

**ANÁLISIS, DISEÑO, DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE SECCIONES RELACIONADAS CON LOS MÓDULOS WEB DE
ACREDITACIÓN, TRABAJOS DE GRADO DE PREGRADO Y POSGRADO EN
LA PLATAFORMA COMA COMUNIDAD ACADÉMICA.**

OSCAR ESNEYDER SINUCO TIRADO

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

2021

**ANÁLISIS, DISEÑO, DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE SECCIONES RELACIONADAS CON LOS MÓDULOS WEB DE
ACREDITACIÓN, TRABAJOS DE GRADO DE PREGRADO Y POSGRADO EN
LA PLATAFORMA COMA COMUNIDAD ACADÉMICA.**

OSCAR ESNEYDER SINUCO TIRADO

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

Director

**Msc. LUIS IGNACIO GONZÁLEZ RAMÍREZ
Magíster en Informática**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2021**

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios por permitirme cumplir estas etapas tan importantes en mi vida.

A mi novia Tahide Jannice Carreño Rodriguez por brindarme inspiración, apoyo incondicional, comprensión y maravillosos momentos en los años de mi carrera profesional.

A mis padres Nestor Sinuco Rueda y Flor María Tirado Ardila, a mi hermanos Stewin Sinuco Tirado, Deisy Johana Sinuco Tirado y Lizeth Taliana Sinuco Tirado, comprensión y apoyo en mi proceso de formación profesional y personal.

Al profesor Luis Ignacio por su confianza y ayuda en la realización de este proyecto de grado.

A mis compañeros de Ingeniería de sistemas por todo el apoyo brindado durante el proceso académico.

CONTENIDO

pág.

INTRODUCCIÓN	13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	14
1.1 DEFINICIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	15
1.2 JUSTIFICACIÓN	15
1.3 OBJETIVOS	16
1.3.1 Objetivo General	16
1.3.2 Objetivos Específicos	16
1.4 IMPACTO Y VIABILIDAD	18
1.4.1 Impacto	18
1.4.2 Viabilidad	18
2. MARCO TEÓRICO	18
2.1 ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR	18
2.1.1 Características De La Arquitectura Cliente/Servidor	19
2.1.2 Clasificación De Las Arquitecturas Cliente/Servidor	20
2.1.3 Arquitectura Cliente/Servidor Aplicada	21
2.1.4 Ventajas Del Esquema Cliente Servidor	21
2.1.5 Desventajas Del Esquema Cliente/Servidor	22
2.2 TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO DE PÁGINAS WEB DINÁMICAS	22
2.2.1 Código Del Lado Del Cliente (Client Side Scripts)	22
2.2.2 Código Del Lado Del Servidor (Server Side Scripts)	23
2.2.3 Tecnología Aplicada	23
2.3 BASES DE DATOS	25
2.3.1 Modelos De Bases De Datos	25
2.3.2 Manejadores O Gestores De Bases De Datos	26
2.3.3 Mysql	27
2.3.4 Ventajas De Mysql	27
2.4 NETBEANS	28
2.5 SISTEMA DE CONTROL DE VERSIONES	28
2.5.1 Subversion	29
2.6 PROGRAMACIÓN UTILIZADA	29

2.6.1	Clases	30
2.6.2	Objetos	30
2.6.3	Atributos	30
2.6.4	Métodos	30
2.6.5	Herencia	30
2.6.6	Beneficios De La Programación Orientada A Objetos	30
2.6.7	Java Y Jdk (Java Development Kit)	31
2.7	SERVIDORES WEB	31
2.7.1	Servidor Apache Tomcat	32
3.	MARCO METODOLÓGICO	32
3.1	PROTOTIPO EVOLUTIVO	32
3.2	LENGUAJE DE MODELADO UNIFICADO	34
3.2.1	Diagramas De Uml	34
3.2.2	Diagramas De Casos De Uso	35
3.2.3	Diagramas De Secuencias	37
3.3	ESTÁNDARES DE PROGRAMACIÓN	39
3.3.1	Modelo De Datos	39
3.3.2	Nombres De Las Tablas	39
3.3.3	Clases	40
3.3.4	Páginas Jsp	40
3.3.5	Organización De Los Directorios	40
4.	DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA, ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO	40
4.1	PROTOTIPO ESPERADO	41
4.1.1	Requerimientos De Objetivo	41
4.2	DIAGRAMAS DE CASOS DE USO	45
4.2.1	Servicio Para Creación, Edición, Eliminación Y Consulta De Indicadores	45
4.2.2	Sección Gestionar Mis Proyectos De Grado: Nuevo Servicio Para Subir El Archivo Final	46
4.2.3	Módulo De Trabajos De Grado, Aumento Del Número De Evaluadores A 2	47
4.2.4	Actualización Del Módulo De Trabajos De Grado, En La Sección De Comité De Trabajos De Grado	48
4.2.5	Refactorización De La Sección De Eventos En El Módulo De CALENDARIOS	48
4.2.6	Servicio Para Publicar Banners En Cualquier Escuela	49
4.2.7	Servicio Para Generar Csv De Estadísticas Por Pregunta Y Por Fuente En El	

	Módulo De Acreditación	49
4.3	DOCUMENTACIÓN DE CASOS DE USO DEL SISTEMA	50
4.3.1	Servicio Para Creación, Edición, Eliminación Y Consulta De Indicadores	50
4.3.2	Sección Gestionar Mis Proyectos De Grado: Nuevo Servicio Para Subir El Archivo Final	51
4.3.3	Módulo De Trabajos De Grado, Aumento Del Número De Evaluadores A 2	52
4.3.4	Actualización Del Módulo De Trabajos De Grado, En La Sección De Comité De Trabajos De Grado	52
4.3.5	Refactorización De La Sección De Eventos En El Módulo De Calendarios	53
4.3.6	Servicio Para Publicar Banners En Cualquier Escuela	53
4.3.7	Servicio Para Generar Csv De Estadísticas Por Pregunta Y Por Fuente En El Módulo De Acreditación	55
4.4	DISEÑO Y ANÁLISIS	56
4.4.1	Diagrama Entidad/Relación De Los Servicios Desarrollados	56
4.5	DESCRIPCIÓN DE LAS ENTIDADES.	60
4.6	MODELO DE PROCESOS DEL SISTEMA.	61
4.7	IMPLEMENTACIÓN, IMPLANTACIÓN Y PRUEBAS GENERALES	61
4.8	MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACIÓN	62
4.8.1	Actividades De Mantenimiento	62
4.8.2	Actividades De Soporte A Usuarios	62
4.8.3	Actividades De Administración	63
5	PRUEBAS DEL SISTEMA	63
5.1	PRUEBAS DE VERIFICACIÓN	64
5.1.1	Pruebas Por Componente	64
6.	CONCLUSIONES	72
7.	RECOMENDACIONES	74
	BIBLIOGRAFÍA	75
	ANEXOS	76

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1 Casos de uso: Operaciones con indicadores.	50
Tabla 2 Casos de uso: Subir documento final.	51
Tabla 3. Aumento del número de evaluadores a 2.	52
Tabla 4. Aumento del número de miembros del comité a 6.	52
Tabla 5 Casos de uso: Consultar eventos de uno o varios calendarios.	53
Tabla 6 Casos de uso: Operaciones a banners	53
Tabla 7 Caso de uso: Sección de descarga de archivo csv con datos de acreditación.	55
Tabla 8 Descripción de las entidades.	60
Tabla 9. Pruebas realizadas: Creación, edición, eliminación y consulta de indicadores.	64
Tabla 10. Pruebas realizadas: Actualizar rutinas de logueo.	65
Tabla 11. Pruebas realizadas: Proceso completo de interacciones con director.	66
Tabla 12. Pruebas realizadas: Proceso completo de interacciones con calificadores.	67
Tabla 13. Pruebas realizadas: Proceso de añadir 2 evaluadores.	68
Tabla 14 Pruebas realizadas: Proceso de añadir 6 miembros al comité.	68
Tabla 15. Pruebas realizadas: Proceso de consulta de eventos del calendario.	69
Tabla 16. Pruebas realizadas: Proceso de operaciones con banners.	69
Tabla 17. Pruebas realizadas: Proceso de descarga de archivo csv en el módulo de acreditación.	71

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Modelo Cliente/Servidor	19
Figura 2. Modelo de acceso a JSP	25
Figura 3. Prototipo evolutivo	33
Figura 4. Diagramas de casos de uso	36
Figura 5. Diagramas de secuencias.	38
Figura 6. Diagrama de casos de uso: Operaciones a indicadores	46
Figura 7. Diagrama de casos de uso: Sección documento final, interacción con director.	46
Figura 8. Diagrama de casos de uso: Sección documento final, interacción con calificadores.	47
Figura 9. Diagrama de casos de uso: Asignar 2 evaluadores a un trabajo de grado.	47
Figura 10. Diagrama de casos de uso: Inscripciones abiertas Escuelas por un integrante del grupo y un usuario externo	48
Figura 11. Diagrama de casos de uso: Consultar eventos de calendarios	48
Figura 12. Diagrama de casos de uso: Operaciones a banners	49
Figura 13. Diagrama de casos de uso: Generar CSV por pregunta y fuente	49
Figura 14. Diagrama E/R: Servicio de indicadores.	56
Figura 15. Diagrama E/R: Subir documento final, módulo de trabajos de grado.	56
Figura 16. Diagrama E/R: Aumento número de evaluadores.	57
Figura 17. Diagrama E/R: Aumento número de miembros del comité	57
Figura 18. Diagrama E/R: Módulo de calendarios.	58
Figura 19. Diagrama E/R: Entidad encargada de los banners.	59
Figura 20. Diagrama E/R: Entidades encargadas de los datos de acreditación.	59
Figura 21. Diagrama de secuencia: Creación de indicador.	76
Figura 22. Diagrama de secuencia: Publicación de banners.	77
Figura 23. Diagrama de secuencia: Consulta de eventos calendarios.	78

Figura 24. Diagrama de secuencia: Subir archivo final.	79
Figura 25. Sección para descargar archivo final por factor - fuente - división.	80
Figura 26. Sección para agregar dos evaluadores a un trabajo de grado.	81
Figura 27. Sección para iniciar sesión del comité con 6 miembros.	82
Figura 28. Sección de interacción del archivo final entre estudiante y director (vista estudiante).	82
Figura 29. Sección de interacción del archivo final entre estudiante y director (vista director).	83
Figura 30. Sección de interacción del archivo final entre estudiante y calificadores (vista estudiante).	83
Figura 31. Sección de interacción del archivo final entre estudiante y calificadores (vista calificadores parte 1).	84
Figura 32. Sección de interacción del archivo final entre estudiante y calificadores (vista calificadores parte 2).	84
Figura 33. Sección de consulta de indicadores.	85
Figura 34. Sección de creación de indicadores (escribir descripción del gráfico).	85
Figura 35. Sección de creación de indicadores (datos generales de todo indicador).	86
Figura 36. Sección de creación de indicadores (datos del gráfico y visualización - ejemplo: tortas).	86
Figura 37. Sección de creación de indicadores (datos del gráfico y visualización - ejemplo: columnas).	87
Figura 38. Sección de publicación de banners en cualquier escuela.	88
Figura 39. Edición y eliminación de banners.	88
Figura 40. Vista pública de los banners.	89
Figura 41. Vista pública de eventos de calendarios.	89
Figura 42. Vista de eventos próximos sección de logueo.	90

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Modelo de Procesos del Sistema	80
Anexo B. Vistas de usuario	85

RESUMEN

TÍTULO: Análisis, diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento de secciones relacionadas con los módulos web de acreditación, trabajos de grado de pregrado y posgrado en la plataforma coma comunidad académica.*

AUTOR: Oscar Esneyder Sinuco Tirado**

PALABRAS CLAVE: Posgrado, Indicadores, Evaluadores, Pregrado, Optimización.

DESCRIPCIÓN

Actualmente las escuelas cuentan con un sistema de información orientado a la Web que se ocupa de la gestión y control de las distintas ocupaciones tanto académicas, como administrativas que se hacen en las escuelas y las Facultades, así como del control de usuarios y servicios que se les otorgan.

La plataforma COMA presta servicios que permanecen orientados a impulsar la relación entre los miembros de la comunidad. En la actualidad el grupo de innovación y desarrollo Calumet ofrece soporte al servicio Trabajos de grado, dentro de este proceso se hace primordial hacer cambios, modificaciones y novedosas implementaciones como por ejemplo:

En el módulo de trabajos de grado se hace necesario realizar cambios, modificaciones y nuevas implementaciones tales como: permitir asignar 6 miembros a una sesión del comité, con el objetivo de llevar a cabo una mejor realimentación hacia los diferentes proyectos de grado tanto de pregrado como de postgrado y además poder asignar dos evaluadores a un trabajo de grado.

En el módulo de acreditación se hace necesaria la descarga de un archivo csv con la información de indicadores.

Se requiere urgentemente la refactorización del módulo de calendarios, específicamente la sección de eventos.

Actualmente no existe una sección de interacción del archivo final de proyecto de grado de un estudiante con su director y calificadores, por lo cual se requiere la creación de la misma.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Director: Msc. Luis Ignacio González Ramírez

ABSTRACT

TITLE: Analysis, design, development, implementation and maintenance of sections related to the accreditation web modules, undergraduate and graduate degree works in the academic community coma platform.*

AUTHOR: Oscar Esneyder Sinuco Tirado**

KEY WORDS: Postgraduate, Indicators, Evaluators, Undergraduate, Optimization.

DESCRIPTION

The schools currently have a Web-oriented information system that manages and controls the various academic and administrative activities carried out in the schools and faculties, as well as the control of users and services provided to them.

The COMA platform provides services that remain oriented to promote the relationship between the members of the community. Currently, the innovation and development group Calumet offers support to the Degree Works service, within this process it is essential to make changes, modifications and new implementations, for example:

In the degree work module it is necessary to make changes, modifications and new implementations such as: allowing to assign 6 members to a committee session, with the objective of carrying out a better feedback towards the different degree projects both undergraduate and graduate and also to be able to assign two evaluators to a degree work.

In the accreditation module it is necessary to download a csv file with the information of indicators.

The calendar module urgently needs to be refactored, specifically the events section.

Currently there is no section for interaction of the final file of a student's degree project with its director and graders, so it is necessary to create it.

* Degree Work

** Faculty of Physico-Mechanical Engineering. Department of Systems Engineering and Computing Science. Supervisor Msc. Luis Ignacio González Ramírez

INTRODUCCIÓN

Los Portales Web Comunidad Académica son los principales canales de comunicación e integración entre los miembros de la comunidad de las escuelas y miembros en general de la comunidad UIS. Actualmente los servicios se han extendido a más escuelas de las distintas facultades gracias a la aceptación de los usuarios por lo que se adopta el objetivo de mantener y mejorar los servicios que se ofrecen, además de crear nuevos servicios que satisfagan las necesidades crecientes de los usuarios de la comunidad académica.

El grupo CALUMET, grupo de desarrollo de software de la escuela de Ingeniería de Sistemas, se encarga de desarrollar los nuevos servicios y darle mantenimiento a los existentes de manera que su actualización responda al continuo cambio. Con el fin de llevar a su cumplimiento el objetivo principal del grupo y proporcionar portales web con contenido dinámico, se cuenta con herramientas software de libre distribución como Netbeans, Github, Sqlyog, JavaScript, jQuery, entre otras.

En este documento se presenta un soporte teórico, metodológico y técnico del desarrollo realizado en el servicio de trabajos de grado, módulo de acreditación, módulo de administrador y módulo de calendarios, con el fin de soportar las necesidades de la comunidad se realizaron los siguientes cambios, modificaciones y nuevas implementaciones. La creación de un nuevo servicio de intercambio de mensajes y archivos que permita la comunicación entre autores y director y autores con calificadores para poder subir el documento final o tesis al portal, en el módulo trabajos de Grado. Implementación de un nuevo servicio que permita seleccionar a 6 miembros del comité de Trabajos de Grado. En la sección administrador poder publicar banners en cualquier escuela para efectos de comunicación. Refactorizar el módulo de eventos de calendario

1. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

1.1 DEFINICIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad las Escuelas y las Facultades de la UIS, 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 la escuela y la Facultad, así como del control de usuarios y servicios que se les proporcionan.

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.

Actualmente en el módulo trabajos de grado no existe una sección de comunicación que permita la interacción entre autores y director o autores y calificador al momento de subir el documento final o tesis, para esto se debe generar el espacio de comunicación en dicha sección. No existe actualmente un servicio que permita a un usuario administrador publicar banners en escuelas diferentes a aquellas en las que se es miembro. La forma en que se están consultando los eventos del calendario de cada mes es muy ineficiente y ocasiona problemas de memoria tanto en el cliente como en el servidor, por lo cual se hace necesaria una refactorización.

Hoy en día no existe un módulo especializado en la creación de indicadores sobre cualquier temática, por lo cual se hace necesario la realización de este servicio y que este pueda ser utilizado tanto en la escuela como en los grupos para la publicación de estadísticas. Adicionalmente el área de acreditación ha solicitado poder descargar los datos ingresados por los diferentes entes de la universidad en esa área, específicamente en formato csv.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El Portal Web Comunidad Académica (COMA), que desarrolla y mantiene el grupo Calumet, es una plataforma que provee lugares, adicionales a los ya existentes, de encuentro y comunicación a la comunidad de los programas de las diferentes escuelas. Esta plataforma contribuye a la realización de la misión en sus tres ejes: extensión, investigación y docencia. En ella, la Comunidad podrá mantener actualizada su hoja de vida, publicar noticias, proponer eventos, consultar y crear agendas, compartir documentos, enviar correos, y otros servicios que podrán hacer más fácil la realización de la misión institucional. Los servicios de los portales web deben actualizarse constantemente, mejorar y adaptarse a los cambios que se presenten en su entorno, satisfaciendo las necesidades de los usuarios del sistema. Esto permite aumentar el tiempo de vida útil del software evitando que pase a ser obsoleto con la creación de nuevos servicios, y con el mantenimiento realizado a los existentes.

Actualmente existen varios problemas en el portal, los cuales han sido observados por las diferentes escuelas que hacen parte del portal web COMA, muchas de ellas no han podido proceder con el proceso de trabajos de grado en posgrado debido a continuos errores en esa sección y a requerimientos distintos a los de pregrado, específicamente la escuela de ingeniería de petróleos requiere el uso de esto lo antes posible.

En cuanto al área de acreditación se requieren archivos CSV de estadísticas por preguntas ya que actualmente solo existen gráficas y estas no son suficientes para un correcto tratamiento de datos, lo cual sugiere una pronta solución a estos problemas. Por otra parte la escuela de trabajo social sintió la necesidad de crear un observatorio de mujeres y equidad de género del departamento de santander donde se mostrarán diversas estadísticas del departamento de santander ligadas a la equidad de género, aquí surge un requerimiento específico el cual es la creación de indicadores para cierta área temática, este será un servicio nuevo al que además podrán acceder las demás escuelas.

En el módulo de trabajos de grado se realizarán varios cambios:

- Permitir aumentar el número de miembros del comité a 6 miembros ya que algunas escuelas así lo han solicitado y se necesita como algo urgente principalmente en posgrado.
- Permitir al estudiante con trabajo de grado poder subir el archivo final ya que actualmente este archivo final no está sujeto a correcciones dentro de la plataforma COMA y en ocasiones se hace necesario una realimentación que surge de la interacción estudiante, director y calificador.
- Tanto en pregrado como en posgrado poder asignar dos evaluadores a un proyecto de grado, es un requerimiento urgente en posgrado donde actualmente el módulo de trabajos de grado está fuera de servicio, una vez puesto en marcha se permitir libremente el poder seleccionar 1 o 2 evaluadores para un proyecto.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general Realizar funciones de mantenimiento y creación de nuevas funcionalidades en los módulos de acreditación, trabajo de grado, admin, escuelas y grupos implementando mejoras significativas de rendimiento en algunos módulos así como funcionalidades nuevas acorde a necesidades de las escuelas de la universidad industrial de santander asociadas a la plataforma coma (comunidad académica).

1.3.2 Objetivos específicos

- En el módulo de acreditación, permitir crear un archivo CSV con estadísticas, este debe ser filtrado por pregunta y por fuente para cada modelo específico.
- En el módulo de trabajos de grado de pregrado y posgrado, permitir a los miembros del comité asignar dos evaluadores a un proyecto de grado y no solo uno como se viene haciendo actualmente.

- En el módulo de creación de eventos estos se deben consultar por mes. ya que la forma en que se muestran los eventos no está muy optimizada y funciona mal para eventos repetidos, adicionalmente el navegador web se pueden observar problemas de rendimiento.
- En el módulo de trabajos de grado, permitir aumentar el número de miembros del comité a 6 miembros y no solo 5 como se ha estado haciendo, esto con el objetivo de una mejor realimentación por parte de los mismos, este cambio se debe ejecutar tanto en pregrado como en posgrado.
- En el módulo de trabajos de grado, permitir al estudiante con trabajo de grado poder subir el archivo final y realizar interacciones con su director y evaluador para cambios sobre el mismo, esto para una mayor facilidad al momento de realizar correcciones, similar a como se hace en el módulo de plan.
- Añadir un servicio nuevo de creación, modificación y eliminación de indicadores (gráficos de barras, líneas, tortas y columnas) sobre cualquier área temática que se desee, con el fin de tener un servicio más general para la presentación de datos estadísticos de cualquier tipo, este será un servicio que podrá ser asignado a los cualquiera de los diferentes roles de cada usuario de la escuela.
- Permitir que cualquier menú del portal de una escuela, pueda ser llamado también en los portales de cualquier grupo perteneciente a la misma escuela sin que salgan errores de sesión o permisos, con el fin de generalizar aún más los servicios y que estos sean reutilizables en cualquier momento.
- Permitir por un menú especial subir banners a cualquier escuela, sin importar la escuela de origen, esto permitirá una mayor comunicación entre las mismas así como también un mayor despliegue de noticias y comunicados.

1.4 IMPACTO Y VIABILIDAD

1.4.1 Impacto. Los portales web de las escuelas han sido una herramienta útil para el manejo de la información, por lo tanto, es necesario realizar labores de administración y mantenimiento, para ofrecer al usuario un sitio más confiable.

Se pretende que los procesos que se realizan en las 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 y se hace reingeniería a servicios existentes para 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 completamente 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

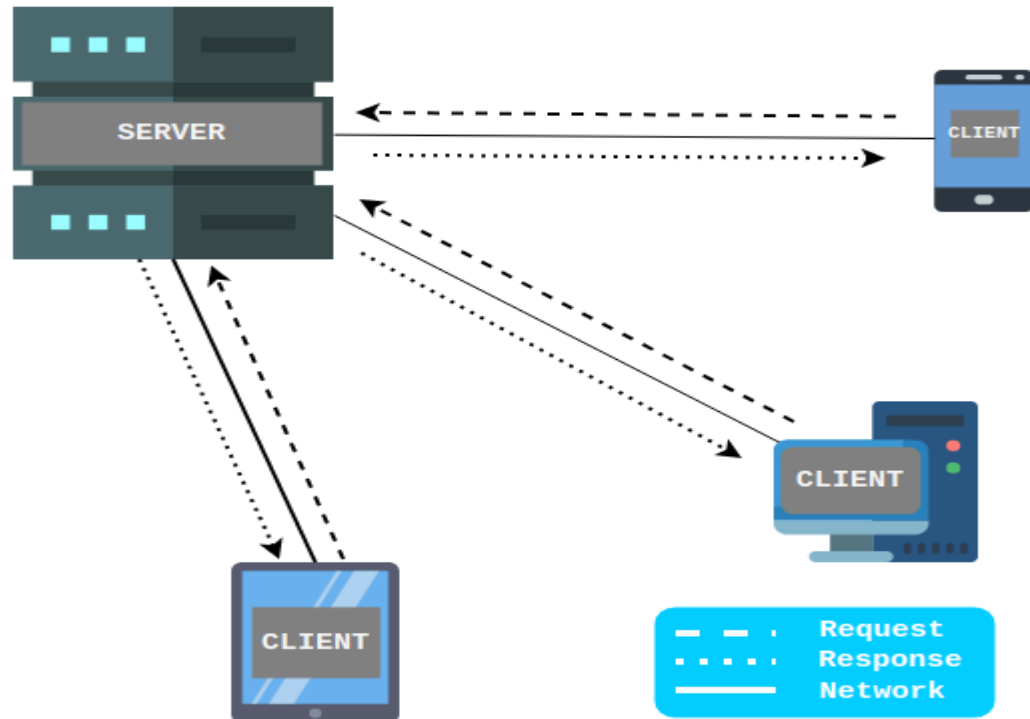
2.1 ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR

En la arquitectura cliente/servidor cada uno de los clientes produce un mensaje solicitando un determinado servicio a un servidor (hace una petición) estos envían uno o varios mensajes como respuesta (responden peticiones o provee un servicio). La mayoría del trabajo pesado (procesos de base de datos, procesar la lógica de la aplicación entre otros) está a cargo de los servidores, el cliente comúnmente se encarga de las funciones de administración de la interfaz de usuario, interacción con el usuario, recibir resultados del servidor, generar requerimientos de base de datos, entre otros.

Esta idea se puede aplicar tanto a programas que se están ejecutando en una sola

máquina, pero es más ventajosa en un sistema operativo multiusuarios distribuidos a través de una red de computadores.

Figura 1. Modelo Cliente/Servidor



2.1.1 Características de la arquitectura Cliente/Servidor. Las características básicas de una arquitectura Cliente / Servidor son:

- Es quien inicia solicitudes o peticiones, tienen por tanto un papel activo en la comunicación.
- El proceso del cliente otorga una interfaz entre usuarios y el resto del sistema, 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.

2.1.2 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 para la clasificación:

- **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.

La siguiente es la clasificación de la arquitectura Cliente/Servidor.

- **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 requiere 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
- **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.

2.1.3 Arquitectura Cliente/Servidor aplicada. En el desarrollo de este proyecto se recurre a arquitectura de tres capas, debido a las ventajas ofrecidas como: Escalabilidad, fácil mantenimiento y el manejo de un mayor número de usuarios que la ofrecida por la arquitectura C/S de dos capas. La arquitectura es aplicada de la siguiente forma:

- Capa de Cliente: Interfaz con el usuario, se usa un navegador web.
- Capa Intermedia: Para los servicios del negocio se utiliza un computador configurado como servidor web, el cual almacena el portal web conformado por páginas JSP y JavaBeans. Allí se realizan los procesos complejos, y se solicitan los servicios del servidor de datos cuando es necesario acceder a la información almacenada en la base de datos.
- Capa de Servidor: Se utiliza el motor de bases de datos MySQL, el cual se encuentra en el mismo servidor web.

2.1.4 Ventajas del esquema Cliente/Servidor

- La existencia de plataformas de software y hardware de varios fabricantes y cada vez más 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 máquinas 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.

2.1.5 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 diagnóstico 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.

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 entre ellas están:

2.2.1 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 este incorporado.

2.2.2 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. Da 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.

2.2.3 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 páginas JSP y servlets se ejecutan en la Máquina Virtual de Java, lo cual

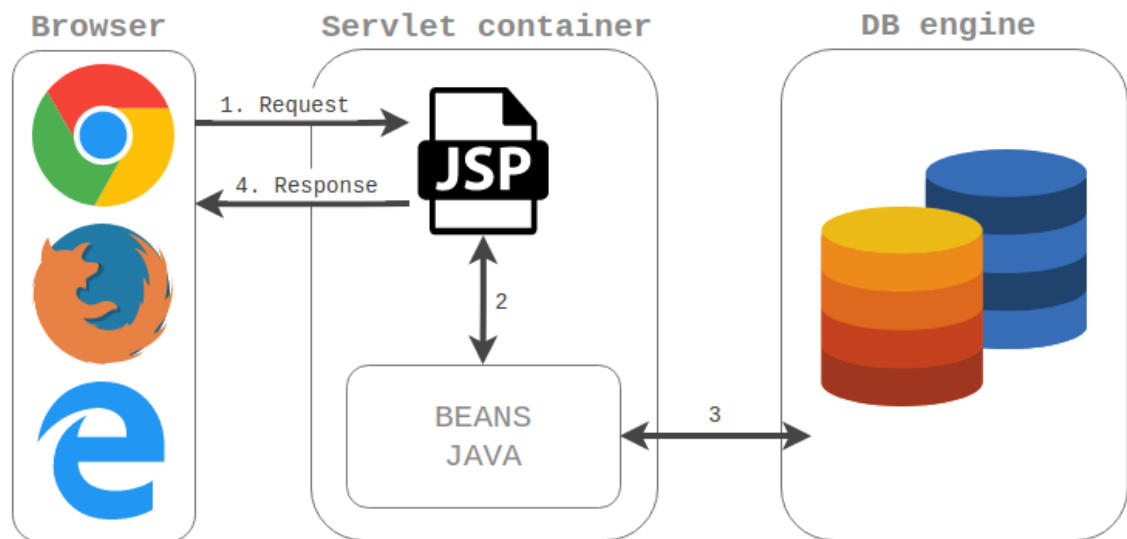
permite que se puedan usar en cualquier tipo de computador, siempre y cuando esté instalada la Máquina Virtual de Java. Cada JSP se ejecuta en su propio contexto (llamado también hilo o hebra); pero no se comienza a ejecutar cada vez que recibe una petición, sino que persiste de una petición a la siguiente, 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**

- 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.
- Después de recibir la petición del cliente, el archivo JSP pide información de un JavaBean si es necesario.
- El JavaBean a su vez puede pedir información de otro JavaBean o de una base de datos.
- 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



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.

2.3 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.

Existen modelos que describen la estructura de una base de datos (entidades, atributos y relaciones), la mayoría de los modelos de datos poseen un conjunto de

operaciones básicas como consultar y actualizar y eliminar.

2.3.1 Modelos de Bases de Datos. Las bases de datos se clasifican de acuerdo con su modelo de administración de datos. Algunos modelos utilizados con frecuencia son:

- **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.
- **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.
- **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.

2.3.2 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.

2.3.3 MySQL. Es un sistema de base de datos operacional considerado uno de los más importantes, utilizado 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.

2.3.4 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 consumo puede ser ejecutado en una máquina 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.

2.4 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 8.1 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 services (for BPEL), y modelado UML.
- 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, permite al usuario comenzar a trabajar inmediatamente.

2.5 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.

2.5.1 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.

2.6 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 son:

- Atributos: estado del objeto.
- Métodos: comportamiento del objeto.
- Herencia: comportamientos comunes entre objetos relacionados para hallar relaciones de especialización y generalización de comportamientos.

2.6.1 Clases. Definición de todos los elementos que componen 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.

2.6.2 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).

2.6.3 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.

2.6.4 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.

2.6.5 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.

2.6.6 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:

2.6.7 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.

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).

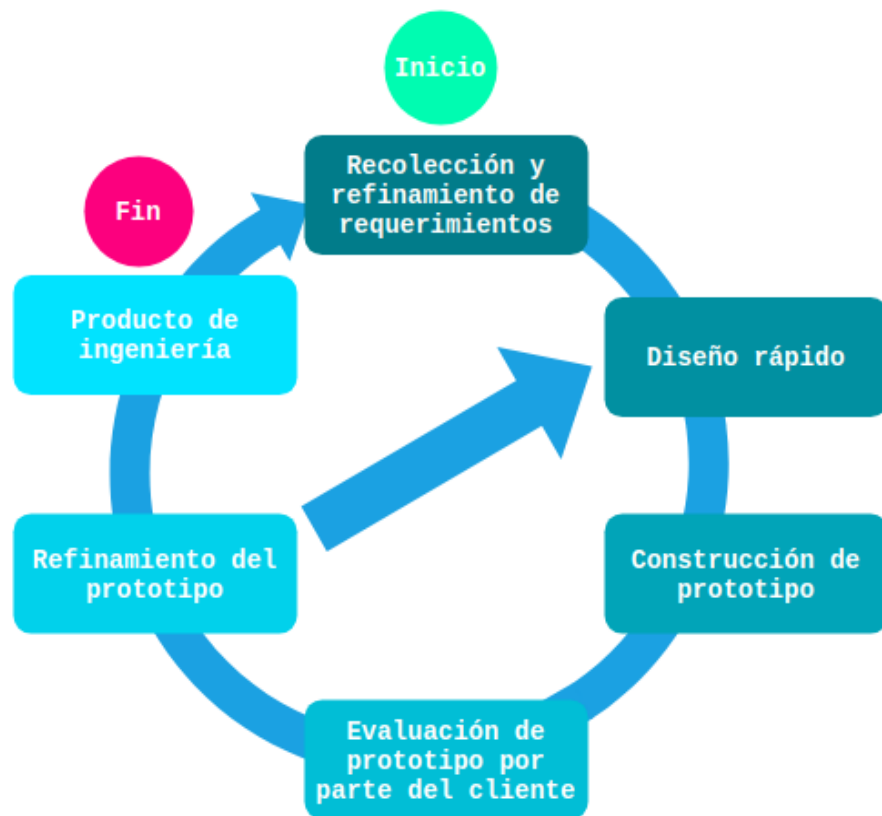
Es posible ejecutarlo desde la línea de comandos (consola o terminal), después de configurar algunas variables de entorno, sin embargo, configurar cada variable de entorno y seguir los parámetros de la líneas de comando usados por Tomcat es tedioso y expuesto a errores, en su lugar se proporciona código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

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 PROTOTIPO EVOLUTIVO

Para realizar los nuevos servicios para los portales web comunidad académica de las diferentes escuelas y facultades de la Universidad Industrial de Santander se propone como metodología de desarrollo el prototipo evolutivo.

Figura 3. Prototipo evolutivo



La elección de la metodología de prototipo evolutivo se debe a las siguientes razones:

- Es deseable tener un bosquejo de lo que se desee mejorar o crear para poder incorporar sugerencias de cambio por parte de los usuarios del portal de las escuelas en las etapas tempranas del desarrollo.
- Por otra parte, es necesario saber lo antes posible si hemos interpretado correctamente las especificaciones y las necesidades de las escuelas y de los profesores.

- En muchos casos los usuarios no tienen una idea definida de lo que desean, por lo tanto, debemos tomar decisiones y suponer qué es lo que el usuario quiere.
- Por este motivo, la emisión de los prototipos brinda la posibilidad de efectuar refinamientos de los requerimientos en forma sucesiva a fin de acercarse al producto deseado. Con el prototipo evolutivo se comienza diseñando y construyendo las partes más importantes de la aplicación en un prototipo que posteriormente se refinará y ampliará hasta que el prototipo se termine. Este prototipo será el software que se entregará al final.
- La decisión se fundamenta en la ventaja de la realización de los cambios en etapas tempranas y la posibilidad de emisión de varios prototipos evaluables durante el desarrollo, obteniéndose de este modo, y de forma paralela, una metodología integral también para el proceso de evaluación del programa.
- Esta metodología propicia un intercambio de conocimientos y de autocritica al sistema, lo que conlleva a que se produzcan muchas pruebas antes de liberar una nueva versión, así como mejoras rápidas a problemas que puedan surgir durante su uso.

Procedimiento a seguir para la metodología planteada:

- Hacer un análisis de los requerimientos para la construcción de los prototipos.
- Desglosar los objetivos globales con el fin de tener una idea más detallada del software a realizar, mediante reuniones entre los desarrolladores y los usuarios, en las cuales se identifican los requerimientos de los usuarios y se concluyen los aspectos que requieren una mayor definición.
- Presentar al usuario el diseño de un prototipo enfocado en los aspectos visuales del software, métodos de entrada y formatos de salida, para proceder a la construcción del mismo.
- Evaluación del prototipo por parte del usuario 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.

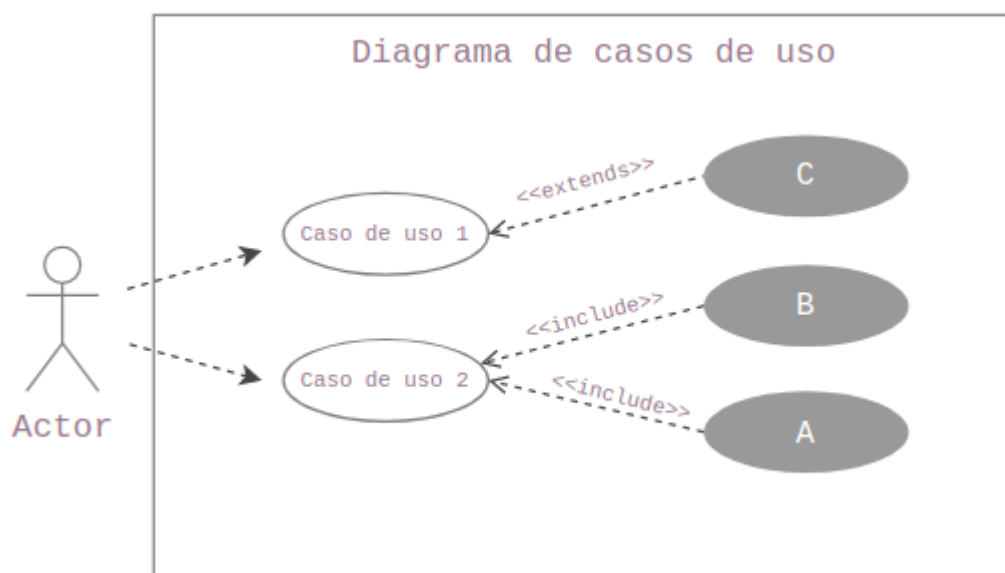
UML no es un método de desarrollo porque no indica los pasos a seguir para llegar al código, es decir, no especifica cómo pasar del análisis al diseño y de este al código. Al no ser un método de desarrollo resulta ser independiente del ciclo de desarrollo que se siga, puede encajar en un ciclo en cascada, evolutivo, espiral o en métodos ágiles de desarrollo.

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.

3.2.2 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. Diagramas 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 tres clases de actores:

- **Administradores:** Son usuarios que además de pertenecer a la categoría de usuarios tienen un perfil de administrador, con el cual tiene permisos extras a los que tiene un usuario comúnmente dentro del sitio; alguno de estos son los auxiliares de administración del portal, los profesores, las secretarías de las escuelas, entre otras. Dentro de esta categoría se incluye también el súper administrador.
- **Súper Administrador:** Es el usuario que puede administrar, controlar y modificar los portales web de las escuelas, sus parámetros y sus usuarios.
- **Usuario Portal Web Comunidad Académica:** Es el tipo de usuario común de

los portales web y a quien van dirigidas las páginas de servicio. Este usuario solo tiene control sobre sus servicios permitidos.

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. En la figura 4 el caso de uso "Caso de uso 2" depende de los casos de uso "A" y "B".

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.

3.2.3 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.

Junto a la línea de vida se encuentra un rectángulo de poca proporción, este rectángulo es conocido como activación y representa la ejecución de una operación o método que realiza el objeto.

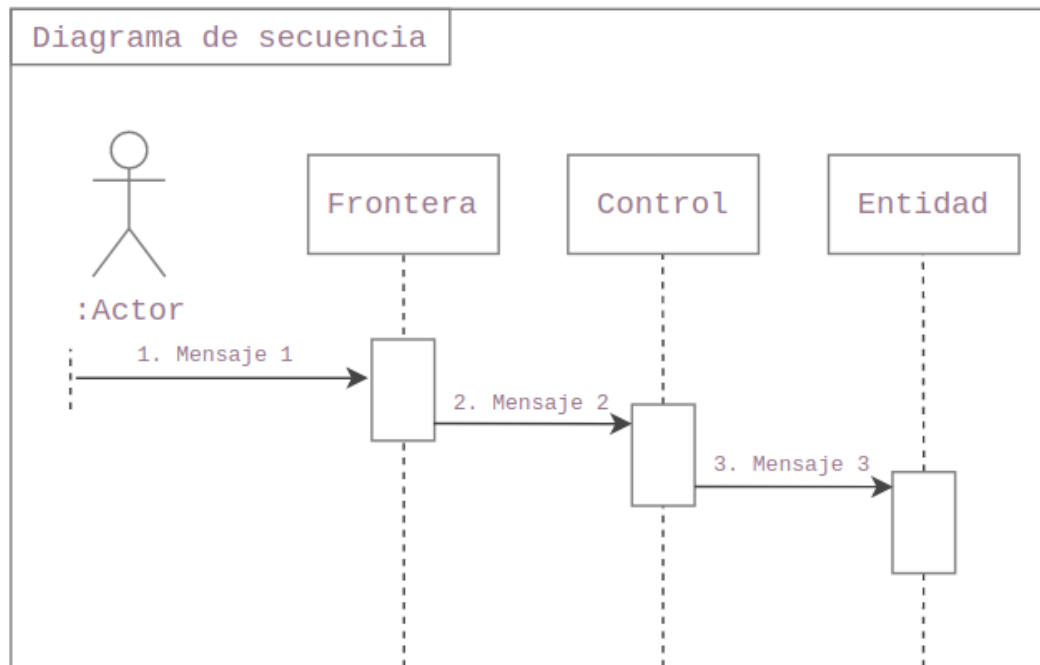
Mensaje: Un mensaje que va de un objeto a otro pasa la línea de vida de un objeto a otro. Un objeto puede enviarse un mensaje a sí mismo. Un mensaje puede ser simple, sincrónico o asincrónico.

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. Diagramas 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 los prefijos

TP, TR y TB que indican si la tabla es principal, relacional o básica, respectivamente, y exceptuando también 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.

Como se mencionó, se han definido tres categorías para las diferentes tablas que conforman la base de datos. Dada la categoría de la tabla, se agrega 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 para anteponer a los nombres de estas tablas es “TB_”, es decir, la tabla que almacena los banners que se publican en una escuela es llamada “TB_IndexBanner”, por ejemplo.
- **Tabla de Relación:** Surge de la relación muchos a muchos de una o dos tablas cualquiera. Los nombres de las tablas de relación deben ser siempre descriptivos para cada relación. El prefijo para anteponer a los nombres de estas tablas es “TR_”, por ejemplo, la tabla “ComiteEvaluadores” que almacena los evaluadores asignados por el comité a un trabajo de grado “TR_ComiteEvaluadores”.
- **Tabla Principal:** Aquella cuyo número 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 EISIWeb. El prefijo para anteponer a los nombres de estas tablas es “TP_”, es decir la tabla “Usuarios”, es conocida como “TP_ Usuarios”.

3.3.3 Clases. Los nombres de los campos, así como de las tablas de la base de datos, se escriben en minúsculas, exceptuando los prefijos TP, TR y TB que indican si la tabla es principal, relacional o básica, respectivamente, y exceptuando también 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.

3.3.4 Páginas JSP. Los nombres de las páginas JSP que componen los portales web comunidad académica son escritos de manera que la primera letra es una mayúscula seguido de letras minúsculas, en caso de que el nombre del JSP sea compuesto por dos o más palabras, entonces la primera de cada palabra debe ir en mayúscula, por ejemplo, EditarEventoCalendario.jsp, AdministrarCalendario.jsp.

3.3.5 Organización de Directorios. Los directorios del sitio están organizados de tal manera que los archivos que se almacenan en ellos correspondan a lo que describe el nombre del directorio.

4. DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA, ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO

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 iniciar el proyecto aún no se contaba con una concepción clara de lo sería el producto final, sin embargo, en el transcurso del 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 el desarrollo a la solución de las necesidades de los usuarios.

4.1.1 Requerimientos de objetivo: 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 listaron los requerimientos detallados de este,

los cuales se cumplieron para el prototipo final.

- **Realizar actualización en el módulo de acreditación.**

Objetivo inicial:

- En el módulo de acreditación, permitir crear un archivo CSV con estadísticas de los indicadores.

Requisitos finales del objetivo:

- Filtrar por pregunta y por fuente para cada modelo específico antes de generar el CSV.
- Generar CSV fiel a tabla visualizada.

- **Módulo de trabajos de grado.**

Objetivo inicial:

- En el módulo de trabajos de grado de pregrado y posgrado, permitir a los miembros del comité asignar dos evaluadores a un proyecto de grado y no solo uno como se viene haciendo actualmente.

Requisitos finales del objetivo:

- Si al menos un evaluador da concepto favorable entonces el concepto va a revisión por parte del comité.
- Se deben actualizar todas las visualizaciones donde aparezca el evaluador o los evaluadores para que se listen correctamente.
- Este cambio se debe ajustar a todas las acciones previamente realizadas con un evaluador: envío de correo a autores y evaluadores.

- **Refactorización de la sección de eventos en el módulo de calendarios.**

Objetivo inicial:

- En el módulo de creación de eventos estos se deben consultar por mes. ya que la forma en que se muestran los eventos no está muy optimizada y funciona mal para eventos repetidos, adicionalmente el navegador web se pueden observar problemas de rendimiento

Requisitos finales del objetivo:

- Cambiar el paradigma usado para consultar los eventos de tal forma que estos se actualicen por rangos de meses cada que el usuario accede a esta vista.
- Efectuar una solución que permita visualizar correctamente los eventos repetidos en más de un día a la semana.
- Cargar un número limitado de eventos en la memoria del cliente (navegador) para evitar problemas de desbordamiento de memoria.

- **Actualización del módulo de trabajos de grado, en la sección de comité de trabajos de grado.**

Objetivos iniciales:

- Permitir aumentar el número de miembros del comité a 6 miembros y no solo 5 como se ha estado haciendo, esto con el objetivo de una mejor realimentación por parte de los mismos, este cambio se debe ejecutar tanto en pregrado como en posgrado.
- Permitir a los miembros del comité asignar dos evaluadores a un proyecto de grado y no solo uno como se viene haciendo actualmente.

Requisitos finales del objetivo:

- Modificar la funcionalidad actual para que el quórum se ajuste a los 6 integrantes.
- Emitir un trabajo de grado al comité si alguno de los dos evaluadores emitió concepto favorable.

- Modificar el módulo de trabajos de grado de manera que en todos los lugares (acta, detalles proyecto, etc) donde se mostraba un solo evaluador ahora listar los dos en el caso en que se requiera, así como también sus comentarios y/o observaciones.

- **Módulo de trabajos de grado, sección gestionar mis proyectos: nuevo servicio para subir el archivo final.**

Objetivo inicial:

Permitir al estudiante con trabajo de grado poder subir el archivo final y realizar interacciones con su director y evaluador para cambios sobre el mismo.

Requisitos finales del objetivo:

- El autor o los autores de un proyecto podrán comunicarse con su respectivo director de proyecto a través de comentarios al inscribir, modificar y solicitar la aprobación de un archivo final, cada vez que ocurra una interacción se enviará un correo a los implicados.
- Poder subir el documento final cuantas veces sea necesario, tanto a directores como a calificadores, primero a director y luego a calificadores.
- El autor o los autores de un proyecto podrán comunicarse con sus respectivos calificadores de proyecto a través de comentarios al inscribir, modificar y solicitar calificación u observaciones del archivo final, cada vez que ocurra una interacción se enviará un correo a los implicados.

- **Módulo administrador, servicio para publicar banners en cualquier escuela.**

Objetivo inicial:

Permitir por un menú especial subir banners a cualquier escuela, sin importar la escuela de origen.

Requisitos finales del objetivo:

- Conservar los campos de los banners locales, agregando únicamente la opción de escoger las escuelas destino.
- Los banners de otras escuelas tienen prioridad sobre la escuela local, por lo cual estos deben aparecer primero en la vista inicial del portal.
- El administrador podrá incluir, ver, editar y eliminar los banners creados.
- El servicio será asignable a usuarios, por lo cual debe ser una página que se adapte a los roles y sesiones solicitadas a través del módulo de activar servicios a usuarios.
- **Servicio nuevo para la creación, edición, eliminación y consulta de indicadores.**

Objetivo inicial:

Añadir un servicio nuevo de creación, modificación y eliminación de indicadores sobre cualquier área temática que se desee.

Requisitos finales del objetivo:

- Poder agregar gráficos de torta, barras, líneas y columnas.
- Poder agrupar indicadores, a través de 3 niveles de agrupamiento, los cuales son de mayor a menor jerarquía los siguientes: Áreas temáticas, categorías, grupos.
- Visualización, creación, edición y eliminación de indicadores.
- Poder editar y eliminar únicamente aquellos indicadores creados por el mismo usuario, salvo si el usuario es administrador, el cual podrá realizar todas las operaciones sobre estos.

- **Poder llamar cualquier servicio de la escuela dentro del portal de grupos.**

Objetivo inicial:

Permitir que cualquier menú del portal de una escuela, pueda ser llamado también en los portales de cualquier grupo perteneciente a la misma escuela sin que salgan errores de sesión o permisos.

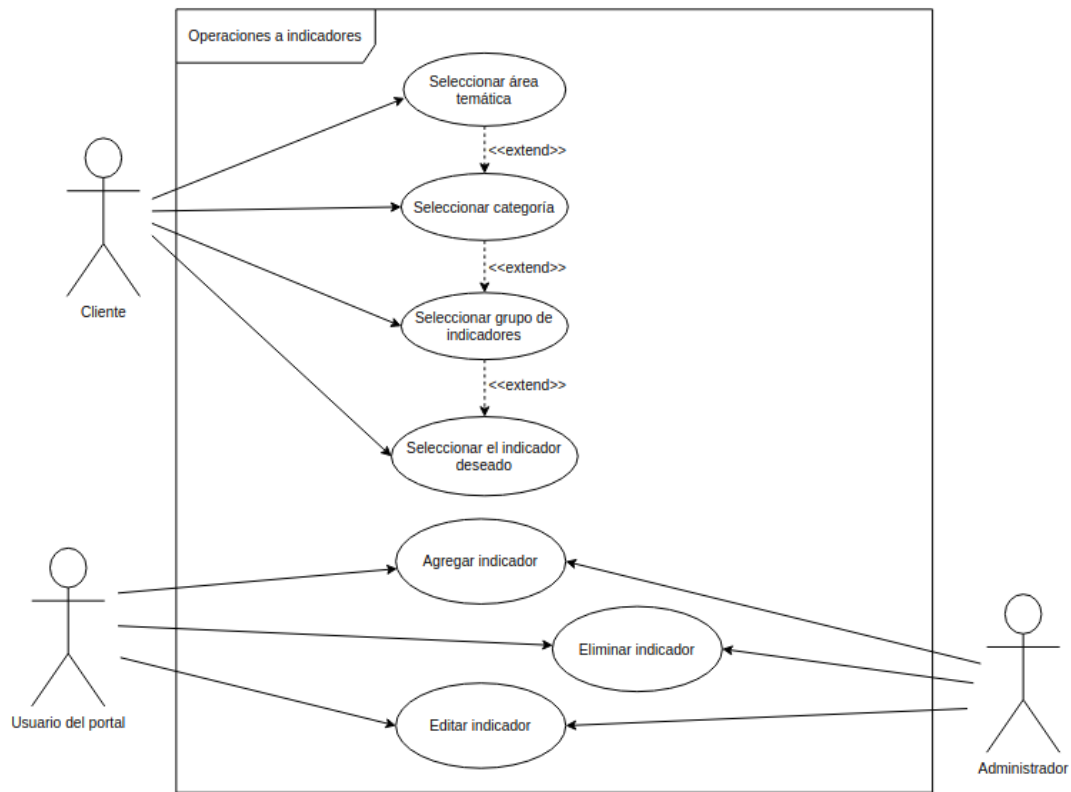
Requisitos finales del objetivo:

- Tomar cualquier servicio asignable a usuarios y que este pueda ser habilitado en el portal de grupos sin problemas.
- Preservar temas de permisos, seguridad y sesión de la misma forma que en el portal de la escuela.

4.2 DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

4.2.1 Servicio para la creación, edición, eliminación y consulta de indicadores.

Figura 6. Diagrama de casos de uso: Operaciones a indicadores.



4.2.2 Sección gestionar mis proyectos de grado: nuevo servicio para subir el archivo final.

Figura 7. Diagrama de casos de uso: Sección documento final, interacción con director.

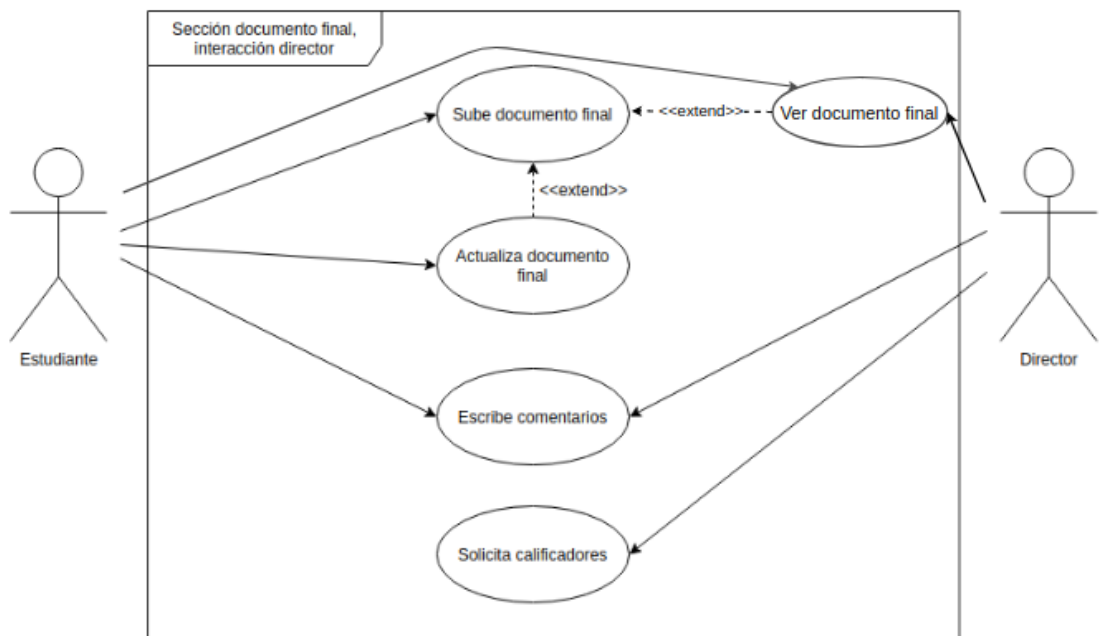
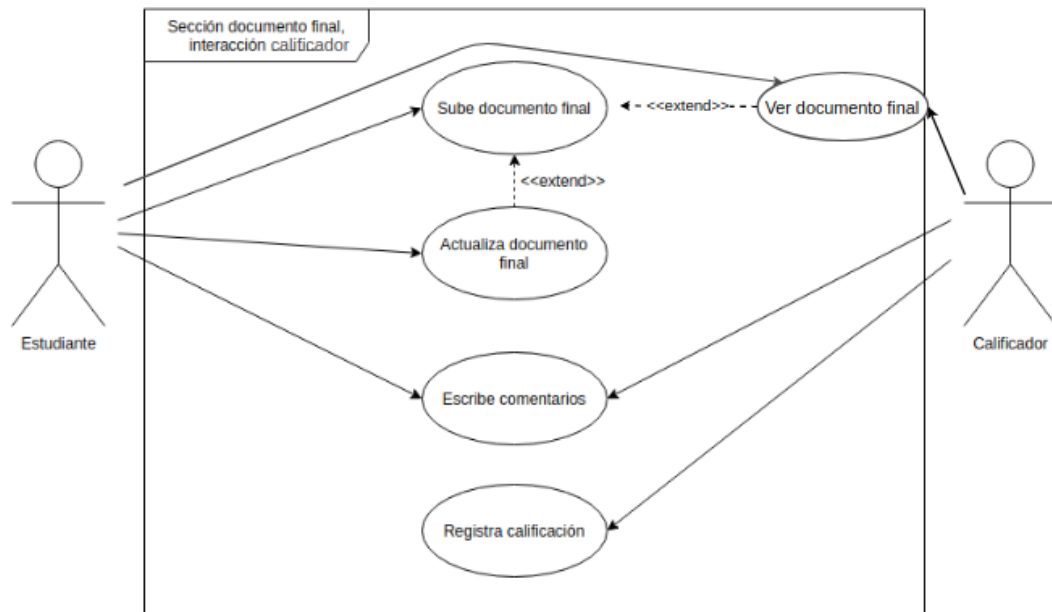
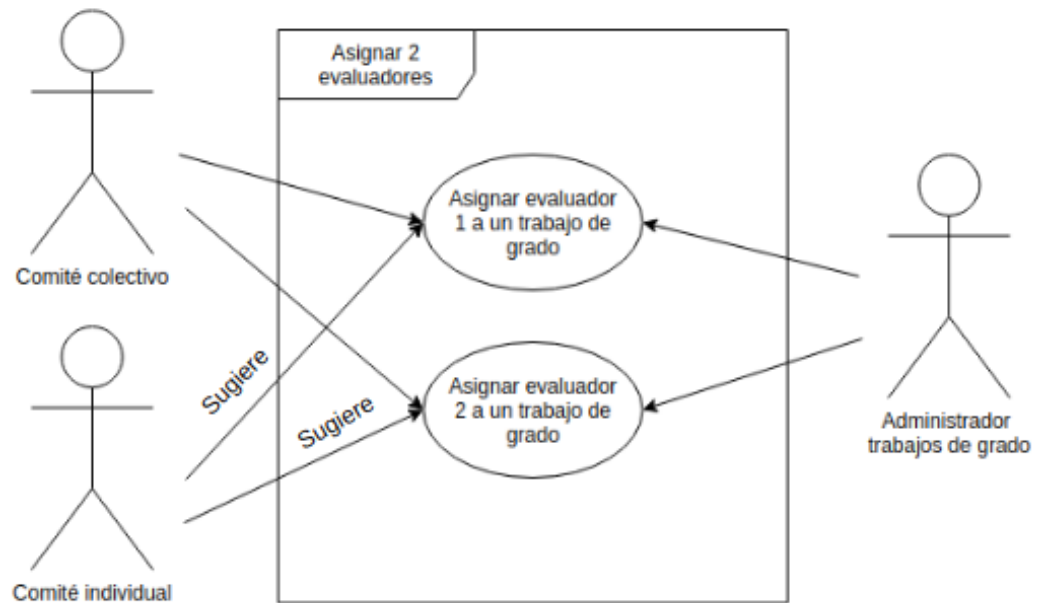


Figura 8. Diagrama de casos de uso: Sección documento final, interacción con calificadores.



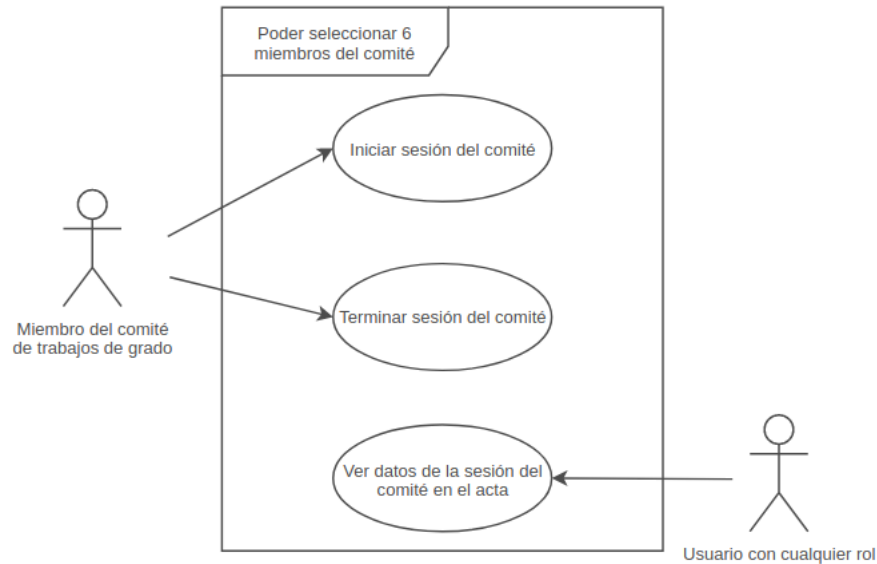
4.2.3 Módulo de trabajos de grado, aumento del número de evaluadores a 2.

Figura 9. Diagrama de casos de uso: Asignar 2 evaluadores a un trabajo de grado.



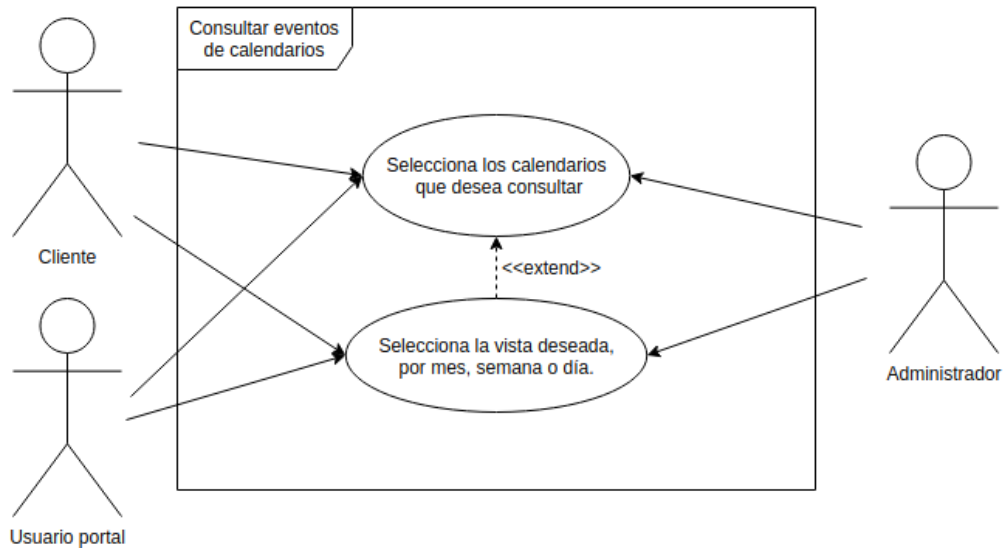
4.2.4 Actualización del módulo de trabajos de grado, en la sección de comité de trabajos de grado.

Figura 10. Diagrama de casos de uso: Poder seleccionar 6 miembros en el comité.



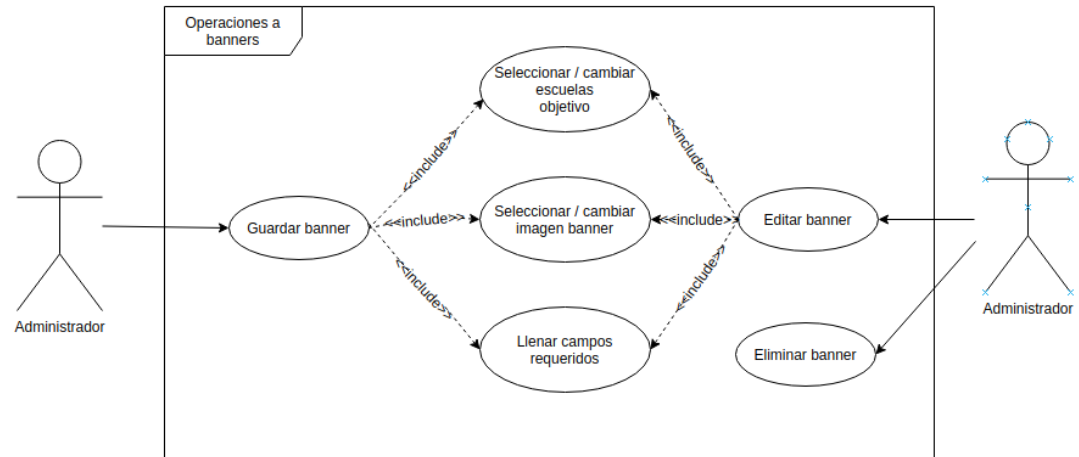
4.2.5 Refactorización de la sección de eventos en el módulo de calendarios.

Figura 11. Diagrama de casos de uso: Consultar eventos de calendarios.



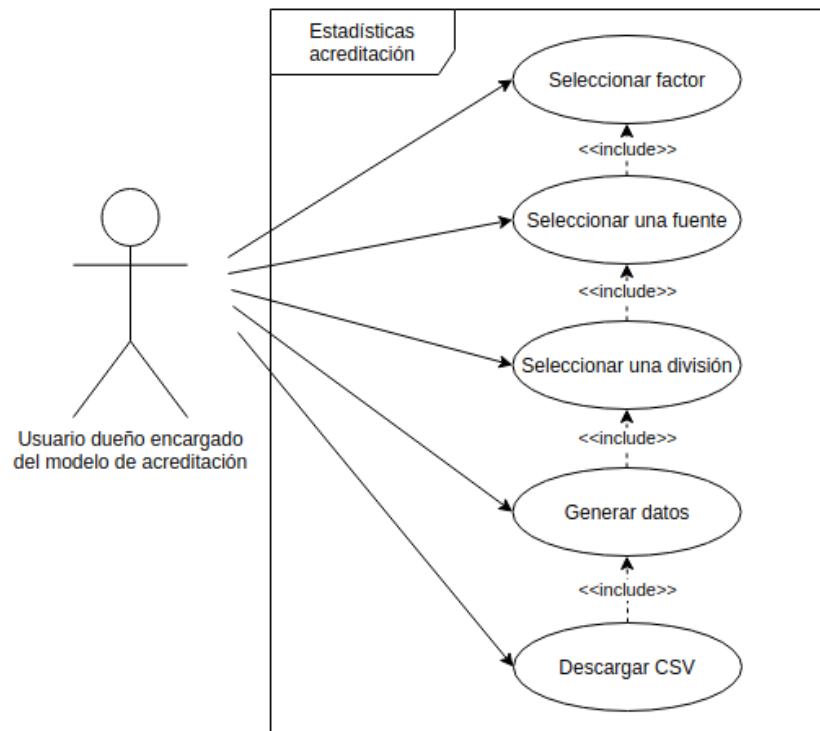
4.2.6 Servicio para publicar banners en cualquier escuela.

Figura 12. Diagrama de casos de uso: Operaciones a banners.



4.2.7 Servicio para generar csv de estadísticas por pregunta y por fuente en el módulo de acreditación.

Figura 13. Diagrama de casos de uso: Generar CSV por pregunta y fuente.



4.3 DOCUMENTACIÓN DE CASOS DE USO DEL SISTEMA

4.3.1 Servicio para la creación, edición, eliminación y consulta de indicadores.

Tabla 1 Casos de uso: Operaciones con indicadores.

TÍTULO	FUNCIONES PRIMARIAS
Crear un indicador	El usuario al cual se le ha otorgado el permiso podrá crear un indicador que podrá ser de barras, líneas, tortas o columnas, además podrá agregar texto enriquecido como datos opcionales para descripción.
Edición de un indicador	El usuario podrá cambiar los datos registrados en sus indicadores dado el caso en que se haya equivocado.
Eliminar un indicador	El usuario podrá eliminar sus indicadores previamente creados, el administrador podrá eliminar cualquiera.
Seleccionar área temática	El usuario antes de consultar los datos de un indicador deberá seleccionar un área temática apropiada.
Seleccionar categoría	El usuario antes de consultar los datos de un indicador seleccionará una categoría global en la cual se encontrará el indicador deseado.
Seleccionar grupo de indicadores	El usuario deberá seleccionar un grupo de indicadores en el cual esté acotado su indicador.
Seleccionar el indicador	El usuario seleccionará el indicador deseado y podrá ver detalles como título, descripción y datos.

4.3.2 Sección gestionar mis proyectos de grado: nuevo servicio para subir el archivo final.

Tabla 2 Casos de uso: Subir documento final.

TÍTULO	FUNCIONES PRIMARIAS
Subir documento final a director	Por menú especial el estudiante podrá subir el documento final para posterior revisión por parte del director.
Ver el documento final	El director podrá ver el documento subido por el estudiante en cualquier momento que lo desee.
Escribir comentarios a estudiante (director)	El usuario director del trabajo de grado podrá escribir comentarios dando observaciones, sugerencias o mejoras al documento final.
Escribir comentarios a director (estudiante)	El estudiante podrá escribir comentarios avisando al director la subida de su archivo o solicitándole su revisión.
Actualización del archivo final a director	El estudiante podrá actualizar su archivo final en caso de que lo haya subido mal o haya realizado las correcciones solicitadas por su director.
Subir documento final a calificadores	El estudiante podrá subir el documento final a sus calificadores una vez este ya ha sido avalado por su director para que estos tomen las decisiones pertinentes (emitir nota, etc).
Ver el documento final	En el menú actual de emitir nota el (los) calificador(es) podrá(n) ver el documento subido por el estudiante en cualquier momento que lo desee(n).
Escribir comentarios a estudiante (calificador(es))	Desde el menú actual de emitir nota, el (los) calificador(es) asignados a un proyecto podrán escribir comentarios dando observaciones o recomendaciones al estudiante.

TÍTULO	FUNCIONES PRIMARIAS
Escribir comentarios a calificadores.	El estudiante podrá escribir comentarios a los calificadores aclarando dudas, etc.
Actualizar documento final.	Es estudiante podrá actualizar su documento final dado el caso en que los calificadores se lo soliciten.

4.3.3 Asignar 2 evaluadores a un trabajo de grado

Tabla 3. Aumento del número de evaluadores a 2.

TÍTULO	FUNCIONES PRIMARIAS
Asignar evaluador 1 a un trabajo de grado.	El/los miembro(s) del comité en sesión individual y/o colectiva y el usuario administrador de trabajos de grado podrán asignar el evaluador número 1 a un trabajo de grado.
Asignar evaluador 2 a un trabajo de grado.	Opcionalmente el/los miembro(s) del comité en sesión individual y/o colectiva y el usuario administrador de trabajos de grado podrán asignar el evaluador número 2 a un trabajo de grado.

4.3.4 Iniciar sesión del comité con 6 miembros

Tabla 4. Aumento del número de miembros del comité a 6.

TÍTULO	FUNCIONES PRIMARIAS
Iniciar sesión del comité	El miembro del comité en la sesión colectiva podrá seleccionar 6 integrantes incluyéndose.
Terminar sesión del comité	El miembro del comité podrá terminar la sesión una vez todos estén de acuerdo en haber atendido todas las solicitudes.

TÍTULO	FUNCIONES PRIMARIAS
Ver datos de sesión del comité	Cualquier usuario público podrá ingresar al portal y en acta pública ver las decisiones tomadas por el comité, además ver cuales integrantes asistieron a la sesión.

4.3.5 Refactorización de la sección de eventos en el módulo de calendarios.

Tabla 5 Casos de uso: Consultar eventos de uno o varios calendarios.

TÍTULO	FUNCIONES PRIMARIAS
Seleccionar calendarios a consultar.	Tanto en el portal de grupos como en la escuela y sus diferentes secciones asociadas a calendarios en modo lectura o edición el usuario asociado a estas podrá seleccionar uno o varios calendarios sobre los cuales se consultarán eventos.
Seleccionar la vista deseada por mes, semana o día.	Tanto en el portal de grupos como en la escuela y sus diferentes secciones asociadas a calendarios en modo lectura o edición el usuario asociado a estas podrá seleccionar entre las vistas posibles de mes, semana o día para consultar los eventos de la misma cada vez que cambia de modo.

4.3.6 Servicio para publicar banners en cualquier escuela.

Tabla 6 Casos de uso: Operaciones a banners.

TÍTULO	FUNCIONES PRIMARIAS
Seleccionar o cambiar escuelas objetivos.	Antes de poder agregar o editar un banner el usuario administrador deberá seleccionar las escuelas objetivo (obligatorio al agregar, opcional al editar), dichas escuelas serán aquellas en las cuales el banner será publicado.

TÍTULO	FUNCIONES PRIMARIAS
Seleccionar o cambiar la imagen del banner	Antes de poder agregar o editar un banner el usuario administrador deberá seleccionar la imagen de fondo que contendrá el banner (obligatorio al agregar, opcional al editar).
Llenar campos requeridos.	Antes de poder agregar o editar un banner el usuario administrador deberá llenar los siguientes campos del banner: estado del banner (visible u oculto), texto principal, texto secundario, nombre del botón del banner y la url a la cual redirigirá ese botón (obligatorio al agregar, opcional al editar).
Guardar banner	El usuario podrá dar click en el botón guardar y esperar un mensaje confirmando la inserción, para esto se debieron cumplir los 3 casos anteriores.
Editar banner	El usuario podrá buscar el banner a editar en la parte inferior, cambiar algunos datos y dar click en guardar, esperar un mensaje de confirmación y ver los cambios reflejados.
Eliminar banner	El usuario podrá buscar el banner a eliminar en la parte inferior y dar click en eliminar, aceptar la pregunta de confirmación y esperar un mensaje confirmando la eliminación luego observar los cambios inmediatamente.

4.3.7 Servicio para generar csv de estadísticas por pregunta y por fuente en el módulo de acreditación.

Tabla 7 Casos de uso: Sección de descarga de archivo csv con datos de acreditación.

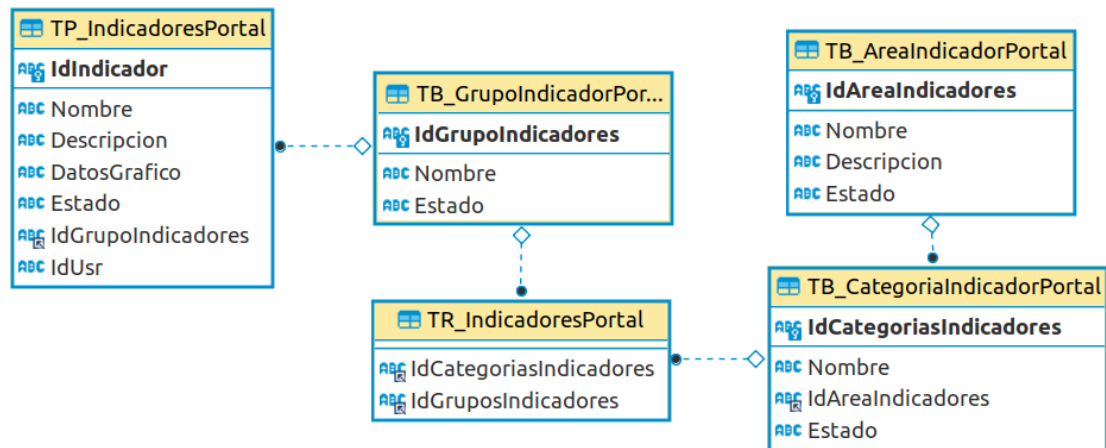
TÍTULO	FUNCIONES PRIMARIAS
Seleccionar factor	El usuario dueño del modelo de acreditación creado podrá seleccionar el factor que define el contenido de las preguntas de su modelo (estudiantes, profesores, etc).
Seleccionar fuente	El usuario dueño del modelo de acreditación creado podrá seleccionar la fuente que define quienes respondieron las preguntas de su modelo (estudiantes, profesores, etc).
Seleccionar división	El usuario dueño del modelo de acreditación creado podrá seleccionar la división de la fuente seleccionada (estudiantes pregrado, estudiantes postgrado, profesores planta, profesores cátedra, etc).
Generar datos	Una vez seleccionados los filtros anteriores el usuario podrá generar los datos asociados a estos, dicha acción permitirá al usuario observar estos datos en pantalla.
Descargar CSV	Una vez el usuario ha observado la estructura de los datos consultados y el resultado de dicha consulta este podrá descargar los datos de su resultado en un archivo con extensión CSV, conservando tal cual el formato visualizado en pantalla.

4.4 DISEÑO Y ANÁLISIS

4.4.1 Diagrama Entidad/Relación de los servicios desarrollados

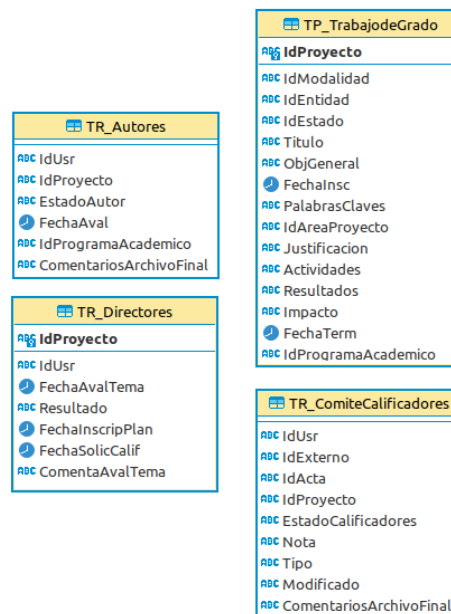
- Servicio para la creación, edición, eliminación y consulta de indicadores.

Figura 14. Diagrama E/R: Servicio de indicadores.



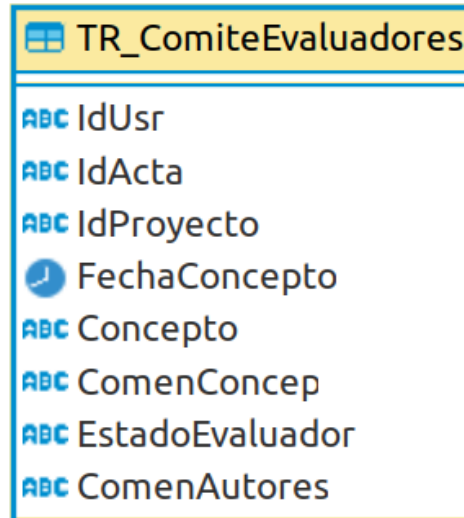
- Sección gestionar mis proyectos de grado: nuevo servicio para subir el archivo final.

Figura 15. Diagrama E/R: Subir documento final, módulo de trabajos de grado.



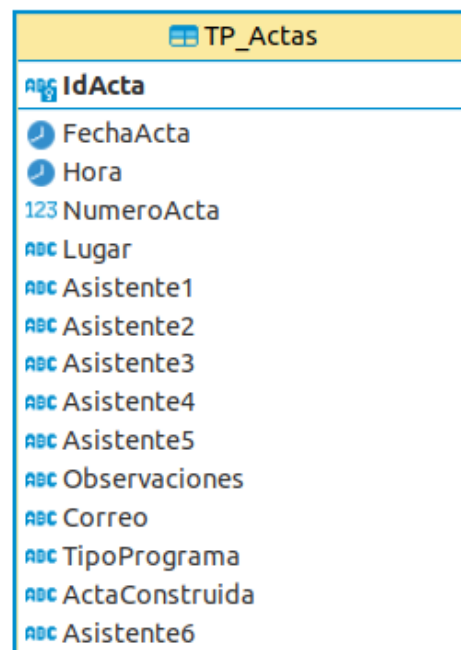
- **Módulo de trabajos de grado, aumento del número de evaluadores a 2.**

Figura 16. Diagrama E/R: Aumento número de evaluadores.



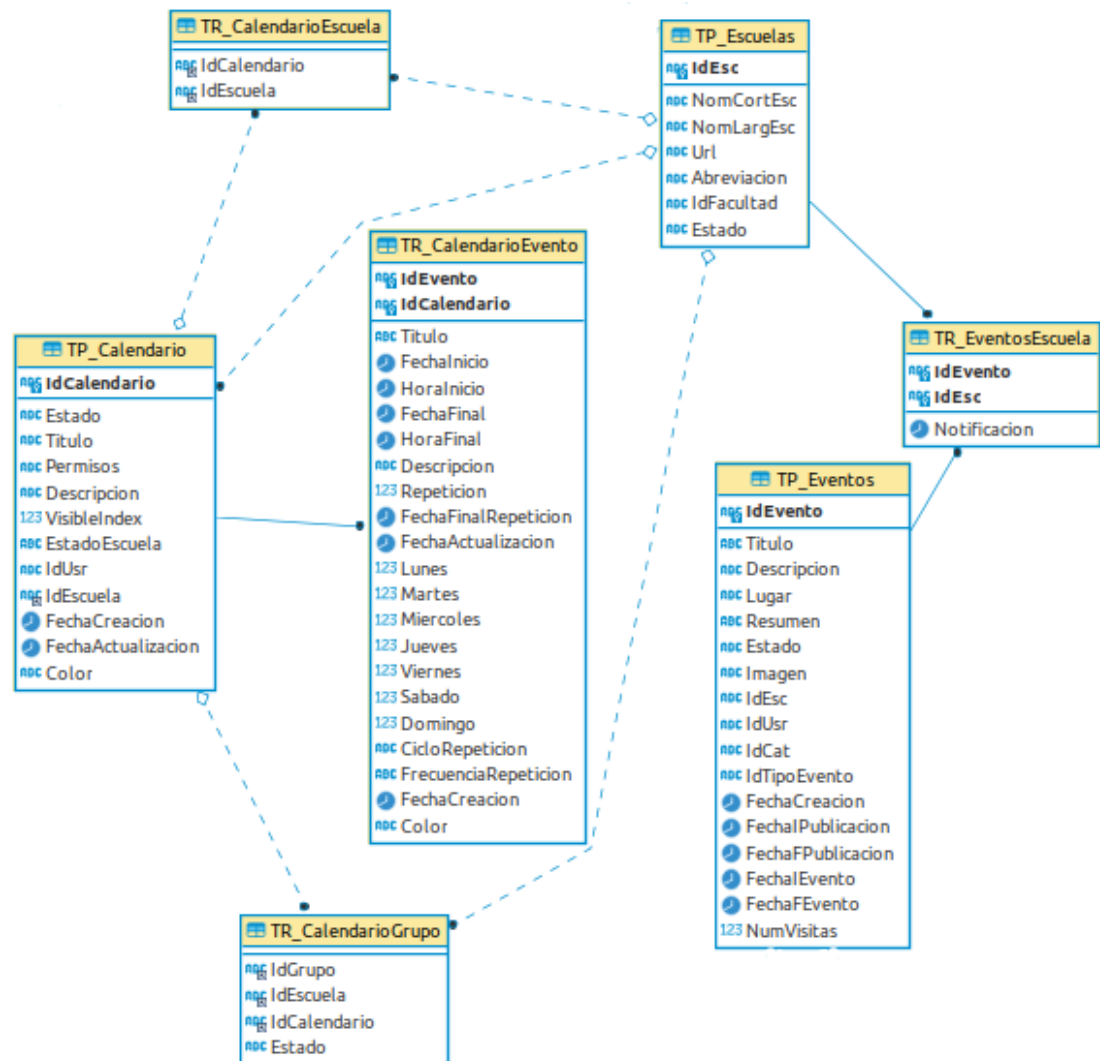
- **Módulo de trabajos de grado, aumento del número de miembros del comité a 6.**

Figura 17. Diagrama E/R: Aumento número de miembros del comité.



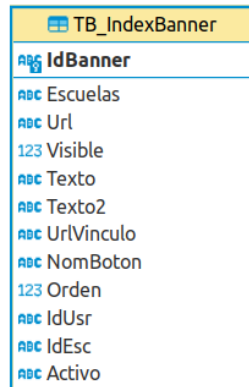
- Refactorización de la sección de eventos en el módulo de calendarios.

Figura 18. Diagrama E/R: Módulo de calendarios.



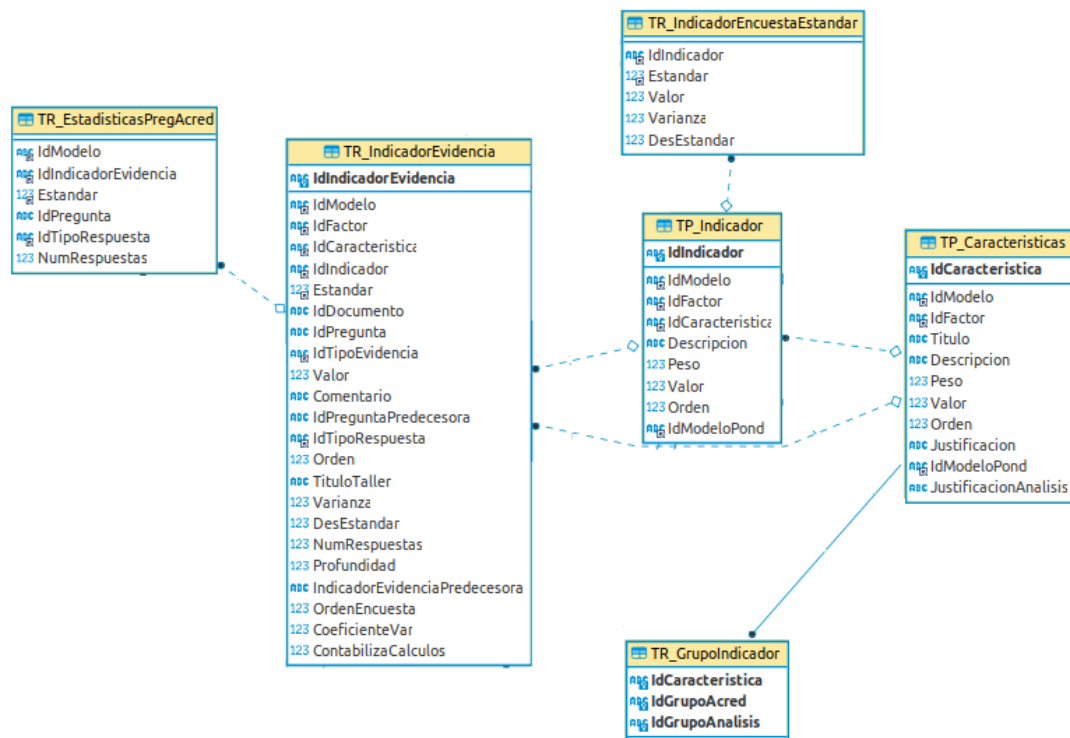
- Servicio para publicar banners en cualquier escuela.

Figura 19. Diagrama E/R: Entidad encargada de los banners.



- Servicio para generar csv de estadísticas por pregunta y por fuente en el módulo de acreditación.

Figura 20. Diagrama E/R: Entidades encargadas de los datos de acreditación.



4.5 DESCRIPCIÓN DE LAS ENTIDADES.

Descripción de las entidades creadas y utilizadas en las bases de datos Diamante ubicada en el servidor de cada portal y Poseidón ubicada en el servidor del portal web de la Vicerrectoría Académica.

Tabla 8. Descripción de las entidades.

ENTIDAD	DESCRIPCIÓN
TB_IndexBanner	Contiene información de los banners como el título, la imagen, los vínculos y las escuelas en las cuales será publicado.
TB_Calendario	Contiene información de los calendarios públicos y privados de una escuela.
TP_Eventos	Contiene información sobre eventos, como su título, descripción, etc.
TR_Autores	Relaciona a los usuarios con rol de autor con un proyecto de grado, aquí se almacenan comentarios del archivo final.
TR_ComiteTemporal	Guarda datos temporales antes de que se construya acta sobre las relaciones tomadas en el comité.
TR_ComiteEvaluadores	Relaciona a los evaluadores con los proyectos de grado y a su vez guarda conceptos y comentarios.
TR_CalendarioEvento	Relaciona eventos con calendarios, es decir que contiene los eventos de un calendario.
TB_AreaIndicadorPortal	Contiene las áreas temáticas a las cuales se le podrán agregar categorías, luego grupos y finalmente indicadores.

ENTIDAD	DESCRIPCIÓN
TB_CategorialIndicadorPortal	Contiene las categorías posibles que puede adoptar un indicador.
TB_GrupoIndicadorPortal	Contiene los grupos posibles que puede tener una categoría de un indicador.
TP_IndicadoresPortal	Contiene todos los datos de un indicador, datos del gráfico, descripción, datos de la fuente y/o ficha técnica.

4.6 MODELO DE PROCESOS DEL SISTEMA.

Para una mejor interpretación de los modelos de los procesos del sistema se realizaron los diagramas de secuencia necesarios para cada caso de uso en los que se explica con detalle los pasos para el funcionamiento de cada uno de los servicios (Ver Anexo A).

4.7 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 Jakarta Tomcat.
- Manejador de Base de datos, MySQL 5.7.

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, y con la base de datos centralizada "Poseidón" ubicada en el servidor del portal web de la Vicerrectoría Académica. En las cuales se crearon las tablas necesarias para el funcionamiento de los servicios. Se llevaron a cabo pruebas para cada subsistema propuesto, verificando que el resultado correspondiera 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.

4.8 MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACIÓN

4.8.1 Actividades de Mantenimiento. Dentro de las funciones que se realizan en la administración y mantenimiento de los servicios de los portales web se encuentra la tarea de corregir errores, las cuales se denominan incidencias, que se corrigen durante la primera fase como integrantes del Grupo Calumet.

4.8.2 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 y profesores, 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.

4.8.3 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.
- Dar aval a las solicitudes de publicación de los usuarios en la cartelera para que puedan ser accedidas por la comunidad.
- 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 nuevos servicios creados y a los que se le hizo reingeniería, se realizaron las siguientes pruebas:

5.1 PRUEBAS DE VERIFICACIÓN

Esta prueba es una de las más utilizadas en desarrollo de software mediante esta se aplican diferentes técnicas para detectar errores en el sistema antes de ser utilizado.

Se efectúa ejecutando paso a paso el proceso del servicio de manera que se

explora cada funcionalidad que tiene el módulo desarrollado, realizando verificaciones de validación, los campos que son obligatorios no pueden quedar vacíos, por ejemplo.

Las siguientes tablas describen las pruebas de cada caso de uso de los servicios que fueron desarrollados.

5.1.1 Pruebas por componente.

Esta prueba se realizó para cada caso de uso de cada servicio desarrollado y descrito anteriormente:

- **Servicio para la creación, edición, eliminación y consulta de indicadores.**

Tabla 9. Pruebas realizadas: Creación, edición, eliminación y consulta de indicadores..

CASO DE USO	PRUEBA REALIZADA	RESULTADO
Consulta un indicador	Acceder al menú indicadores, seleccionar un área temática, una categoría, un grupo de indicadores y buscar el indicador deseado, deberían cargarse visualmente datos como el título, la descripción y los datos propios del indicador. Portal: http://obsmujeres.santander.gov.co/ei/si/grupo/omegs/#views/gm1/inicio	✓

CASO DE USO	PRUEBA REALIZADA	RESULTADO
Crear un indicador de tipo torta	Estando logueado en el portal, ingresar al menú indicadores, click al ícono + para agregar un indicador, seleccionar tipo torta, llenar los campos solicitados como título, descripción, datos, área temática, categoría y grupo y dar click en guardar. Portal: http://obsmujeres.santander.gov.co/ei/si/grupo/omegs/#views/gm1/inicio	✓
Editar un indicador	Estando logueado en el portal, ingresar al menú indicadores y consultar el indicador creado, una vez encontrado dar click en el botón con forma de lápiz, deberían cargarse los datos del indicador, editar algún dato y dar click en guardar. Portal: http://obsmujeres.santander.gov.co/ei/si/grupo/omegs/#views/gm1/inicio	✓
Eliminación de un indicador	Estando logueado en el portal, ingresar al menú indicadores y consultar el indicador creado, una vez encontrado dar click en el botón con forma de X, debería solicitarse una confirmación de eliminación la cual una vez aceptada eliminará dicho registro y no aparecerá más en las consultas. Portal: http://obsmujeres.santander.gov.co/ei/si/grupo/omegs/#views/gm1/inicio	✓

- **Permitir que cualquier menú del portal de una escuela, pueda ser llamado también en los portales de cualquier grupo perteneciente a la misma escuela.**

Tabla 10. Pruebas realizadas: Actualizar rutinas de logueo.

CASO DE USO	PRUEBA REALIZADA	RESULTADO
No aplica	Desde la sección de administración del sistema tomar un servicio propio de la escuela y crear un servicio igual en el portal de uno de los grupos de la escuela, luego ir	✓

	a dicho portal y acceder al servicio, verificar que no existan problemas de sesión tanto en solicitudes síncronas como asíncronas. Portal: Cualquiera de las escuelas asociadas a COMA.
--	--

- **Sección gestionar mis proyectos de grado: nuevo servicio para subir el archivo final.**

Tabla 11. Pruebas realizadas: Proceso completo de interacciones con director.

CASO DE USO	PRUEBA REALIZADA	RESULTADO
Subir documento final a director	Navegar por el menú de gestionar mis proyectos hasta la sección llamada “Subir documento final a director”, allí dar click en seleccionar archivos y seleccionar el archivo deseado, dar click en subir y ver letrero de subida exitosa. Portal: http://petroleos.uis.edu.co/eisi/	✓
Ver documento final (como estudiante)	Recargar el módulo anterior y ver el archivo subido, dar click para ver su contenido. Portal: http://petroleos.uis.edu.co/eisi/	✓
Ver documento final (como director)	Dirigirse a la sección de solicitar calificadores, seleccionar el proyecto de prueba, ver sección de documento final y dar click en el archivo para ver su contenido. Portal: http://petroleos.uis.edu.co/eisi/	✓
Escribir comentarios (estudiante)	Navegar por el menú de gestionar mis proyectos hasta la sección llamada “Subir documento final a director”, allí dar click en el campo de texto asociado al componente de comentarios, escribir un comentario y dar click en enviar, debería verse el cambio reflejado en el contenedor de comentarios así como también un mensaje que lo confirme. Portal: http://petroleos.uis.edu.co/eisi/	✓
Escribir comentarios (director)	Dirigirse a la sección de solicitar calificadores, seleccionar el proyecto de prueba, ver sección de documento final y escribir un comentario en el foro, debería verse el cambio reflejado en el contenedor de comentarios así como también un mensaje que lo confirme.	✓

Tabla 12. Pruebas realizadas: Proceso completo de interacciones con calificadores.

CASO DE USO	PRUEBA REALIZADA	RESULTADO
Subir documento final a calificadores	Navegar por el menú de gestionar mis proyectos hasta la sección llamada “Subir documento final a calificadores”, allí dar click en seleccionar archivos y seleccionar el archivo deseado, dar click en subir y ver letrero de subida exitosa. Portal: http://petroleos.uis.edu.co/eisi/	✓
Ver documento final (como estudiante)	Recargar el módulo anterior y ver el archivo subido, dar click para ver su contenido. Portal: http://petroleos.uis.edu.co/eisi/	✓
Ver documento final (como calificador)	Dirigirse a la sección de emitir nota de proyectos, seleccionar el proyecto de prueba, ver sección de documento final y dar click en el archivo para ver su contenido. Portal: http://petroleos.uis.edu.co/eisi/	✓
Escribir comentarios (estudiante)	Navegar por el menú de gestionar mis proyectos hasta la sección llamada “Subir documento final a calificadores”, allí dar click en el campo de texto asociado al componente de comentarios, escribir un comentario y dar click en enviar, debería verse el cambio reflejado en el contenedor de comentarios así como también un mensaje que lo confirme. Portal: http://petroleos.uis.edu.co/eisi/	✓
Escribir comentarios (calificador(es))	Dirigirse a la sección de emitir nota de proyectos, seleccionar el proyecto de prueba, ver sección de documento final y escribir un comentario en el foro, debería verse el cambio reflejado en el contenedor de comentarios así como también un mensaje que lo confirme. Portal: http://petroleos.uis.edu.co/eisi/	✓

- **Módulo de trabajos de grado, aumento del número de evaluadores a 2.**

Tabla 13. Pruebas realizadas: Proceso de añadir 2 evaluadores.

CASO DE USO	PRUEBA REALIZADA	RESULTADO
Añadir evaluador 1	Como usuario miembro del comité navegar al menú asignar evaluadores, allí seleccionar únicamente el evaluador número 1 y dar click en agregar, debería salir un mensaje informando la transacción exitosa. Portal: http://petroleos.uis.edu.co/eisi/	✓
Añadir evaluador 2	Como usuario miembro del comité navegar al menú asignar evaluadores, allí seleccionar el evaluador 1 y el evaluador número 2 y dar click en agregar, debería salir un mensaje informando la transacción exitosa. Portal: http://petroleos.uis.edu.co/eisi/	✓

- **Iniciar sesión del comité con 6 miembros**

Tabla 14. Pruebas realizadas: Proceso de añadir 6 miembros al comité.

CASO DE USO	PRUEBA REALIZADA	RESULTADO
Iniciar sesión del comité	Como usuario miembro del comité navegar al menú sesión comité T.G, allí seleccionar los 6 integrantes del comité y dar click en iniciar sesión, debería abrirse el menú de sesión del comité. Portal: http://petroleos.uis.edu.co/eisi/	✓
Terminar sesión del comité	Como usuario miembro del comité y estando en sesión activa dar click en salir de la sesión y esperar que se construya acta (máximo 24 horas). Portal: http://petroleos.uis.edu.co/eisi/	✓
Ver datos de la sesión del comité en acta.	Como usuario público dirigirse a la sección trabajos y monografías, y luego a la sección acta actual, verificar que se están listando los 6 miembros asistentes del comité. Portal: http://petroleos.uis.edu.co/eisi/	✓

- **Refactorización de la sección de eventos en el módulo de calendarios.**

Tabla 15. Pruebas realizadas: Proceso de consulta de eventos del calendario.

CASO DE USO	PRUEBA REALIZADA	RESULTADO
Seleccionar el o los calendarios	Como usuario (logueado o invitado) dirigirse al menú comunicación y luego a la sección agenda, allí seleccionar la cantidad de calendarios hasta notar que cambie la vista (para esto deben haber eventos dentro del calendario). Portal: http://cormoran.uis.edu.co/eisi/eisi.jsp?IdServicio=S62	✓
Seleccionar la vista deseada, mes, semana o día.	Seleccionar la vista deseada, mes, semana o día, luego navegar a otro rango de fechas de la misma vista y abrir el inspector de red, deberían verse las solicitudes cada vez que cambia de vista, y a su vez notar fluidez en la vista de los resultados de estas en el calendario. Portal: http://cormoran.uis.edu.co/eisi/eisi.jsp?IdServicio=S62	✓

- **Servicio para publicar banners en cualquier escuela.**

Tabla 16. Pruebas realizadas: Proceso de operaciones con banners

CASO DE USO	PRUEBA REALIZADA	RESULTADO
Seleccionar o cambiar escuelas objetivos.	Como usuario administrador cambiarse a modo administrador e ir a la sección administrar varios, allí ir al menú llamado “nuevo menú de banners” entrar a inserción o edición de un banner y cambiar las escuelas objetivo, estas deberían seleccionarse o quitarse acorde al deseo del usuario. Portal: http://cormoran.uis.edu.co/eisi/eisi.jsp?IdServicio=S62 Las siguientes pruebas se realizaron en el mismo portal.	✓

CASO DE USO	PRUEBA REALIZADA	RESULTADO
Seleccionar o cambiar la imagen del banner	Como usuario administrador cambiarse a modo administrador e ir a la sección administrar varios, allí ir al menú llamado “nuevo menú de banners” entrar a inserción o edición de un banner y cambiar la imagen del banner, debería verse reflejado este cambio en el componente de imagen.	✓
Llenar campos requeridos.	Como usuario administrador cambiarse a modo administrador e ir a la sección administrar varios, allí ir al menú llamado “nuevo menú de banners” entrar a inserción o edición de un banner y antes de poder agregar o editar un banner el usuario administrador deberá llenar los siguientes campos del banner: estado del banner (visible u oculto), texto principal, texto secundario, nombre del botón del banner y la url a la cual redirigirá ese botón (obligatorio al agregar, opcional al editar).	✓
Guardar banner	Después de ejecutar el paso anterior dar click en el botón guardar y esperar un mensaje confirmando la inserción, para esto se debieron cumplir los 3 casos anteriores.	✓
Editar banner	Después de ejecutar el paso anterior buscar el banner a editar en la parte inferior, cambiar algunos datos y dar click en guardar, esperar un mensaje de confirmación y ver los cambios reflejados.	✓
Eliminar banner	Como usuario administrador cambiarse a modo administrador e ir a la sección administrar varios, allí ir al menú llamado “nuevo menú de banners”, dirigirse a la parte inferior y a uno de los banners dar click en eliminar, aceptar la pregunta de confirmación y esperar un mensaje confirmando la eliminación luego observar los cambios inmediatamente.	✓

- **Servicio para generar csv de estadísticas por pregunta y por fuente en el módulo de acreditación.**

Tabla 17. Pruebas realizadas: Proceso de descarga de archivo csv en el módulo de acreditación.

CASO DE USO	PRUEBA REALIZADA	RESULTADO
Seleccionar factor	Como usuario logueado dirigirse al menú calidad y luego al submenú llamado proceso de autoevaluación, allí buscar un modelo ya aplicado y dar click en ver, seguidamente dirigirse a la parte inferior de la ventana y dar click en la sección “descargar en formato csv”, revisar que se carguen los factores y seleccionar uno de ellos.	✓
Seleccionar fuente	Una vez ejecutado el paso anterior revisar que se carguen las fuentes y seleccionar una de ellas.	✓
Seleccionar una división	Una vez ejecutado el paso anterior revisar que se carguen las divisiones y seleccionar una de ellas.	✓
Generar datos	Después de ejecutar el paso anterior dar click en el botón generar datos y observar una tabla con los datos en la parte inferior.	✓
Descargar en formato CSV	Después de ejecutar el paso anterior dar click en el botón descargar csv, esperar un momento y guardar el archivo descargado, abrirlo y compararlo con la tabla notando que sean equivalentes.	✓

6. CONCLUSIONES

- Se efectuó una actualización en el módulo de acreditación, que consiste en un servicio el cual permite crear y descargar un archivo CSV con estadísticas, por fuente y pregunta, optimizando el proceso de tratamiento de datos del portal de manera individual puesto que evita estar transcribiendo dichos resultados a archivos externos manualmente para luego ser tratados y estudiados.
- Atendiendo a solicitudes de varias escuelas entre ellas la escuela de Ingeniería de petróleos se efectuó una actualización en el módulo de trabajos de grado de pregrado y posgrado, ahora se permite a los integrantes y/o miembros del comité asignar uno o dos evaluadores a un proyecto de grado, ya sea del sistema académico de pregrado o de postgrado y no solo uno como se venía haciendo antiguamente, esta modificación representa el primer paso hacia una mayor parametrización de este tipo de selecciones y la activación del sistema de trabajos de grado para los estudiantes de postgrado en la plataforma COMA.
- Se efectuó una refactorización del módulo de calendarios, específicamente en la sección de creación y visualización de eventos, con el objetivo de optimizar su rendimiento, arreglar su funcionamiento y solucionar problemas de desbordamiento de memoria del lado del cliente, ahora se puede manejar correctamente el sistema de calendarios y darle un uso escalable y prolongado sin que este se rompa.
- La actualización que permite seleccionar 6 miembros de comité en el módulo de trabajos de grado debe permitir tener un mejor análisis por parte de los mismos hacia uno o varios trabajos de grado, recordar que para iniciar sesión debe existir quórum, es decir que ahora se necesitarán 4 integrantes en la sesión para poder iniciarla, este cambio será desplegado paulatinamente para que solo aquellas escuelas interesadas en el cambio puedan usarlo.

- Se creó un servicio en el módulo de trabajos de grado que permite al estudiante con trabajo de grado poder subir el archivo final y realizar interacciones con su director y evaluador para cambios sobre el mismo, esto para una mayor facilidad al momento de realizar correcciones, similar a como se hace en el módulo de plan. Este cambio una vez sea desplegado en todas las escuelas mejorará en gran medida toda la gestión del trabajo de grado de un estudiante, ya que ahora cubrirá casi el 100% de todo el proceso.
- Con la creación del servicio de interacción con el documento final se garantiza el almacenamiento de los comentarios que los calificadores, directores y estudiantes emiten, permitiendo tener el historial de estos, para su verificación por parte de administradores de trabajos de grado.
- El servicio de eventos de calendario permite un orden más llevadero en cuanto a ocasiones importantes de la escuela o eventos personales, ya que es un servicio que permite acciones similares a las otorgadas por Google Calendar: Manejar registros de eventos ocasionales o repetidos.
- La opción de poder llamar cualquier servicio del portal de la escuela dentro del portal de grupos ahorrará mucho tiempo de desarrollo a los futuros integrantes del grupo de innovación y desarrollo CALUMET.
- Atendiendo a diferentes solicitudes de las escuelas en el afán de compartir sus eventos, noticias y actividades en otras escuelas, el servicio de publicación de banners permitirá un mayor y más fácil despliegue de este tipo de información en todos los portales web de la comunidad uis.
- Las continuas capacitaciones y trabajo en equipo del grupo Calumet ayuda a los estudiantes a adentrarse en el desarrollo web y a su vez a apoyar de manera continua al proyecto COMA y sus estándares.

7. RECOMENDACIONES

Crear un servicio para parametrizar el número de integrantes del comité y el número de calificadores y evaluadores, para no tener que hacer cambios extremos en el momento en el que se requiera agregar más de los actuales.

Capacitar a los estudiantes sobre los servicios de trabajo de grado en general (incluyendo el nuevo servicio de subir el archivo final)

Socializar con los miembros de acreditación el nuevo servicio donde podrán descargar los datos en formato csv para una mejor comprensión y tratamiento de los mismos.

Capacitar a estudiantes, profesores, miembros del comité y calificadores sobre el nuevo servicio de archivo final, ya que este permite ahorrar mucho tiempo en el tema de gestión del mismo.

Definir qué hacer con los archivos finales de trabajo de grado, ya que con el tiempo ocuparán espacio innecesario ya que dicho archivo también estará almacenado en el sistema de información tangara.uis.edu.co.

BIBLIOGRAFÍA

ANGULAR JS. (s. f.). ANGULARJS Docs. Recuperado 10 de abril de 2021, de <https://docs.angularjs.org/api>

CSS | MDN. (2021, 9 abril). CSS MDN.
<https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS>

HTML: Lenguaje de etiquetas de hipertexto | MDN. (2021, 9 abril). HTML MDN.
<https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>

JAVASCRIPT | MDN. (2021, 9 abril). Javascript MDN.
<https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>

JAVASERVER Pages Technology - The Java EE 5 Tutorial. (2007, 1 septiembre). JSP Docs. <https://docs.oracle.com/javaee/5/tutorial/doc/bnagx.html>

JOHNSON, James. Bases de datos: modelos lenguajes, diseño. 1ª ed. México: Oxford University Press, 2000. 1015. ISBN: 970-613-461-1.

MDN Web Docs. (s. f.). Documentación de Mdn. Recuperado 10 de abril de 2021, de <https://developer.mozilla.org/es/>

MYSQL :: MySQL Documentation. (s. f.). MySQL Docs. Recuperado 10 de abril de 2021, de <https://dev.mysql.com/doc/>

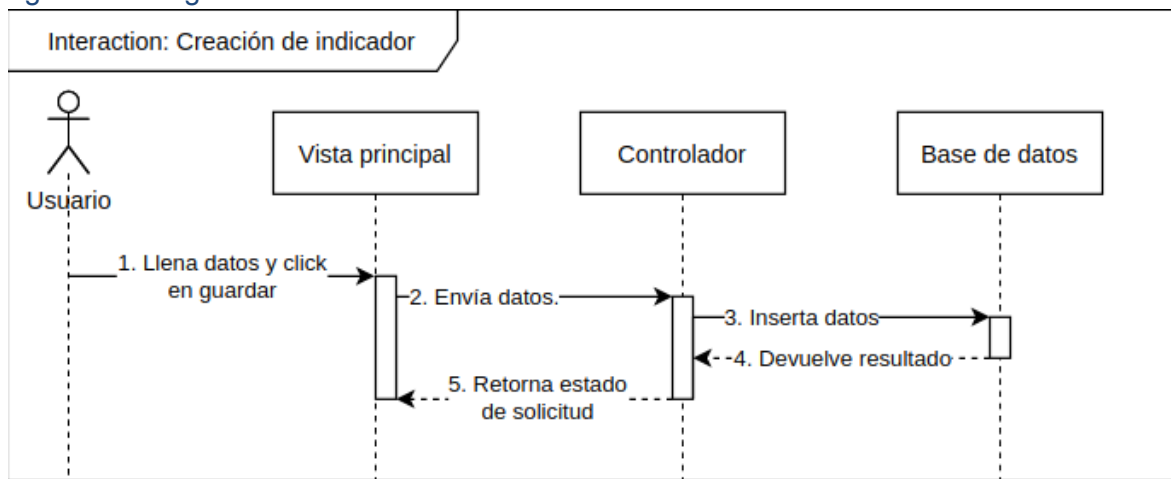
PIATTINI VELTHUIS, Mario, et al. Análisis y diseño detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión. Madrid: RA-MA S.A. Editorial y Publicaciones, 2007, 480. ISBN-10: 8478977767

ANEXOS

Anexo A. Modelo de Procesos del Sistema

Servicio para la creación, edición, eliminación y consulta de indicadores.

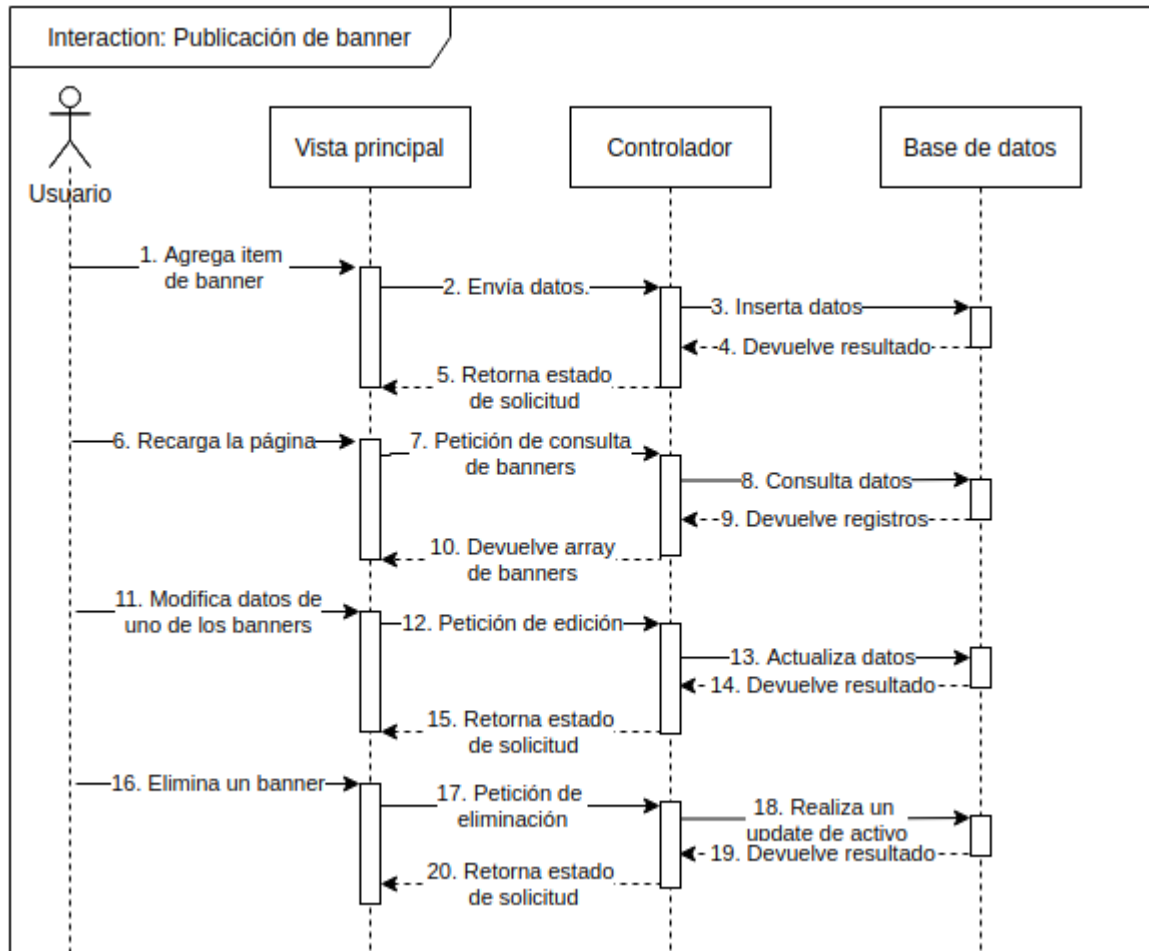
Figura 21. Diagrama de secuencia: Creación de indicador.



1. El usuario da click en agregar y llena los datos requeridos y presiona guardar.
2. La Vista Principal envía esos datos al Controlador mediante el método POST.
3. El controlador recibe esos datos y realiza una solicitud de inserción a la base de datos.
4. La Base de datos trata de insertarlos y devuelve el resultado de la transacción al controlador.
5. El controlador devuelve el resultado de la inserción a la vista principal.

Sección gestionar mis proyectos de grado: nuevo servicio para publicar banners en cualquier escuela.

Figura 22. Diagrama de secuencia: Publicación de banners.

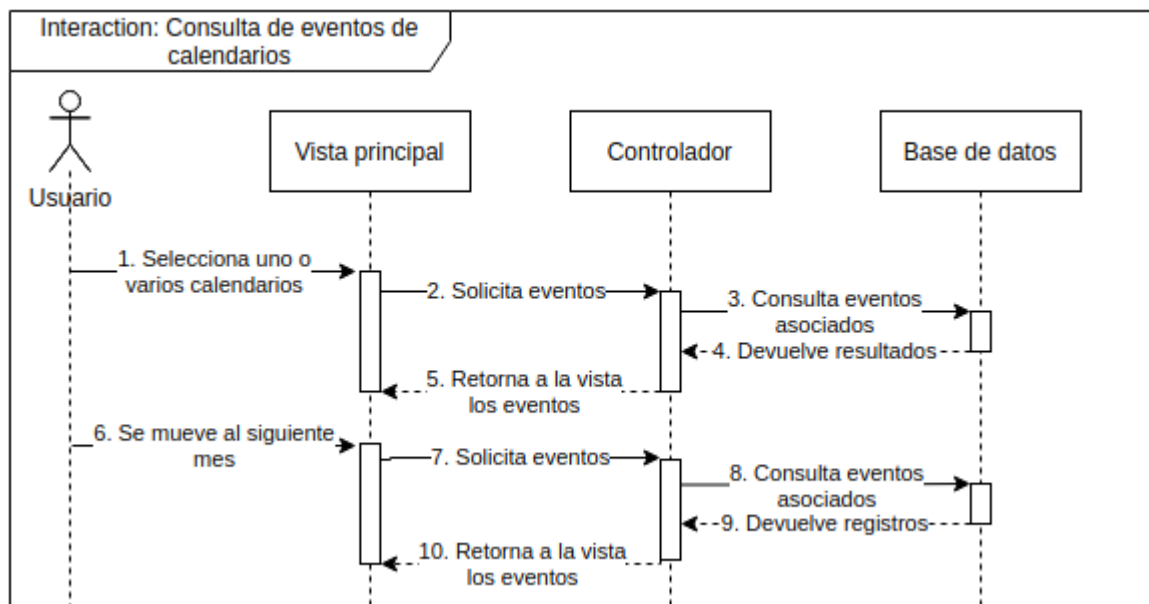


1. El administrador agrega un banner.
2. La vista principal envía los datos asociados al banner al controlador.
3. El controlador valida la información y la envía para ser almacenada en base de datos.
4. La Base de datos envía una confirmación de la información almacenada al Controlador.
5. El controlador retorna el estado de la solicitud y actualiza la vista.
6. El usuario recarga la página web.
7. La vista realiza una petición de consulta de banners al controlador.
8. El controlador recibe la solicitud y se comunica con la base de datos para pedirle los datos.

9. La base de datos retorna los registros encontrados al controlador.
10. El controlador devuelve los registros a la vista y la actualiza.
11. El usuario edita algo de alguno de los banners listados.
12. La vista realiza una solicitud de edición al controlador.
13. El controlador se comunica con la base de datos para actualizar el registro.
14. La base de datos intenta actualizar el registro y retorna el resultado de la operación al controlador.
15. El controlador informa a la vista el resultado de la operación y actualiza la vista.
16. El usuario oprime eliminar a un banner.
17. La vista realiza una solicitud de eliminación al controlador.
18. El controlador le pide a la base de datos actualizar el estado de activo a inactivo en ese banner.
19. La base de datos intenta realizar la operación e informa al controlador el resultado de la misma.
20. El controlador informa a la vista el resultado de la transacción y actualiza su array de banners.

Refactorización de la sección de eventos en el módulo de calendarios.

Figura 23. Diagrama de secuencia: Consulta de eventos calendarios.

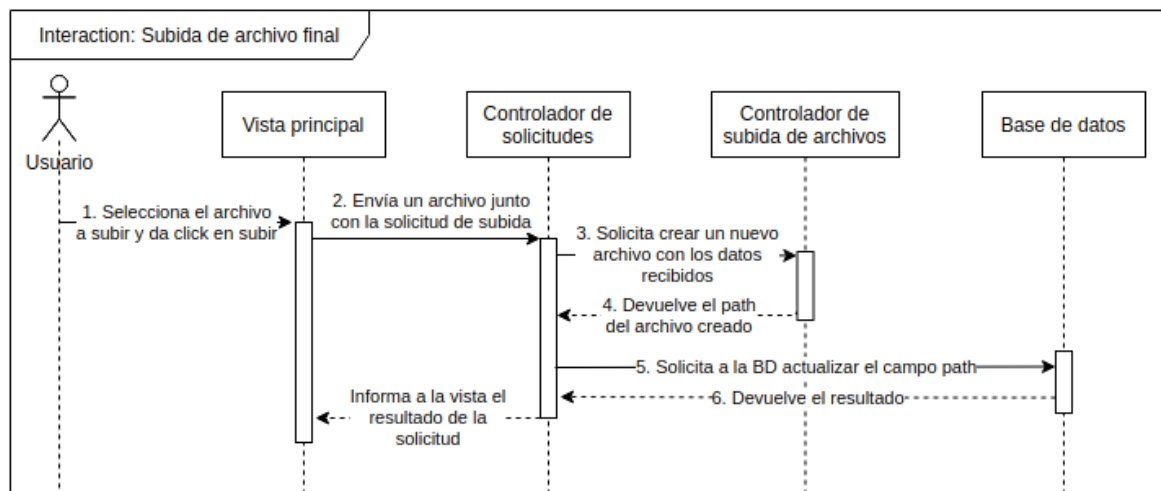


1. El usuario selecciona los calendarios objetivo.

2. La vista principal le solicita al controlador eventos en la vista seleccionada por defecto (semana) es decir pide aquellos eventos que puedan y/o deban mostrarse en el rango de fechas de una semana.
3. El controlador se comunica con la base de datos para consultar aquellos eventos que coincidan con la búsqueda.
4. La base de datos le devuelve al controlador los eventos solicitados.
5. El controlador reenvía dicha información a la vista, allí los eventos serán tratados acorde al tipo de evento (repetitivos o única vez).
6. El usuario cambia de vista en el calendario (decide ver los eventos del siguiente mes).
7. La vista principal le solicita al controlador eventos en la vista (el siguiente mes) es decir pide aquellos eventos que puedan y/o deban mostrarse en el rango de fechas del siguiente mes.
8. El controlador se comunica con la base de datos para consultar aquellos eventos que coincidan con la búsqueda.
9. La base de datos le devuelve al controlador los eventos solicitados.
10. El controlador reenvía dicha información a la vista, allí los eventos serán tratados acorde al tipo de evento (repetitivos o única vez).

Nuevo servicio para subir el archivo final tanto a directores como a calificadores

Figura 24. Diagrama de secuencia: Subir archivo final.



1. El estudiante selecciona el archivo en cuestión y da click en subir.

2. La vista envía un archivo adjunto junto con cabeceras descriptivas del proceso a realizar: subir un nuevo documento.
3. El controlador de solicitudes atiende la solicitud y se da cuenta que debe solicitarle al controlador de subida de archivos la subida de un nuevo archivo y también la eliminación de la versión anterior (si se da el caso).
4. El controlador devuelve el path del archivo creado o una excepción si no logró realizar la tarea.
5. Si no hay excepciones entonces el controlador de solicitudes solicita a la base de datos actualizar el campo asociado al path del archivo.
6. La base de datos retorna el resultado de la actualización: exitosa o fallida.
7. El controlador informa a la vista el resultado de la actualización, esta le muestra al usuario dichos resultados.

Anexo B. Vistas de usuario

Vistas de usuario módulo de acreditación

Figura 25. Sección para descargar archivo final por factor - fuente - división.

Modelo de evaluación

— Modelo de evaluación para el proceso de autoevaluación del programa de Ingeniería de Petróleos

Ingeniería de Petróleos

Finalizar proceso de aplicación

Tipo Modelo:

CNA

Última Actualización:

2020-08-03 23:14:58

Estado:

✓ Aplicación

Gestionar Modelo

Metodos de Encuesta

Configurar Encuesta

Activar Instrumentos

Instrumentos Activos

Agregar Instrumentos

Crear Grupos

Validar Modelo

Encuestas No Terminadas

Ver Modelo

Ver Modelo

Ver Encuesta

Ver Análisis Documental

Ver Talleres

Resultados

Descargue aquí el CSV correspondiente a cada factor

Seleccione un factor...

Factor 2. Estudiantes.

Seleccione una fuente...

Profesores

Seleccione una división...

Profesor Planta

Generar

Descargar CSV

Característica	Indicador	Pregunta	Fuente	Tipo de Respuesta	Cantidad	Porcentaje	Agrupación
Característica 4. Mecanismos de selección e ingreso.	Indicador j) Porcentaje de estudiantes, profesores, directivos y personal administrativo que conocen el proceso de admisión al programa.	PAC159 - Conozco el proceso de admisión de estudiantes al programa.	Profesores - Profesor Planta	Si	9	100%	0
Característica 4. Mecanismos de selección e ingreso.	Indicador j) Porcentaje de estudiantes, profesores, directivos y personal administrativo que conocen el proceso de admisión al programa.	PAC159 - Conozco el proceso de admisión de estudiantes al programa.	Profesores - Profesor Planta	No	0	0%	0

Vistas de usuario módulo de trabajos de grado

Figura 26. Sección para agregar dos evaluadores a un trabajo de grado.


X
Asignar Evaluador

En la siguiente tabla se muestran los profesores vinculados a la Escuela y el número de proyectos a evaluar y calificar por cada uno de ellos

Profesores Planta
Profesores Catedra
Profesores Proyectos

PROYECTOS A EVALUAR Y CALIFICAR POR CADA PROFESOR				
NOMBRE DEL PROFESOR	PROYECTOS ASIGNADOS PARA EVALUAR Y CALIFICAR			
PROFESORES PLANTA	Total evaluados	Evaluados este año	En evaluación	En calificación
☒ Astrid Tibursio Rodriguez Tocancipa	16	0	1 PG1340	3
☒ Edelberto Hernandez Trejos	1	0	1 PG1340	0
☐ Emiliano Tibursio Ariza Tocancipa	37	0	0	15
☐ Erik Tibursio Montes Tocancipa	70	0	1 PG1478	16
☐ Fernando Tibursio Calvete Tocancipa	85	0	1 PG1199	10
☐ Julio Tibursio Perez Tocancipa	43	0	0	6
☐ Maika Tibursio Gambus Tocancipa	15	0	1 PG1355	4
☐ Manuel Tibursio Cabarcas Tocancipa	54	0	0	9
☐ Nicolas Tibursio Santos Tocancipa	28	0	0	3
☐ Olga Tibursio Ortiz Tocancipa	23	0	0	4
☐ Oscar Tibursio Vanegas Tocancipa	37	0	0	7
☐ Samuel Tibursio Muñoz Tocancipa	47	0	0	4

Figura 27. Sección para iniciar sesión del comité con 6 miembros.

🏠 / Trabajos y Monografías / Sesión Comité T.G.

Sesión de Comité de Trabajos de Grado de Pregrado

Información!
Existe una sesión de comité en curso, si desea puede continuar en la misma!

Quórum

- ☒ Olga Tibursio Ortiz Tocancipa
- ☒ Fernando Tibursio Calvete Tocancipa
- ☒ Manuel Tibursio Cabarcas Tocancipa
- ☒ Comité Tibursio Comité Tocancipa
- ☐ Comité Tibursio Comité Tocancipa
- ☐ MiembroPre1 Tibursio NoAsignadoPre1 Tocancipa

Hora: 22:57:02

Lugar:

[Continuar sesión](#)

Figura 28. Sección de interacción del archivo final entre estudiante y director (vista estudiante).

Gestionar proyectos

Gestiones

- Gestionar Tema
- Subir Plan
- Avalar Solicitud
- Inscribir Solicitud
- Subir documento final a director
- Subir documento final a calificadores

Consultas

- Mi Proyecto
- Ver Cronograma Semestral
- Historial de Actas Pregrado
- Historial de Actas Posgrados

Simulación de mezcladores estáticos horizontales para la dilución de crudo usando CFD. - Ingeniería de Petróleos



2021-05-06_23-45-51_pg1492.pdf

NOTA: Este es un foro entre usted y su director.

Owen Rubio
Hola director, le mando la primera version de mi documento.
6/5/2021, 11:41:18 p. m.

NOTA: Solo se pueden subir archivos de tipo .pdf de máximo 50MB.

[Seleccionar archivo](#) No se eligió archivo

[Subir archivo](#)

Escribe un mensaje...

[Enviar mensaje](#)

Figura 29. Sección de interacción del archivo final entre estudiante y director (vista director).

SOLICITAR CALIFICADORES

Proyectos

1. **PREGRADO** modelamiento y simulación de incrustación de sales de calcio, estroncio y bario en efluentes de electrodialisis inversa en la unidad de cristalización.

PG1324, determinación de los aspectos geomecánicos y operacionales que impactan en la generación y propagación del fracturamiento hidráulico en yacimientos no convencionales tipo tight sands en Colombia

El autor Geraldine Tibursio Talero Tocancipa no tiene matriculado Proyecto de Grado

El autor Diego Tibursio Ayala Tocancipa no tiene matriculado Proyecto de Grado

3. **PREGRADO** evaluación experimental de un tratamiento químico para mitigar el fenómeno de corrosión en fondo de un pozo productor

Actual

4. **ESPECIALIZACION** simulación de mezcladores estáticos horizontales para la dilución de crudo usando CFD.

EN ESPERA DE CALIFICADORES

No hay planes con solicitud de calificadores

DATOS DEL PROYECTO

Título del Proyecto:

PG1492. Simulación de mezcladores estáticos horizontales para la dilución de crudo usando CFD.

Objetivo General:

Realizar el estudio fluido dinámico de un mezclador estático para la dilución de crudo-diluyente, utilizando técnicas computacionales de CFD.

Autores:

2160585 Andres Tibursio De la rosa Tocancipa **Digito**

Ingeniería de Petróleos

2160604 Owen Tibursio Rubio Tocancipa **Avalo**

Ingeniería de Petróleos

Director:

German Tibursio Gonzalez Tocancipa

Estado del Proyecto:

Plan Aprobado

Plan

2021-05-06_23-45-51_pg1492.pdf

Solicitar Calificadores

NOTA: Este es un foro entre usted y los autores de este proyecto.

Owen Rubio

Hola director, le mando la primera version de mi documento.

6/5/2021, 11:41:18 p. m.

Escribe un mensaje...

Enviar mensaje

Figura 30. Sección de interacción del archivo final entre estudiante y calificadores (vista estudiante).

Gestionar proyectos

Gestiones

Gestionar Tema

Subir Plan

Avalar Solicitud

Inscribir Solicitud

Subir documento final a director

Subir documento final a calificadores

Consultas

Mi Proyecto

Ver Cronograma Semestral

Historial de Actas Pregrado

Historial de Actas Posgrados

Simulación de mezcladores estáticos horizontales para la dilución de crudo usando CFD. - Ingeniería de Petróleos

2021-05-06_23-45-51_pg1492.pdf

f

NOTA: Solo se pueden subir archivos de tipo .pdf de máximo 50MB.

Seleccionar archivo

No se eligió archivo

Subir archivo

NOTA: Este es un foro entre usted y sus calificadores de proyecto.

Owen Rubio

Hola seniores calificadores, ya pueden ver la ultima versión de mi archivo final aprobada por mi director.

6/5/2021, 11:54:44 p. m.

Escribe un mensaje...

Enviar mensaje

83

Figura 31. Sección de interacción del archivo final entre estudiante y calificadores (vista calificadores parte 1).

Trámites Comité

Avalar

Avalar Solicitudes

Avalar Temas

Solicitudes

Solicitar Evaluador

Solicitar Calificadores

Retirarme como director

Conceptos

Concepto Solicitud

Concepto Plan

Notas

Nota Proyecto T.G.

PROYECTOS PARA ASIGNAR NOTA

Proyectos.

1. ANÁLISIS DE TENDENCIAS DE VARIABLES MONITOREADAS EN TIEMPO REAL DEL SISTEMA DE LEVANTAMIENTO: BOMBEO ELECTRO-SUMERGIBLE.

El autor Tomas Tibursio Lagos Tocancipa no tiene matriculado Proyecto de Grado II

2. Comparación y diferenciación de los procedimientos técnicos empleados en el fracturamiento hidráulico en yacimientos convencionales y no convencionales.

El autor Maria Tibursio Gomez Tocancipa no tiene matriculado Proyecto de Grado II

El autor Juan Tibursio Restrepo Tocancipa no tiene matriculado Proyecto de Grado II

3. Elaboración de una matriz de riesgos y recomendaciones, basada en un estudio geomecánico, para un proceso de estimulación hidráulica en arenas de baja permeabilidad de formaciones del oligoceno en la cuenca del valle medio del Magdalena

El autor Daniel Tibursio Garcia Tocancipa no tiene matriculado Proyecto de Grado II

El autor Daniel Tibursio Ramirez Tocancipa no tiene matriculado Proyecto de Grado II

4. Evaluación de torque y arrastre en la sarta de perforación mediante modelos matemáticos y su aplicación en un campo Colombiano

El autor Maria Tibursio Rodriguez Tocancipa no tiene matriculado Proyecto de Grado II

INFORMACION DEL TEMA

TITULO:

Simulación de mezcladores estáticos horizontales para la dilución de crudo usando CFD.

AUTORES:

2160585 Andres Tibursio De la rosa Tocancipa
2160604 Owen Tibursio Rubio Tocancipa

MODALIDAD:

Trabajo de Investigación

OBJETIVO GENERAL:

Realizar el estudio fluido dinámico de un mezclador estático para la dilución de crudo-diluyente, utilizando técnicas computacionales de CFD.

ENTIDAD INTERESADA:

Universidad Industrial de Santander

DESCRIPCION DE LA COMPLEJIDAD DEL TRABAJO DE GRADO A REALIZAR

Los mezcladores estáticos son ampliamente usados en la industria de petróleo y gas. Estos deben trabajar a condiciones específicas y cumplir de manera eficiente con el cambio de régimen de flujo, esto con el objetivo de buscar facilitar el flujo de crudos pesados a través de bombas y líneas de producción. Debido a lo anterior consideramos importante el estudio a través de simuladores, donde se pueden establecer diferentes condiciones de trabajo y características de crudo, en esta área en específico.

VER DOCUMENTO FINAL

ACTIVIDADES A REALIZAR

- Instalar el software.
- Revisar catálogos para elegir el tipo de mezclador.
- Analizar diferentes modelos de turbulencia.

RESULTADOS Y/O PRODUCTOS A ENTREGAR

IMPACTO Y/O UTILIDAD QUE TENDRA EL PROYECTO

- Definir las propiedades fisicoquímicas del crudo y diluyente con datos reportados en la literatura.
- Definir el tipo y la configuración del mezclador estático en el cual se llevará a cabo el estudio.
- Diseñar el mezclador utilizando un programa de diseño Asistido por computador -CAD.
- Establecer las condiciones de operación para la simulación y modelamiento numérico.
- Estudiar y analizar el comportamiento fluido dinámico del proceso de dilución.
- Analizar el porcentaje de mezcla utilizando el Coeficiente de variación (CoV).

AREA DEL

Investigaciones

Figura 32. Sección de interacción del archivo final entre estudiante y calificadores (vista calificadores parte 2).

Trámites Comité

Avalar

Avalar Solicitudes

Avalar Temas

Solicitudes

Solicitar Evaluador

Solicitar Calificadores

Retirarme como director

Conceptos

Concepto Solicitud

Concepto Plan

Notas

Nota Proyecto T.G.

matriculado Proyecto de Grado II

5. METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO EXPERIMENTAL DEL IMPACTO DE LA TEMPERATURA EN LA DESORCIÓN A YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES.

El autor Andres Tibursio Sanmartín Tocancipa no tiene matriculado Proyecto de Grado II

El autor Juan Tibursio Torres Tocancipa no tiene matriculado Proyecto de Grado II

6. Propuesta de creación del laboratorio de yacimientos no convencionales en la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander - Fase I: Determinación de isotermas de adsorción de componentes de puros.

El autor Laura Tibursio Santos Tocancipa no tiene matriculado Proyecto de Grado II

El autor Valentina Tibursio Acevedo Tocancipa no tiene matriculado Proyecto de Grado II

7. Propuesta para la creación de un programa de Ingeniería de Energía adscrito a la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander.

El autor Rosario Tibursio Flores Tocancipa no tiene matriculado Proyecto de Grado II

El autor Francisco Tibursio Garcia Tocancipa no tiene matriculado Proyecto de Grado II

8. PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UN PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA GEOTÉRMICA EN COLOMBIA: APLICACIÓN A LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS EN LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

El autor Samuel Tibursio Martínez Tocancipa no tiene matriculado Proyecto de Grado II

INSTRUCCIONES DE CALIFICACIÓN

Por favor revise el documento final y deje sus comentarios en el foro de interacción que aparece en la parte inferior.

- Si el proyecto tiene ajustes por hacer antes de la sustentación, por favor califiquelo como "Aplazado" y especifique en el foro los cambios que se deben realizar.

- Si el proyecto está listo, tal como se presenta, para sustentar, por favor califiquelo como "Aprobado".

Nota 1: En cualquier caso en que usted desee que el autor realice cambios al documento, aun si estos son mínimos, debe dar concepto "Aplazado". Solo debe dar el "Aprobado" cuando considere que el documento está en su versión definitiva y ya no requiere más ajustes.

Nota 2: El concepto "Aprobado" se da solo al documento y representa el aval para sustentar el proyecto, pero no necesariamente implica que la nota definitiva sea aprobatoria, pues esta última se emite únicamente luego de la sustentación.

Aprobado Calificar Proyecto

NOTA: Este es un foro entre calificadores y autores de este proyecto.

Owen Rubio
Hola señores calificadores, ya pueden ver la última versión de mi archivo final aprobada por mi director.
6/5/2021, 11:54:41 p. m.

COMENTARIOS ARCHIVO FINAL:

Escribe un mensaje...

Enviar mensaje

84

Vistas de usuario módulo de indicadores

Figura 33. Sección de consulta de indicadores.

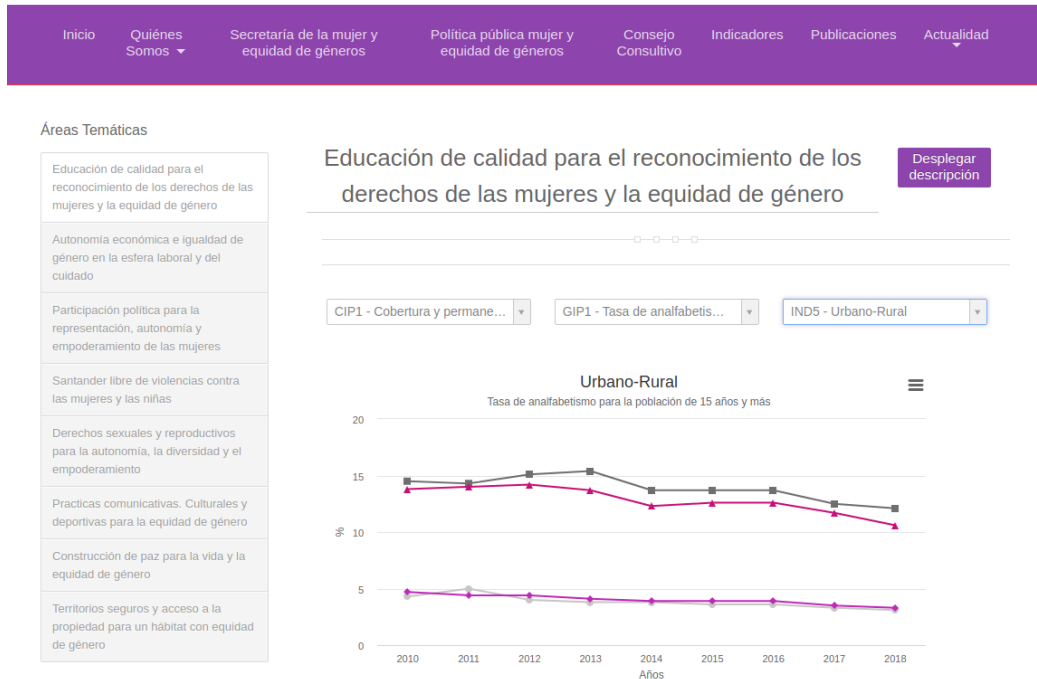


Figura 34. Sección de creación de indicadores (escribir descripción del gráfico).

Vista previa

Descripción del indicador

Fuente HTML

Formato Fuente Tamaño

B I U S x₂ x² I_x
 [List of icons for text formatting and alignment]

Figura 35. Sección de creación de indicadores (datos generales de todo indicador).

Area a la que pertenece el indicador		Titulo del gráfico
AIP1 - Educación de calidad para el recono... + x		Santander
Categoría a la que pertenece el indicador		Subtitulo del gráfico
CIP1 - Cobertura y permanencia + x		Tasa de analfabetismo p
Grupo al que pertenece el indicador		Tipo de gráfico a agregar
GIP1 - Tasa de analfabetismo para la pobla... + x		

Figura 36. Sección de creación de indicadores (datos del gráfico y visualización - ejemplo: tortas).

Grupo al que pertenece el indicador		Tipo de gráfico a agregar			
GIP1 - Tasa de analfabetismo para la pobla... + x		Tortas			
Cantidad de clases					
2					
Color:		Nombre:	Mujeres	Valor:	50
Color:		Nombre:	Hombres	Valor:	50
Guardar Indicador					

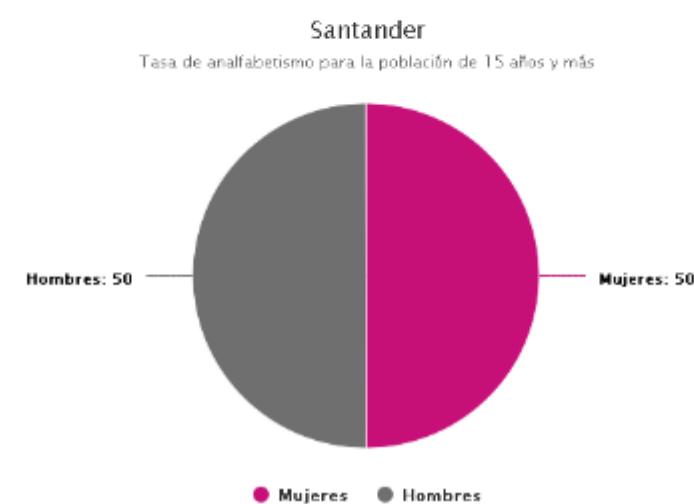
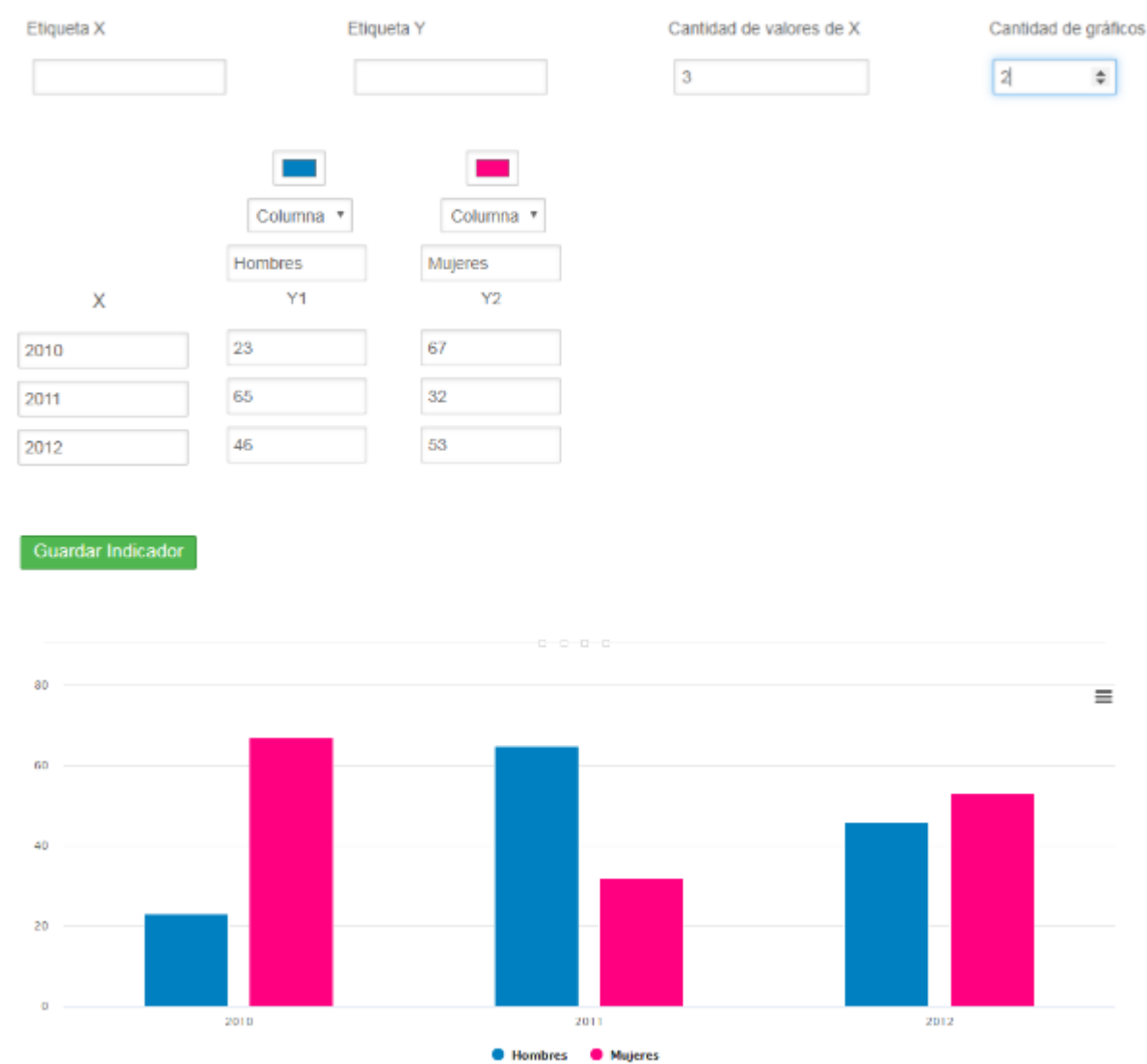


Figura 37. Sección de creación de indicadores (datos del gráfico y visualización - ejemplo: columnas).



Vistas de usuario módulo admin

Figura 38. Sección de publicación de banners en cualquier escuela.

🏠 / ADMINISTRADOR / Adm. Varios / Cambiar Imagen / Nuevo menu de banners

Cambiar Imagen

Configurar página principal

Nuevo menu de banners

Restablecer Contador

Reinicio Contador

Selecciona las escuelas en las que publicarás el banner

Escuela de Artes

Escuela de Biología

Escuela de Derecho y Ciencia Política

Escuela de Diseño Industrial

Escuela de Economía y Administración

Escuela de Educación

Escuela de Enfermería

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Escuela de Filosofía

Escuela de Física

Escuela de Fisioterapia

Escuela de Geología

Escuela de Historia

Escuela de Idiomas

Escuela de Ingeniería Civil

Escuela de Ingeniería de Petróleos

Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática

Escuela de Ingeniería Mecánica

Escuela de Ingeniería Metalúrgica

Escuela de Ingeniería Química



Cambiar

Visible: ☒ Activo

Texto principal

Este banner es bonito

Texto secundario

Descripción

Nombre botón

Ir ya

URL

<https://youtu.be/kwYKANWvGqM>

Guardar banner

Figura 39. Edición y eliminación de banners.

🏠 / ADMINISTRADOR / Adm. Varios / Cambiar Imagen / Nuevo menu de banners

Cambiar Imagen

Configurar página principal

Nuevo menu de banners

Restablecer Contador

Reinicio Contador

Banners que puedes editar:



Cambiar

Visible: ☒ Activo

Texto principal

Este banner es bonito

Texto secundario

Descripción

Nombre botón

Ir ya

URL

<https://youtu.be/kwYKANWvGqM>

Editar banner

Eliminar banner

☒ Escuela de Artes ☒ Escuela de Biología

☒ Escuela de Derecho y Ciencia Política

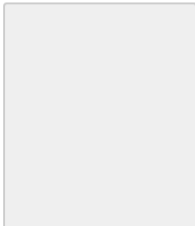
☐ Escuela de Diseño Industrial

☐ Escuela de Economía y Administración

☒ Escuela de Educación

☐ Escuela de Enfermería

☒ Escuela de Estudios Industriales y Empresariales



Visible: ☒ Activo

Texto principal

bhghghghghg

Texto secundario

hghghghgh

Nombre botón

hghghghg

URL

hghghghghghg

☒ Escuela de Artes ☒ Escuela de Biología

☒ Escuela de Derecho y Ciencia Política

☒ Escuela de Diseño Industrial

☐ Escuela de Economía y Administración

☐ Escuela de Educación

☐ Escuela de Enfermería

☐ Escuela de Estudios Industriales y

Figura 40. Vista pública de los banners.



Vistas de usuario módulo agenda

Figura 41. Vista pública de eventos de calendarios.

Calendarios

Mis Calendarios

- ☒ Académico acuerdo No 0...
- ☒ Calendario Personal
- ☐ Calendario Académico 2...
- ☐ CALENDARIO EJEMPLO
- ☒ Proyecto II
- ☒ FIMEC Research Day
- ☐ sassa
- ☐ CALENDARIO GRUPO
- ☒ Mi Calendario
- ☒ CALENDARIO EIP
- ☐ Calendario Financiero ...
- ☐ proyecto
- ☒ Reuniones GRM
- ☐ Académico Acuerdo 094 ...
- ☐ Cultural Uis 2019

1 a 31 de may. de 2021

Agenda Mes Semana Día

lun.	mar.	mié.	jue.	vie.	sáb.	dom.
26	27	28	29	30	1	2
3a Reunión semanal, Martes	7a Reunión semanal, Miércoles	6a Reunión semanal, Martes	7a Reunión semanal, Miércoles			
3	4	5	6	7	8	9
3a Reunión semanal, Martes	7a Reunión semanal, Miércoles	6a Reunión semanal, Martes	7a Reunión semanal, Miércoles			
10	11	12	13	14	15	16
3a Reunión semanal, Martes	7a Reunión semanal, Miércoles	6a Reunión semanal, Martes	7a Reunión semanal, Miércoles			
17	18	19	20	21	22	23
3a Reunión semanal, Martes	7a Reunión semanal, Miércoles	6a Reunión semanal, Martes	7a Reunión semanal, Miércoles			

Figura 42. Vista de eventos próximos sección de logueo.

Escuela de
Local Host

Inicio Administrar Nuestra Escuela Nuestra Gente Pregrado Posgrados Trabajos y Monografías Investigación Extensión Comunicación

Ingreso

Login:

Contraseña:

[Olvidé mi Contraseña](#)

Ingresar

AGENDA EISI PRÓXIMOS EVENTOS

2021 10 04	CADA 2 SEMANAS L,M,M - proyecto
2021 10 04	Reunión semanal, Martes y jueves - Reuniones GRM
2021 11 04	CADA 2 SEMANAS L,M,M - proyecto