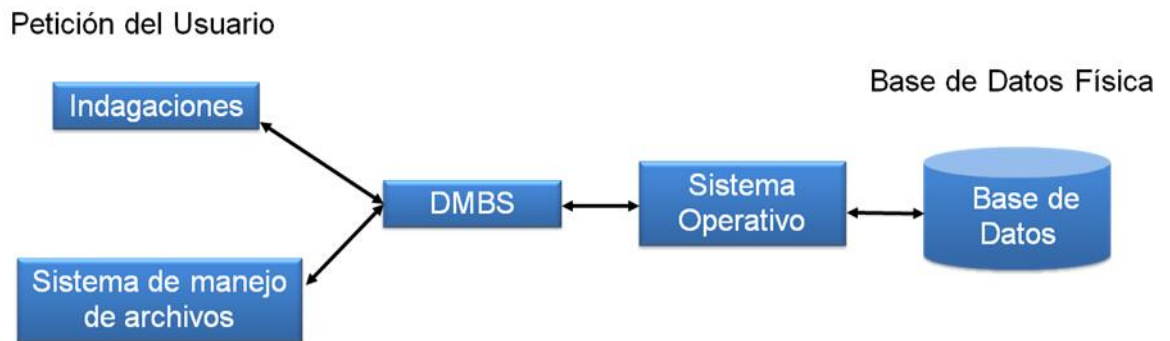
## 2.2 Manejadores o gestores de bases de datos

El sistema manejador de bases de datos es la porción más importante del software de un sistema de base de datos. Un DBMS es una colección de numerosas rutinas de software interrelacionadas, cada una de las cuales es responsable de alguna tarea específica.

Las funciones principales de un DBMS son:

- Crear y organizar la Base de Datos.
- Establecer y mantener las trayectorias de acceso a la base de datos de tal forma que los datos puedan ser capturados rápidamente.
- Manejar los datos de acuerdo a las peticiones de los usuarios.
- Registrar el uso de las bases de datos.
- Interacción con el manejador de archivos a través de las sentencias en Lenguaje Manipulador de Datos (Data Manipulation Language, DML) al comando del sistema de archivos.
- Respaldo y recuperación: Consiste en contar con mecanismos implantados que permitan la recuperación fácilmente de los datos en caso de ocurrir fallas en el sistema de base de datos.
- Control de concurrencia: consiste en controlar la interacción entre los usuarios concurrentes para preservar la consistencia de los datos.
- Seguridad e Integridad: consiste en contar con mecanismos que permitan el control de la consistencia de los datos evitando que estos se vean perjudicados por cambios no autorizados o previstos.

**Figura 25. Función del DBMS.**



Existen diferentes manejadores de bases de datos como MySQL, ORACLE, FoxPro, Microsoft Access o PowerBuilder, en el desarrollo de los portales ESGEOWEB y EIQWEB se utiliza MySQL.

## **Anexo D. Programación utilizada**

### **1. Clases**

Definición de todos los elementos de que esta hecho un objeto. Cuando se programa un objeto y se definen sus características y funcionalidades, realmente se programa una clase. Por lo tanto para realizar la abstracción de sistemas naturales, observamos y analizamos un grupo de cosas con características comunes, el resultado de esta abstracción será válido para todas estas cosas.

### **2. Objetos**

Cualquier cosa real o abstracta, que posee atributos y un conjunto de operaciones que manipulan esos atributos que da un comportamiento particular. Un objeto es una instancia de una clase, el estado del objeto se determina por el estado (valor) de sus propiedades o características (atributos).

### **3. Atributos**

Características de un objeto siendo un conjunto de datos (valores) y calificadores para aquellos datos. Estos atributos pueden ser desde tipos de datos simples (enteros, caracteres, cadenas de texto) hasta otros objetos.

### **4. Métodos**

Son funciones o procedimientos propios de la clase que pueden tener acceso a los atributos de la misma para realizar las operaciones para los que son programados.

## **5. Herencia**

Se fundamenta en usar una clase ya creada para tomar sus características en clases más especializadas o derivadas de ésta para reutilizar el código que sea común con la clase base, y solamente definir nuevos métodos o redefinir algunos de los existentes para ajustarse al comportamiento particular de esta subclase.

## **6. Beneficios de la programación orientada a objetos**

- Permite obtener aplicaciones modificables y fácilmente extensibles a partir de componentes reutilizables.
- Disminución en el tiempo de desarrollo gracias a la reutilización del código.
- El desarrollo del software es más intuitivo porque las personas piensan naturalmente en términos de objetos más que en términos de algoritmos de software.

A continuación se presenta una breve descripción de Java, el lenguaje de programación orientado a objetos que se usó en el desarrollo de este proyecto.

## **7. Java y JDK (Java Development Kit)**

Java es un lenguaje desarrollado por Sun Microsystems, en el año 2009 fue adquirida por la compañía Oracle.

Permite escribir aplicaciones que puedan ejecutarse en casi cualquier plataforma. El lenguaje toma parte de la sintaxis de C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simple y elimina herramientas de bajo nivel, que suelen inducir a muchos errores, como la manipulación directa de punteros o memoria. Además, cuenta con una característica denominada “recolección de basura”, que examina la memoria y libera cualquier variable u objeto que no esté siendo usado. El JDK es

un software que provee herramientas de desarrollo para la creación de programas en java.

Para trabajar con Java se necesita un kit de desarrollo que proporciona:

- Un compilador: *javac*
- Un intérprete: *java*
- Un generador de documentación: *javadoc*
- Un visor de applet para generar sus vistas previas, ya que un applet carece de método main y no se puede ejecutar con el programa java: Appletviewer.