

**APLICACIÓN WEB PARA CREAR SISTEMA DE AUTOEVALUACIÓN DE
PROGRAMAS DE POSGRADO**

**BRYAN MICHELL PAEZ PARRA
GABRIEL ORTEGA ANDRADE**

**UNIVERSIDAD INSUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA**

2015

**APLICACIÓN WEB PARA CREAR SISTEMA DE AUTOEVALUACIÓN DE
PROGRAMAS DE POSGRADO**

**BRYAN MICHELL PAEZ PARRA
GABRIEL ORTEGA ANDRADE**

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

**Directora
SONIA CRISTINA GAMBOA SARMIENTO
Ingeniera de Sistemas, Doctora en Educación**

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

2015

DEDICATORIA

El autor Bryan Michell Paez Parra dedica este logro a:

Agradezco infinitamente a Dios por brindarme la sabiduría necesaria para culminar este proceso y darme la fuerza necesaria para no quedarme en la mitad de mis objetivos.

A mis padres y abuelos, que lucharon incansablemente para ayudarme a cumplir esta meta y quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento.

A mi pareja, quien fue un pilar importante para alcanzar mis objetivos, pues siempre estaba ahí en el momento indicado cuando más la necesitaba, motivándome a ser mejor cada día.

DEDICATORIA

El autor Gabriel Ortega Andrade dedica este logro a:

Agradezco primeramente a Dios por permitirme cumplir con un sueño, por brindarme salud y bienestar durante la carrera, cosa que me brindó un ambiente propicio para conseguir lo que me propuse el primer día que entré por las enormes puertas de la institución.

Este no es el final de un largo camino, es apenas el punto de partida en donde debo detenerme y plantearme nuevos retos para el futuro acompañado de las personas que me han apoyado durante este largo camino y el que resta por venir. Gracias a todas las personas que han brindado un poco de sí mismas para ayudarme a cumplir este reto, que me escucharon, soportaron y asistieron en los momentos de adversidad, pero que también rieron, festejaron y regocijaron en los momentos de alegría. A todas ellas gracias por ser parte de mi vida y este reto cumplido no hubiese sido posible sin ellas, a mis padres, mis hermanos, mis sobrinos, mis familiares, a mi pareja, a mis maestros y mis compañeros que sin duda fueron un gran apoyo en los momentos en que me sentía incapaz de continuar. A ustedes es que va dedicado este logro, Infinitas gracias por la compañía y solo espero seguir contando con ustedes el resto del camino.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a:

A nuestros familiares y amigos, por ayudarnos en todo este proceso, y por brindarnos consejos cuando los necesitamos.

A la profesora Sonia Cristina Gamboa, por la colaboración y orientación dada en los últimos semestres de carrera, la disposición y dedicación para asesorar el cumplimiento de los objetivos planteados y por la confianza dada para la realización del presente trabajo de grado.

A los docentes de la escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, que fueron pilar importante para nuestra formación en el transcurrir de la carrera, y a quienes les debemos gran parte de los conocimientos, por su paciencia y enseñanza.

Bryan Paez y Gabriel Ortega.

RESUMEN

TITULO: APLICACIÓN WEB PARA CREAR SISTEMA DE AUTOEVALUACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADO

AUTORES: BRYAN MICHELL PAEZ PARRA
GABRIEL ORTEGA ANDRADE**

PALABRAS CLAVE: Sistema de autoevaluación, aplicación web, lineamientos, requerimientos.

DESCRIPCIÓN:

En la actualidad los programas de posgrado desempeñan un rol de suma importancia en la formación de recursos humanos del más alto nivel y en la creación, desarrollo, transferencia y adaptación de tecnología, con el fin de responder adecuadamente a los requerimientos de la sociedad moderna.

Los programas académicos de posgrado en Colombia tienen que ajustarse a los requerimientos del Ministerio de Educación Nacional y a los lineamientos para la autoevaluación ofrecidos por el Consejo Nacional de Acreditación –CNA–. Según estos lineamientos, los programas de posgrado deberían llevar a cabo procesos de autoevaluación a partir de un sistema en el que interactúan características, factores, e indicadores; este sistema se determina siguiendo los requerimientos y expectativas del programa. Estos procesos deberían ser permanentes, de manera que permitan el control de tales variables.

Este proyecto tiene por objeto diseñar una aplicación web que permita automatizar un sistema de autoevaluación planteado para llevar a cabo procesos de autoevaluación con los miembros de la comunidad académica propia de cada programa de posgrados, en el que se permite gestionar y visualizar criterios de evaluación a partir de factores, características e indicadores diseñados por los directivos del programa de posgrados, teniendo en cuenta criterios del CNA. La finalidad de la aplicación es que como resultado tendremos datos tangibles de que tan cerca o que tan lejos está el plantel de sus propias metas, que entre ellas está ajustarse a los requerimientos del CNA.

* Trabajo de grado modalidad de investigación.

** Facultad de ingenierías físico-mecánicas. Escuela de ingeniería de sistemas e informática.
Director: PhD Sonia Cristina Gamboa Sarmiento.

ABSTRACT

TITLE: WEB APPLICATION TO CREATE SYSTEM OF SELF-ASSESSMENT FOR GRADUATE PROGRAMS^{*}

AUTHORS: BRYAN MICHELL PAEZ PARRA
GABRIEL ORTEGA ANDRADE**

KEYWORDS: Systems of self-assessment, web application, guidelines, requirements.

DESCRIPTION:

Nowadays graduate programs perform a momentousness role in the formation of the most high level human resources and in the creation, developing, transference and technology adaptation, to respond appropriately to the requirements of the modern society.

Graduate programs in Colombia have to fulfill the requirements of the National Education Ministry, and the self-assessment guidelines provided by the National Accreditation Council –NAC-. According to these guidelines, graduate programs should carry out assessment processes from a system where factors, characteristics and indicators interact. This system is designed by following the requirements and expectations of the program. These processes should be permanent, in such a way that aforementioned variables are controlled.

This project aims to design a web application that lend automation an system of self-assessment to conduct self-assessment processes with academic community own of each one postgrade program, in which allow to manage and visualize evaluation terms from factors, characteristics and indicators designed by the directors of the postgrade programs, taking into account criteria of NAC. The purpose of the application, as a result, is that we will have tangible data on how far the campus of their own goals, which among them is tailored to the requirements of NAC.

* Undergraduate Final Project.

** Physical-Mechanical Engineering Faculty. Systems and Informatics Engineering School. Project director PhD Sonia Cristina Gamboa Sarmiento.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	20
1. JUSTIFICACIÓN.....	21
2. OBJETIVOS.....	23
2.1 OBJETIVO GENERAL	23
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
3. MARCO DE REFERENCIA.....	24
3.1 AUTOEVALUACIÓN	24
3.2 ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD	25
3.3 LINEAMIENTOS PARA LA ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD.....	27
3.4 CONSEJO NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR	30
3.5 CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN (CNA)	31
3.6 SISTEMA NACIONAL DE ACREDITACION.....	32
3.7 JAVA EE7 (LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN)	33
3.8 ENTERPRISE JAVA BEAN (EJB)	34
3.9 MONGODB 3.0.2	35
3.10 FRAMEWORKS UTILIZADOS.....	37
3.10.1 Primefaces 5.0	37
3.10.2 Javaserer Faces (JSF 2.2).....	38
3.10.3 Morphia 0.108.....	39
3.10.4 Bootstrap V3.3.1	39
4. METODOLOGÍA	40
4.1 ANÁLISIS DE REQUISITOS.....	41
4.2 DISEÑO DEL SISTEMA	41
4.3 IMPLEMENTACIÓN.....	42
4.4 PRUEBAS.....	42
4.5 MANTENIMIENTO	42
5. ANÁLISIS, REQUERIMIENTOS Y CASOS DE USO.....	43
5.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS.....	43

5.2 PROPÓSITO.....	43
5.3 ALCANCE DEL SISTEMA	44
5.4 DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS	45
5.5 PERSPECTIVA DEL PRODUCTO	46
5.6 FUNCIONES DEL PRODUCTO	47
5.7 CARACTERÍSTICAS DEL USUARIO	48
5.8 RESTRICCIONES	48
5.9 SUPOSICIONES Y DEPENDENCIAS	49
5.10 REQUISITOS FUTUROS.....	49
5.11 REQUISITOS FUNCIONALES	50
5.12 REQUISITOS NO FUNCIONALES	53
5.13 ACTORES DEL SISTEMA.....	56
5.14 DESCRIPCIÓN DE ACTORES.....	56
5.15 DIAGRAMA GENERAL DE CASOS DE USO Y ACTORES.....	57
5.16 DESCRIPCIÓN DE DIAGRAMAS DE CASOS DE USO.....	58
5.16.1 Generar proceso.....	58
5.16.2 Agregar componentes.....	61
5.16.3 Puntuar modelo.....	64
5.16.4 Visualizar informes.....	67
6. DISEÑO DE OBJETOS, ESTRUCTURAS DE DATOS Y COMPONENTES	71
6.1 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS DEL MACROPROYECTO (AUTOEVALUACION)	71
6.2 DIAGRAMA DE CLASES.....	78
6.3 ORGANIZACIÓN DE PAQUETES.....	79
6.3.1 Clases de Modelo de Negocio (Colecciones y Session BEAN).	80
6.3.2 Clases de Lógica de Negocio (ManagedBean).....	83
7. DESARROLLO	86
7.1 MODELO VISTA CONTROLADOR (MVC).....	86
7.2 DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES	86
7.3 INTERACCIÓN DE COMPONENTES	87

7.4 USO DE PATRONES DE DISEÑO: SINGLETON	89
7.5 USO DE PATRONES DE DISEÑO: MODELO VISTA CONTROLADOR (MVC)	90
8. PRUEBAS.....	92
9. INTEGRACIÓN DE LA APLICACIÓN	106
10. CONCLUSIONES	107
BIBLIOGRAFÍA.....	108
ANEXOS.....	110

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Requisito Funcional 01 – Crear Proceso.....	50
Tabla 2. Requisito Funcional 02 – Editar proceso.....	50
Tabla 3. Requisito Funcional 03 – Eliminar proceso	50
Tabla 4. Requisito Funcional 04 – Agregar componente	51
Tabla 5. Requisito Funcional 05 – Editar componente.....	51
Tabla 6. Requisito Funcional 06 – Eliminar componente	52
Tabla 7. Requisito Funcional 07 – Puntuar modelo	52
Tabla 8. Requisito Funcional 08 – Visualizar informes	52
Tabla 9. Requisito No Funcional 01 – Interfaz del Sistema	53
Tabla 10. Requisito No Funcional 02 – Confiabilidad del Sistema.....	53
Tabla 11. Requisito No Funcional 03 – Seguridad de la información.....	54
Tabla 12. Requisito No Funcional 04 – Arquitectura.....	54
Tabla 13. Requisito No Funcional 05 – Interoperabilidad	54
Tabla 14. Requisito No Funcional 06 – Permitir Pruebas	55
Tabla 15. Requisito No Funcional 07 – Validación de datos.....	55
Tabla 16. Descripción de Actores – Administrador	56
Tabla 17. Descripción de Casos de Uso – Generar proceso	58
Tabla 18. Descripción de Casos de Uso – Agregar componentes.....	61
Tabla 19. Descripción de Casos de Uso – Puntuar modelo.....	65
Tabla 20. Descripción de Casos de Uso – Visualizar informes.....	67
Tabla 21. Clases asociadas al paquete MODEL.....	80
Tabla 22. Clases asociadas al paquete DAO	82
Tabla 23. Clases asociadas al paquete CONTROLLER.....	84
Tabla 24. Pruebas de funcionalidad – Módulo Procesos de autoevaluación.	92
Tabla 25. Pruebas de funcionalidad – Módulo Crear Modelo (Factores, Características e Indicadores).	94
Tabla 26. Pruebas de funcionalidad – Módulo Puntuación – Puntuar indicadores.....	98

Tabla 27. Pruebas de funcionalidad – Módulo Informes - Informes de modelos. .	99
Tabla 28. Pruebas de funcionalidad – Resultados finales Obtenidos.	103
Tabla 29. Prueba de usabilidad.	105

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Modelo de datos usando referencias a enlaces de documentos	36
Figura 2. Modelo de datos con campos embebidos que contienen toda la información relacionada.....	36
Figura 3. Metodología en Cascada.....	41
Figura 4. Actores del Sistema.....	56
Figura 5. Diagrama general de Casos de Uso y Actores.....	57
Figura 6. Diagrama de Generar proceso.....	58
Figura 7. Diagrama de Agregar componentes.....	61
Figura 8. Diagrama de Puntuar modelo.....	64
Figura 9. Diagrama de Visualizar informes.....	67
Figura 10. Esquema de la Base de Datos – Tablas Personas, Estudios e Idiomas	74
Figura 11. Esquema de la Base de Datos – Tablas Grupos Investigación, Programa Académico y Proyectos Investigación.....	75
Figura 12. Esquema de la Base de Datos – Tablas Experiencia Profesional, Propiedad Intelectual, Distinciones y Líneas Investigación.....	75
Figura 13. Esquema de la Base de Datos Modulo Ponderación – Tablas Programa académico, Proceso, Puntuación y Componente.....	76
Figura 14. Modelo Conceptual de la Base de Datos Autoevaluación.....	77
Figura 15. Modelo Conceptual de la Base de Datos Ponderación.....	77
Figura 16. Diagrama de Clases Autoevaluación.....	78
Figura 17. Diagrama de Clases Ponderación.....	79
Figura 18. Clases asociadas al paquete MODEL	81
Figura 19. Clases asociadas al paquete DAO	82
Figura 20. Clases asociadas al paquete CONTROLLER.....	83
Figura 21. Vistas .xhtml de la aplicación.....	85
Figura 22. Interacción de componentes MVC.....	88

Figura 23. Diagrama de la clase MongoResource implementando el patrón de diseño Singleton.90

Figura 24. Representación de aplicación del patrón de diseño MVC.....91

Figura 25. Integración de la aplicación.106

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A: Manual de usuario de la aplicación	111

INTRODUCCION

El proceso de autoevaluación de programas de posgrado es fundamental para mantener la excelencia académica de los procesos formativos, al identificar fortalezas y debilidades, y posteriormente plantear planes de mejoramiento con el fin de mejorar la calidad de enseñanza de los programas. En Colombia, los programas académicos de posgrado deben ajustarse a los requerimientos del Ministerio de Educación Nacional y a los lineamientos para la autoevaluación ofrecidos por el Consejo Nacional de Acreditación -CNA-. En base a estos lineamientos, los programas de posgrado deben llevar a cabo procesos de autoevaluación a partir de un sistema en el que interactúan características, factores, variables e indicadores; este sistema se determina siguiendo los requerimientos y expectativas del programa.

La Universidad Industrial de Santander cuenta con numerosos programas de posgrado que tienen la necesidad de implementar una aplicación que permita gestionar y visualizar un sistema de autoevaluación para garantizar la calidad de los programas ofrecidos. Por lo tanto, la escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática propone el diseño de una aplicación web que permita automatizar un sistema de autoevaluación planteado para llevar a cabo procesos de autoevaluación con los miembros de la comunidad académica propia de cada programa de posgrados, teniendo en cuenta criterios del CNA.

En la presentación de este proyecto se presentará el marco de referencia con conceptos claves que ayudarán al entendimiento del proceso de autoevaluación en el contexto académico, además de cómo fue desarrollado un componente software que ayuda dicho proceso, en el que se incluye la metodología seleccionada, así como la descripción detallada del proceso de ingeniería de software, desde el análisis, diseño, desarrollo y finalizando con las pruebas realizadas.

1. JUSTIFICACIÓN

En la Universidad Industrial de Santander existen numerosos programas de posgrado que requieren tener un sistema que promueva la autoevaluación para garantizar la calidad de estos, y así tener visibilidad en la web de los procesos de autoevaluación para facilitar la interacción con información actualizada acerca de sus propios programas de maestría y doctorado. La información obtenida en base del sistema de autoevaluación, favorece los procesos de toma de decisiones y planificación, consolidando una cultura de autoevaluación de la calidad y asegura a la sociedad y al Estado, que se cumplen con los más altos requisitos de calidad en el cumplimiento de sus propósitos y objetivos.

Los programas académicos de posgrado en Colombia tienen que ajustarse a los requerimientos del Ministerio de Educación Nacional y a los lineamientos para la autoevaluación ofrecidos por el Consejo Nacional de Acreditación. Según estos lineamientos, los programas de posgrado deberían llevar a cabo procesos de autoevaluación a partir de un sistema en el que interactúan características, factores, variables e indicadores; este sistema de autoevaluación se determina siguiendo los requerimientos y expectativas del programa, permitiendo hacer una verificación, coordinación y análisis de los procesos de autoevaluación planteados, con el fin de identificar fortalezas y debilidades que mejoren la calidad de los programas de posgrado.

Este proyecto tiene por objeto diseñar una aplicación web que permita automatizar un sistema de autoevaluación planteado para llevar a cabo procesos de autoevaluación con los miembros de la comunidad académica propia de cada programa de posgrados, teniendo en cuenta criterios del CNA. La finalidad de la aplicación es que como resultado tendremos datos tangibles de que tan cerca o que tan lejos está el plantel de sus propias metas, que entre ellas está ajustarse a los requerimientos del CNA. La aplicación web realizada en este proyecto, está

destinada a integrarse con el Sistema de Información de Autoevaluación. Dicha integración es la primera fase de un proyecto que ya está terminado.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar una aplicación web para crear sistemas de autoevaluación de programas de posgrado.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los elementos del sistema de autoevaluación de programas de posgrado propuesto por el CNA: actores, escenarios, políticas, factores, características, indicadores, frecuencias, etc.
- Especificar los requerimientos de software de un modelo de autoevaluación de un programa de posgrado que permita la valoración de la calidad del programa.
- Implementar una aplicación web que permita gestionar y visualizar criterios de evaluación a partir de factores, características e indicadores diseñados por los directivos del programa de posgrados.
- Integrar los componentes desarrollados con el Sistema de información de autoevaluación, validando su funcionalidad y usabilidad implantado, a partir de un conjunto de pruebas.
- Elaborar la documentación detallada del componente software desarrollado, que facilite, en un instante dado, el mantenimiento o desarrollo de nuevas versiones.

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1 AUTOEVALUACIÓN

El proceso de autoevaluación, es una instancia de autorregulación que puede estar referida tanto a instituciones como a carreras o programas. En el caso de los posgrados, se entiende como el proceso en el que los participantes comprometidos con un programa (administradores, académicos, estudiantes y graduados) examinan críticamente el funcionamiento del programa con el objeto de identificar fortalezas y debilidades para asegurar su calidad. En este sentido, la autoevaluación debe ser una práctica permanente en la que se refleje el desarrollo de todos los procesos académicos, asegurando la calidad de los servicios ofrecidos y posteriormente encaminados a seguir los lineamientos definidos por el CNA para adquirir una acreditación de alta calidad.

El éxito de un proceso de autoevaluación, depende de la valoración de todos los procesos, para identificar fortalezas, debilidades y posteriormente plantear planes de mejoramiento con el fin de mejorar la calidad de los programas de posgrado, asegurando a la sociedad que se cumplen con los requisitos más altos de calidad, cumpliendo con propósitos y objetivos definidos por el CNA.

En base al CNA, la metodología contemplada para la acreditación de alta calidad de programas de Maestrías y Doctorados se constituye por Factores, Características e Indicadores que sirven como instrumento para la valoración de un programa de posgrado. Estos tres conceptos se definen así, en base a la guía de autoevaluación del Consejo Nacional de Acreditación:

- Factores: Expresan los elementos con que cuenta la institución y sus programas para el conjunto del que hacer académico. Ellos son componentes estructurales que inciden en la calidad y son elementos articuladores de la

misión, los propósitos y los objetivos de un programa o institución con las funciones sustantivas de investigación, docencia y proyección social.

- **Características:** Constituyen dimensiones de la calidad de un programa o institución y se encuentran referidas a los factores anteriormente mencionados. Es a través de ellas como se torna perceptible el grado en que una institución o programa logra la calidad de su desempeño. Estas características no pueden ser leídas de manera abstracta; deben ser leídas desde la misión de cada institución y la realidad contextual en la cual pretenden ser evaluadas.
- **Indicadores:** Reflejan las características y posibilitan observar o apreciar su desempeño en una situación dada. Los indicadores expresan atributos susceptibles de recibir un valor numérico o una apreciación cualitativa; por lo tanto son cuantitativos y cualitativos.

La autoevaluación se desarrolla libremente a partir de la autonomía universitaria. En ella se expresa un auto diagnóstico sobre las funciones sustantivas de la educación en Colombia y las dinámicas propias de su desarrollo. Debe ser un proceso claro, suficientemente argumentado y explicativo, pero concreto. Sus variables pueden ser tanto cualitativas como cuantitativas, pero, en todo caso, argumentadas, medibles y comprobables. Todo proceso de autoevaluación, genera un plan de mejoramiento el cual tiene por objeto corregir debilidades encontradas y mejorar la operación de la Institución o del programa académico.

3.2 ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD

La acreditación de alta calidad es un mecanismo para la búsqueda continua de mayores niveles de calidad por parte de las instituciones que se acojan al sistema. Se basa en parámetros previamente establecidos por el Consejo Nacional de Acreditación –CNA-, con la colaboración de la comunidad académica. La

acreditación de alta calidad para las maestrías y los doctorados se inició en Colombia a partir del mes de julio de 2010, la cual fue aprobada por el Consejo Nacional de Educación superior (CESU).

El proceso de acreditación de los programas de maestría y de doctorado está compuesto de forma similar a los procesos de acreditación de instituciones de educación superior y programas de pregrado:

- Las instituciones de Educación superior deben desempeñarse seria y responsablemente en una autoevaluación profunda, sincera y capaz de valorar sus aciertos y desaciertos. En este sentido se realiza una autoevaluación por parte de la propia institución mediante el uso de guías coherentes con los criterios y características de calidad definidas por el Consejo Nacional de Acreditación.
- La evaluación externa realizada por los pares académicos designados por el CNA, como especialistas de un campo de saber y profesional, los llamados a reconocer la calidad a sabiendas de su complejidad y de sus distintas manifestaciones en diferentes contextos, se lleva a cabo mediante la visita a la institución y al programa, en condiciones normales de funcionamiento, con el objetivo de validar el diseño, desarrollo y resultados de la autoevaluación, para producir el juicio de los pares en base a la calidad del programa y las recomendaciones para el mejoramiento y mantenimiento de los mismos.
- La respuesta de la institución que ha sometido su programa al proceso de acreditación, frente al informe de la evaluación externa dada por los pares académicos y a las recomendaciones en él formuladas.
- La recomendación final: “el concepto técnico emitido por el CNA que preside todo el proceso, lo organiza, lo fiscaliza, da fe de su calidad y finalmente

recomienda al Ministerio de Educación Nacional acreditar las instituciones y programas que lo merezcan, para la expedición del acto de acreditación”, (CNA lineamientos, 1996) tomando en consideración los tres anteriores aportes.

- El acto de acreditación que le corresponde al Ministerio de Educación Nacional.

3.3 LINEAMIENTOS PARA LA ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD

Para acreditar un programa de posgrado debe cumplirse con ciertos factores, características e indicadores. El Consejo Nacional de Acreditación ha definido en la “GUIA DE PROCEDIMIENTO” en el año 2010, factores y características de alta calidad que permiten apreciar el desarrollo de las funciones sustantivas de cada programa académico e institución. Los pares académicos designados por el CNA deben conocer el documento de Lineamientos correspondiente para comprender y dimensionar el alcance de los factores y características en cada uno de los procesos (programas de pregrado, posgrado e institucional).

En cada uno de los factores se debe identificar las características y los indicadores a tomar en consideración en el proceso de autoevaluación. Los indicadores deben "contextualizarse" a cada área del conocimiento y a las características de cada institución de educación superior.

Los factores mencionados se presentan a continuación:

Factor 1: Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la Misión y Visión de la Universidad.

Factor 2: Estudiantes.

Características:

- 1) Características de los estudiantes en el momento de su ingreso.
- 2) Permanencia y desempeño de los estudiantes durante el posgrado.
- 3) Características de los graduados del programa.

Factor 3: Profesores-Investigadores.

Características:

- 4) Perfil de los profesores.
- 5) Producción científica de los profesores.
- 6) Relación Estudiante/Tutor.
- 7) Política sobre profesores.

Factor 4: Procesos académicos y lineamientos curriculares.

Características:

- 8) Formación, aprendizaje y desarrollo de investigadores.
- 9) Formación del investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia.
- 10) Flexibilidad del currículo.
- 11) Aseguramiento de la calidad y mejora continua.

Factor 5: Investigación, generación de conocimiento y producción artística.

Características:

- 12) Articulación de la investigación o la creación artística al programa.
- 13) Los grupos de investigación y sus líneas.
- 14) Productos de la investigación y su impacto.

Factor 6: Articulación con el entorno y capacidad para generar procesos de innovación.

Características:

15) Posibilidad de trabajo inter y transdisciplinario.

16) Relevancia de las líneas de investigación y de las tesis de grado para el desarrollo del país o de la región.

17) Experiencias de interacción con el entorno.

Factor 7: Internacionalización, alianzas estratégicas e inserción en redes científicas globales.

Características:

18) Internacionalización del currículo y bilingüismo.

19) Internacionalización de estudiantes y profesores.

20) Internacionalización de la Investigación y de los graduados.

Factor 8: Bienestar y ambiente institucional.

Características:

21) Actividades de Bienestar.

Factor 9: Graduados y análisis de impacto del programa.

Características:

21) Producción científica de los graduados.

22) Análisis del Impacto del Programa.

Factor 10: Recursos físicos y gestión administrativa y financiera.

Características:

23) Infraestructura física adecuada.

24) Recursos bibliográficos, informáticos y de comunicación.

25) Adecuado apoyo administrativo a las actividades de docencia, investigación y extensión del Programa.

26) Presupuesto del programa.

27) Gestión del Programa.

3.4 CONSEJO NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR

El Consejo Nacional de Educación Superior (CESU), es un organismo que apoya al Ministerio de Educación Nacional, con funciones de planificación, asesoría, coordinación y recomendación en el nivel de educación superior, en la consecución de los fines y propósitos del Sistema de Aseguramiento de la Calidad. Está conformado por un organismo colegiado, integrado por representantes de las comunidades académicas y científicas, del sector productivo del país y por algunos representantes de instituciones oficiales relacionados con el desarrollo del sector educativo en el nivel superior.

El CESU está integrado de la siguiente forma:

- El Ministro de Educación Nacional, quien lo preside.
- El Jefe del Departamento Nacional de Planeación.
- El Rector de la Universidad Nacional de Colombia.
- El Director del Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos especiales “Francisco José de Caldas”, Colciencias.
- Un rector de la universidad estatal u oficial.
- Dos rectores de universidades privadas.

- Un rector de universidad de economía solidaria.
- Un rector de una institución universitaria o escuela tecnológica, estatal u oficial.
- Un rector de institución técnica profesional técnica estatal u oficial.
- Dos representantes del sector productivo.
- Un representante de la comunidad académica de universidad estatal u oficial.
- Un profesor universitario.
- Un estudiante de los últimos años de universidad.
- El Director del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), con voz pero sin voto.

3.5 CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN (CNA)

El Consejo Nacional de Acreditación, creado como organismo académico por la Ley 30 de 1992, está compuesto por 7 académicos. El CNA revisa el proceso de acreditación, lo organiza, lo fiscaliza, da fe de su calidad y finalmente recomienda al Ministro de Educación Nacional acreditar los programas e instituciones que lo merezcan.

Para adquirir la acreditación de alta calidad de los programas de Maestría y de Doctorado, el CNA ha establecido los lineamientos necesarios para tal fin. Estos lineamientos se deben cumplir mediante un proceso que incluye diferentes etapas¹:

- a) Apreciación de condiciones iniciales, si las instituciones no se encuentran vinculadas al Sistema de Acreditación Nacional.
- b) Autoevaluación desarrollada por el programa y presentación del informe correspondiente al CNA.

¹ Consejo Nacional de Acreditación. “*Lineamientos para la acreditación de alta calidad de los programas de Maestrías y Doctorados*”; Bogotá, 2010.

- c) Evaluación externa realizada por los Pares Académicos que sean designados para tal fin.
- d) Evaluación final por parte del CNA en la cual se emite el juicio de calidad.
- e) Resolución de Acreditación que es emitida por el Ministerio de Educación Nacional.

Para optar por la Acreditación de Alta Calidad, un programa de Maestría o Doctorado deberá cumplir con los siguientes requisitos fundamentales:

- Tener Registro Calificado.
- Demostrar una trayectoria mínima de 8 años a partir del ingreso de los primeros estudiantes.
- Tener como mínimo nueve (9) graduados en el caso de doctorados, o de veinte (20) graduados en el caso de las maestrías.

Se considera que estos requisitos fundamentales son necesarios para poder medir la consolidación, sostenibilidad e impacto del programa de posgrado en su entorno, así como el aporte que el programa le está haciendo a la ciencia en su respectivo campo del conocimiento.

3.6 SISTEMA NACIONAL DE ACREDITACION

EL Sistema Nacional de Acreditación (SNA), contiene diferentes políticas, estrategias, procesos y organismos, que tienen como objetivo fundamental garantizar a la sociedad que las instituciones de educación superior que hacen parte del sistema cumplen con los más altos requisitos de calidad y que realizan sus propósitos y objetivos. De este modo la Acreditación es un testimonio que da el Estado sobre la calidad de un programa o institución con base en un proceso de evaluación en el que intervienen: la institución, las comunidades académicas y el Consejo Nacional de Acreditación.

Las instituciones de educación superior que deseen ser parte del Sistema de Acreditación Nacional y obtener la respectiva acreditación, deberán expresar formalmente y por escrito el deseo voluntario de iniciar el proceso para los programas que cumplan con los lineamientos establecidos por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA).

3.7 JAVA EE7 (LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN)

En la actualidad, JAVA es uno de los lenguajes de programación más utilizados en el mundo², pues este lenguaje de programación cuenta con una inmensa fuente de recursos de apoyo que favorecen a los desarrolladores al momento de producir software, lo que hace que su dominio en el mercado de los lenguajes de programación sea muy grande y aumente su popularidad.

JAVA es un lenguaje basado en clases, de esta forma en JAVA cada clase representa una entidad, la cual contiene un conjunto de características que son compartidas por un conjunto de objetos, permitiendo crear instancias u objetos, que son la particularización de una clase determinada. JAVA es un lenguaje de alto nivel y fuertemente tipado, tiene un alto nivel de seguridad, es robusto y provee a los desarrolladores de un conjunto de clases y paquetes predefinidos que facilitan el desarrollo de las aplicaciones. Además, JAVA admite las familias de protocolos TCP/IP lo que hace que sea un lenguaje ideal para el desarrollo de aplicaciones web. Por último, JAVA es un lenguaje de programación orientado a objetos que usa técnicas tales como: encapsulamiento, herencia, polimorfismo, abstracción, cohesión y acoplamiento.

Java Platform, Enterprise Edition (Java EE), es una plataforma de programación usada para desarrollar y ejecutar software de todo tipo de aplicaciones basadas en

² LANGPOP.COM. Programming Language Popularity. Disponible en [<http://www.langpop.com/>]. Consultado: Marzo 25 de 2015

el lenguaje JAVA. Una de sus características es que permite utilizar arquitecturas de N capas distribuidas haciendo uso de los componentes modulares del software ejecutándose en un servidor de aplicaciones. Java EE contiene especificaciones únicas para sus componentes, permitiendo a los desarrolladores crear aplicaciones portables entre plataformas escalables y que a su vez se integren con tecnologías anteriores.

3.8 ENTERPRISE JAVA BEAN (EJB)

La tecnología EJB es una arquitectura de componentes del lado del servidor desarrollada para la plataforma JAVA, especialmente para JAVA EE³ (Java Platform, Enterprise Edition). Es una API ⁴(Application Programming Interface) que hace parte del estándar de desarrollo de aplicaciones empresariales bajo la plataforma de programación JAVA EE.

Cada EJB de una aplicación, es una clase JAVA que implementa una interfaz determinada. Los EJB permiten que un contenedor de aplicaciones sea capaz de crear instancias y utilizar las clases JAVA de los EJB como lo necesite. El hecho de estar basado en componentes permite que éstos sean flexibles y sobretodo reutilizables. Además, es posible reutilizar un mayor nivel de funcionalidades e incluso es posible modificar estas funcionalidades y adaptarlas a cada entorno de trabajo particular sin tocar el código del componente desarrollado.

EJB facilita el proceso de desarrollo de aplicaciones de componentes empresariales y por medio de su uso, las aplicaciones construidas son fácilmente escalables, fiables y seguras sin la necesidad de escribir código de la infraestructura. Las aplicaciones construidas con esta tecnología tienen la

³ Java Platform, Enterprise Edition. Disponible en [<http://docs.oracle.com/javaee/>].

⁴ Application Programming Interface. Disponible en [http://en.wikipedia.org/wiki/Application_programming_interface]

característica de ser portables entre diferentes plataformas y servidores de aplicaciones.

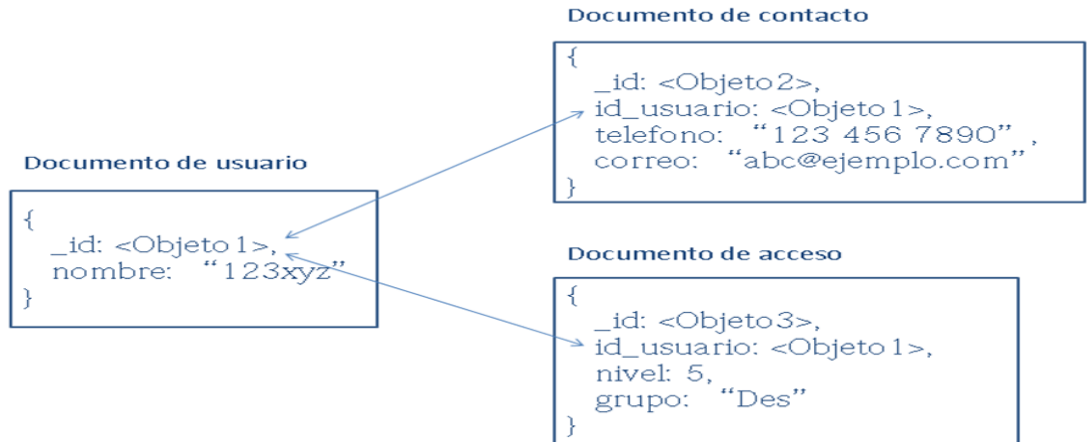
3.9 MONGODB 3.0.2

MongoDB es un sistema de base de datos orientada a documentos que proporciona un alto rendimiento, alta disponibilidad y fácil escalabilidad. MongoDB se centra en la flexibilidad, potencia, velocidad y facilidad de uso. No almacena los datos en tablas como lo hacen las bases de datos relacionales sino que los guarda de forma estructurada en documentos tipo JSON de codificación binaria, a estos documentos MongoDB los llama BSON. En MongoDB cada documento en una misma colección no necesita tener el mismo número de campos o estructura de los otros documentos, y los campos comunes en una colección pueden almacenar diferentes tipos de datos.

La decisión clave en el diseño de modelos de datos para aplicaciones de MongoDB gira en torno a la estructura de los documentos y la forma en que la aplicación representa las relaciones entre los datos. La estructura de un documento en MongoDB está dada principalmente por dos herramientas que representan la relación entre los datos de diferentes documentos, estas herramientas son: las referencias y los documentos embebidos.

Las referencias almacenan las relaciones entre los datos mediante la inclusión de enlaces o referencias de un documento a otro. Las aplicaciones pueden resolver estas referencias y acceder a los datos contenidos en los documentos.

Figura 1. Modelo de datos usando referencias a enlaces de documentos (Tanto el documento de contacto y el documento de acceso, contienen una referencia al documento de usuario).



Los documentos embebidos son sub-documentos que están contenidos dentro de los campos o arrays de otros documentos. Esto es debido a que los documentos obtienen las relaciones entre los datos de otros documentos y las usan para almacenar información como una estructura simple de un documento.

Figura 2. Modelo de datos con campos embebidos que contienen toda la información relacionada.



MongoDB está escrito en C++ y adquiere una relación directa con los recursos hardware de la máquina donde se ejecute, permitiéndole realizar sus tareas de gestión de bases de datos con un alto rendimiento y velocidad. Las bases de datos en MongoDB son dinámicas, quiere decir que la estructura de los documentos puede variar a medida que los requisitos de la aplicación cambien y los resultados serán reflejados inmediatamente sin problemas de incompatibilidad.

3.10 FRAMEWORKS UTILIZADOS

Un Framework es una estructura predefinida que da soporte y facilita el desarrollo de software. Los Frameworks son estructuras conceptuales que proveen de módulos concretos de software a los desarrolladores, evitándoles el trabajo de implementar funciones del software que son genéricas y permiten dedicar más tiempo en las funciones que son específicas del software en construcción, además aporta grandes ventajas que ayudan a reducir el tiempo y complejidad de la implementación, entre las que se encuentran: reutilización de componentes de software para diferentes proyectos, funciones probadas y libres de errores en casi su totalidad, y establecen un lenguaje común entre los desarrolladores debido a que la mayoría de los Frameworks poseen su propia documentación, ayudando así a agilizar el mantenimiento y la reparación del código de una aplicación.

3.10.1 Primefaces 5.0. PrimeFaces es una librería de componentes visuales de código abierto que contiene un conjunto de componentes diseñados para facilitar la creación y el diseño de aplicaciones web. Es un Framework desarrollado para soportar JavaServer Faces (JSF), además de contener una gran cantidad de características que facilitan la implementación de aplicaciones web, entre las que se encuentran: soporte de Ajax, más de 30 temas diferentes para las interfaces de las aplicaciones, componentes para páginas web (generación de gráficas, tablas

que muestran registros de las bases de datos, editores de HTML⁵, cajas de texto de autocompletado, etc.).

Una de las ventajas al utilizar PrimeFaces se centra en la experiencia que presentan sus usuarios finales, ya que los componentes son amigables al usuario además de contar con un diseño innovador.

3.10.2 Javaserer Faces (JSF 2.2). JavaServer Faces (JSF) es un framework que facilita la construcción de interfaces de usuario en aplicaciones JAVA del lado del servidor. JSF hace uso de JSP⁶ para manejar las diferentes páginas HTML por medio de una biblioteca de etiquetas que se encargan de crear los elementos de las vistas como por ejemplo los elementos de un formulario.

Cuando se desarrollan aplicaciones web por medio del patrón MVC⁷ las aplicaciones contienen generalmente un conjunto de vistas, estas vistas son las páginas HTML que contienen textos, cajas, botones, tablas y elementos de selección con los cuales los usuarios interactúan. Todo ese conjunto de elementos están contenidos principalmente en formularios HTML y de esta forma las aplicaciones web reciben los datos otorgados por el usuario y son enviados o guardados posteriormente a un servidor.

El objetivo o la función principal de JSF es asociar clases JAVA a las pantallas o vistas, las cuales recolectan la información que es introducida por los usuarios. Las clases también contienen métodos cuyas funciones son de responder a determinadas acciones o peticiones de los usuarios.

⁵ HTML: HyperText Markup Language

⁶ JSP: Java Server Pages. Disponible en [<http://www.oracle.com/technetwork/java/jsp-138432.html>]

⁷ MVC: Modelo Vista Controlador

3.10.3 Morphia 0.108. Morphia es una librería de Java que funciona como motor de mapeo de objetos a/desde MongoDB⁸. Es una librería ligera que permite fluidez en las consultas con validación en tiempo de ejecución, además de proporcionar seguridad en el manejo de los datos. Morphia utiliza anotaciones para que no haya archivos XML para gestionar o actualizar. El ambiente que usa esta librería es muy apropiado para desarrolladores con experiencia en Java Persistence API (JPA).

3.10.4 Bootstrap V3.3.1. Es un Framework muy popular que contiene HTML, CSS y JS para facilitar el diseño adaptativo, móvil y con una interfaz gráfica amigable para los usuarios en aplicaciones web. Una de las ventajas al utilizar este framework es que dependiendo del tamaño del dispositivo en el que se visualice, automáticamente se adapta al tamaño del ordenador sin que el usuario tenga que hacer nada, esto se denomina diseño adaptativo. Bootstrap hace que el desarrollo web del lado del cliente sea más rápido y más fácil, además permite que las aplicaciones desarrolladas bajo este Framework se puedan visualizar sin problema en diferentes dispositivos (celular, computador, Tablet, etc.) y en diferentes navegadores.

⁸ MongoDB: Sistema de base de datos NoSQL

4. METODOLOGÍA

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos software. Con el uso de una metodología, se desea estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo del software, con el fin de obtener un producto excelente y libre de errores.

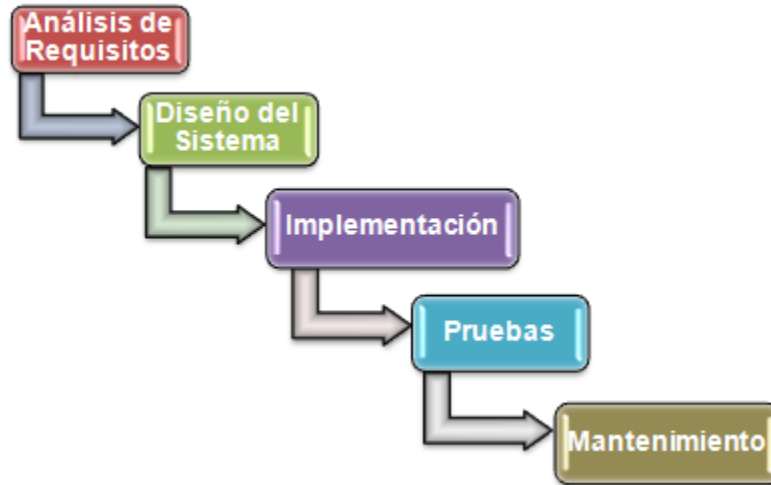
El éxito de un proyecto de desarrollo de software depende, en gran medida, de la metodología escogida para lidiar con los problemas que se puedan presentar durante el desarrollo del software bajo las características o condiciones del proyecto.

Para la realización de este proyecto se utilizó la metodología en cascada, que es considerado como el enfoque clásico para el ciclo de vida del desarrollo de sistemas, se puede decir que es un método puro, en el que se ordena las etapas del proceso para el desarrollo del software, de tal forma que el inicio de cada etapa debe esperar a la finalización de la etapa anterior.

Se debe resaltar que el Modelo en Cascada es una metodología predictiva que se acopla perfectamente a los requerimientos del software presentado en este documento, debido a que estos requerimientos no van a variar durante el proceso de desarrollo del software.

Las etapas que conforman la metodología en cascada son:

Figura 3. Metodología en Cascada.



4.1 ANÁLISIS DE REQUISITOS

En esta fase se estudian las necesidades del usuario final del software, para fijar qué objetivos se deben alcanzar en el proyecto a desarrollar. Se debe plantear todo lo que se requiera del sistema, pues será aquello lo que seguirá en las etapas siguientes, sin poder hacer cambios a mitad del proceso de elaboración del software. De esta fase, se presenta como resultado un documento de especificación de requisitos que contiene la explicación completa de lo que debe hacer el sistema.

4.2 DISEÑO DEL SISTEMA

En el diseño del sistema se aprovechan las ventajas del desarrollo en equipo, al descomponer y organizar el sistema en módulos que puedan ser elaborados por separado. El fin de esta etapa es dejar claro el diseño del software y la

especificación de lo que debe hacer cada una de sus partes, ya que traduce los requisitos en una representación del software con la calidad requerida para el usuario final.

4.3 IMPLEMENTACIÓN

En esta fase se realizan los algoritmos necesarios para el cumplimiento de los requerimientos del usuario, centrándose en toda la parte de programación. En base del lenguaje de programación y su versión, se establecen las bibliotecas y componentes que se crean automáticamente dentro del mismo proyecto, con el propósito de hacer que la programación sea un proceso mucho más rápido.

4.4 PRUEBAS

Se comprueba que el software terminado funciona correctamente, al verificar que los elementos programados se integran y ejecutan correctamente, además de que cumpla con los requisitos que fueron planteados en el análisis de requisitos al inicio del proyecto. Finalmente se realizan exhaustivas pruebas para comprobar que el sistema no falle, antes de que el software sea entregado al usuario final.

4.5 MANTENIMIENTO

En esta fase se realiza el mantenimiento a la aplicación desarrollada, luego de ser entregada al usuario final. El software puede sufrir cambios después de entregado al cliente, debido a cambios del entorno externo (sistema operativo o dispositivos periféricos), o que el cliente requiera ampliaciones funcionales.

5. ANÁLISIS, REQUERIMIENTOS Y CASOS DE USO

5.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

Especificación de Requisitos Software (ERS) del módulo de ponderación perteneciente al sistema de autoevaluación de programas de postgrado. Los requisitos del módulo a desarrollar se obtuvieron por medio de una serie de reuniones con la colaboración de la Doctora Sonia Cristina Gamboa Sarmiento PhD en Educación, Filosofía y Enseñanza de la Filosofía, en donde por medio de charlas y algunos documentos, se definieron los requisitos del presente módulo. Adicionalmente se programaron reuniones con el usuario final Yuli Andrea Villamizar Caballero quien proporciono una gran parte de información respecto a los requisitos funcionales del módulo.

Dentro de estas especificaciones se deja claro la necesidad de un módulo que permita crear procesos de autoevaluación, con su respectivo modelo de ponderación, que pueda ser puntuado, y que tenga la posibilidad de alimentarse de los diferentes medios de captación de información como encuestas, talleres y documentos.

Esta Especificación de Requisitos Software fue diseñada en base al estándar "IEEE Recommended Practice for Software Requirement Specifications ANSI/IEEE 830 1998".

5.2 PROPÓSITO

La razón de la especificación de requisitos software es definir de manera clara y precisa las funcionalidades y restricciones de la aplicación que se va a desarrollar. Este documento va dirigido al equipo de desarrollo de software, la dirección del

departamento de Maestría en Ingeniería de sistemas de la Universidad Industrial de Santander y los usuarios finales del sistema.

5.3 ALCANCE DEL SISTEMA

El mecanismo actual para realizar procesos de autoevaluación con fines de acreditación de un programa académico, es la implementación de estos procesos manualmente usando diferentes herramientas como Excel y otras ofrecidas por el buscador google para realizar encuestas, además de que el manejo de resultados se trabaja de forma manual. El propósito del sistema de autoevaluación es tener una herramienta diseñada a la medida para satisfacer la necesidad de realizar un proceso de autoevaluación usando una sola herramienta y haciendo más fácil el manejo e interpretación de la información captada.

El módulo de ponderación del sistema de autoevaluación de programas de postgrado tiene como propósito facilitar el proceso de autoevaluación del programa académico con fin de aportar a procesos de acreditación. En este se tiene como propósito establecer un modelo estipulado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), que consta de factores, características e indicadores, que tienen el objetivo de brindar una herramienta para evaluar el estado actual del programa que aspira a obtener la acreditación de alta calidad. La aplicación tiene como propósito específico:

- Generar procesos de autoevaluación de programas académicos de posgrado.
- Generar un modelo (componentes) de autoevaluación que pertenecen o están asociados a un proceso (factor, característica e indicador).
- Administrar procesos y modelos de tal manera que se puedan crear, modificar y eliminar.
- Generar informes exportables de procesos existentes.
- Darle la posibilidad al usuario de alimentar el modelo creado.

5.4 DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

- **Módulo de ponderación:** Nombre clave que se le da a la aplicación para crear un modelo de autoevaluación ponderado y alimentado por encuestas talleres y documentos.
- **JSF (JavaServer Faces):** Tecnología que facilita el desarrollo de aplicaciones web basadas en Java.
- **Autoevaluación:** La Autoevaluación es un proceso permanente de verificación y diagnóstico, que realizan las instituciones de educación superior a nivel interno con el fin de identificar sus fortalezas y debilidades.
- **HTML (Hyper Text Markup Language):** Es un estándar que sirve de referencia para la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código (denominado código HTML) para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, videos, entre otros.
- **RF: Requisitos Funcionales.**
- **RNF: Requisitos No Funcionales.**
- **MongoDB (Mongo Data Base):** Es una base de datos no relacional que permite realizar desarrollos de forma muy ágil y dinámica. A diferencia de las bases de datos relacionales no toca definir un modelo Entidad - Relación para poder almacenar los datos.
- **Casos de uso:** Descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso.
- **CNA (Consejo Nacional de Acreditación):** es el organismo encargado de la revisión del proceso de acreditación, su organización, fiscalización, certificación de su calidad y recomienda al Ministro de Educación Nacional acreditar a aquellos programas e instituciones que lo merezcan.
- **Componente:** Es el nombre que se le asigna a una clase de la aplicación que consta de factores características e indicadores, es decir, se puede tener un componente tipo factor, otro tipo característica y otro tipo indicador.

- **Factor:** Es un componente de determinado tipo que está asociado a un proceso y a su vez tiene subordinados de tipo característica e indicador. Expresan los elementos con que cuenta la institución y sus programas para el conjunto del que hacer académico. Ellos son componentes estructurales que inciden en la calidad y son elementos articuladores de la misión, los propósitos y los objetivos de un programa o institución
- **Característica:** Es un componente del modelo que es subordinado por indicadores. Constituyen dimensiones de la calidad de un programa o institución y se encuentran referidas a los factores anteriormente mencionados. Es a través de ellas como se torna perceptible el grado en que una institución o programa logra la calidad de su desempeño.
- **Indicador:** Es un componente del modelo y es el nivel más bajo respecto al modelo. Reflejan las características y posibilitan observar o apreciar su desempeño en una situación dada. Los indicadores expresan atributos susceptibles de recibir un valor numérico o una apreciación cualitativa; por lo tanto son cuantitativos y cualitativos.
- **Modelo:** Es el conjunto de componentes asociados a determinado proceso con un orden, sentido y fin.

5.5 PERSPECTIVA DEL PRODUCTO

La aplicación del módulo de ponderación está orientada a funcionar de la mano con la aplicación de encuestas y consultas inteligentes, que son aplicaciones desarrolladas en otros proyectos y está destinada a funcionar en los programas de postgrado de la Escuela de Ingeniería de Sistemas. Todas las aplicaciones web desarrolladas van a funcionar en conjunto en un mismo servidor, en donde ya se encuentra funcionando una base de datos no relacional que es trabajada con MongoDB.

5.6 FUNCIONES DEL PRODUCTO

5.6.1 Generar procesos de autoevaluación. Para poder establecer un modelo similar al establecido por el CNA es necesario asociar este a un proceso de autoevaluación correspondiente a un programa académico, por ende esta función permitirá generar procesos asociados a un programa académico que a su vez tendrán asociados un modelo alimentado por los distintos mecanismos estipulados por el administrador, además pone un punto de partida para asociarle un modelo.

5.6.2 Generar modelos (componentes) de autoevaluación. Esta función consiste en brindarle al usuario la opción de generar componentes de diferente tipo, que en conjunto arman un modelo jerárquico que pretende determinar falencias y fortalezas de determinado programa académico. Se permiten agregar componentes de cualquier tipo que serán asociados según lo necesiten, permitiendo que sea más fácil definir el modelo.

5.6.3 Administrar procesos y modelos. Es una función implícita que hace parte de las dos funciones anteriores, esto da una gran flexibilidad al momento de hacer cambios en el modelo sin alterar el resto, además de que permite reutilizar información para futuros proceso y ahorra la tediosa labor de volver a realizar lo ya realizado.

5.6.4 Generar puntuación. Después de tener un proceso y un modelo establecido, es necesario alimentarlo o puntuarlo para saber cuantitativamente en donde están las falencias y fortalezas, para ello esta función nos brinda la opción de puntuar por medio de indicadores, que a su vez son puntuados como producto de la interpretación del usuario, de los diferentes mecanismos de captación de esa información requerida por los indicadores, como lo son las encuestas, las consultas, los talleres etc. Actualmente, las puntuaciones se obtienen por medio de talleres y documentos que se realizan manualmente.

5.6.5 Generar informes exportables de procesos existentes. Esta función nos permite visualizar los resultados después de haber alimentado el modelo previamente, esta información es exportable como fue solicitado previamente en los requisitos funcionales del módulo.

5.7 CARACTERÍSTICAS DEL USUARIO

El usuario a quien va dirigida la aplicación es un usuario de tipo administrador, quien puede hacer consultas a la base de datos del programa académico, en el cual se realiza el proceso de acreditación, adicionalmente se debe conocer como es el proceso de acreditación del CNA y como se realiza el proceso de autoevaluación que hace parte del proceso de acreditación. A nivel de interfaces se maneja un lenguaje comprensible y el sistema es amigable y fácil de usar. El administrador es el único que podrá visualizar e interpretar la información recogida por medio de la aplicación.

5.8 RESTRICCIONES

- Desarrollado en NetBeans IDE.
- Lenguaje y tecnologías en JAVA.
- Uso de base de datos No Relacional (MongoDB).
- Uso de Frameworks y librerías: Bootstrap, Primefaces, Morphia y JavaServer Faces.
- Proporcionará una interfaz Web, lo cual facilitará su utilización en múltiples plataformas, a menor coste.
- Es necesario un servidor donde se instanciará la base de datos.
- La conexión al servidor donde se instancia la base de datos debe ser estable y segura.
- Lenguaje de marcado XHTML.

5.9 SUPOSICIONES Y DEPENDENCIAS

- El módulo de ponderación solo tendrá acceso por parte de un usuario administrador.
- Para tener un 100% cumplimiento y de información verídica es necesario alimentar el modelo en su totalidad.
- La aplicación funciona correctamente en cualquier computador y en cualquier navegador web, por tanto se asume que existirá una conexión a Internet en los equipos en donde se desee acceder al sistema.
- Está sujeta al correcto funcionamiento del servidor suministrado por la Universidad Industrial de Santander, pues depende del servidor en donde se aloja la base de datos.

5.10 REQUISITOS FUTUROS

Como posibles mejoras para la aplicación web serían:

- La transición a bases de datos relacionales sería lo ideal.
- Generar estándares en las encuestas para que sea posible la automatización.

5.11 REQUISITOS FUNCIONALES

Tabla 1. Requisito Funcional 01 – Crear Proceso

Identificación	RF01
Nombre	CREAR PROCESO
Prioridad	Alta
Descripción	Este requerimiento consiste en tener la posibilidad de crear procesos de autoevaluación, los cuales tienen asociado un modelo jerárquico con factores, características e indicadores. Adicionalmente el proceso pertenece a un programa académico, y tiene una serie de atributos tales como: código, nombre, año, periodo, estado y es administrado por un usuario.

Tabla 2. Requisito Funcional 02 – Editar proceso

Identificación	RF02
Nombre	EDITAR PROCESO
Prioridad	Alta
Descripción	Se pretende brindar la posibilidad al usuario administrador de modificar procesos de autoevaluación existentes con el objetivo de reutilizar lo ya utilizado, además de poder modificar algún atributo del proceso de ser necesario.

Tabla 3. Requisito Funcional 03 – Eliminar proceso

Identificación	RF03
Nombre	ELIMINAR PROCESO
Prioridad	Alta
Descripción	Tiene como finalidad darle la posibilidad al usuario de eliminar procesos de autoevaluación que por determinada circunstancia no sean necesarios.

Tabla 4. Requisito Funcional 04 – Agregar componente

Identificación	RF04
Nombre	AGREGAR COMPONENTE
Prioridad	Alta
Descripción	Es un requisito vital, pues es por medio de componentes que se crea el modelo jerárquico necesario para realizar procesos de autoevaluación sugeridos por el CNA. Para agregar un componente hay que definir su tipo (factor, característica e indicador). El componente debe tener una ponderación y una puntuación que será el resultado de una serie de algoritmos producto de operaciones ponderadas. Adicionalmente tendrá información básica como: un nombre, una descripción, un código y un proceso asociado. El modelo es bastante flexible, permitiendo agregar componentes en cualquier etapa del proceso sin que esto afecte lo ya realizado.

Tabla 5. Requisito Funcional 05 – Editar componente

Identificación	RF05
Nombre	EDITAR COMPONENTE
Prioridad	Alta
Descripción	Su propósito es brindar al usuario la posibilidad de corregir errores o cambios en curso respecto al modelo componente por componente.

Tabla 6. Requisito Funcional 06 – Eliminar componente

Identificación	RF06
Nombre	ELIMINAR COMPONENTE
Prioridad	Alta
Descripción	Con este requisito se le brinda la oportunidad al usuario de eliminar elementos del modelo ya sea un factor, característica o indicador, sin que este tenga incidencia en él.

Tabla 7. Requisito Funcional 07 – Puntuar modelo

Identificación	RF07
Nombre	PUNTUAR MODELO
Prioridad	Alta
Descripción	Es parte elemental del proceso de autoevaluación pues debido a que el programa académico no cuenta con un mecanismo homogéneo en la generación de las encuestas, es difícil automatizar una puntuación alimentada desde las encuestas. El modulo no cuenta con un diseño que permita la automatización de puntuaciones, lo cual limita la aplicación de procesos de autoevaluación (ponderación) y excede sus funciones. Para poder alimentar las puntuaciones del modelo asociado a un proceso de autoevaluación, el sistema le da la posibilidad al usuario de puntuar el modelo a nivel de indicadores.

Tabla 8. Requisito Funcional 08 – Visualizar informes

Identificación	RF08
Nombre	VISUALIZAR INFORMES
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario tiene la posibilidad de ver el comportamiento del proceso en cualquier momento, y como se va alimentando a medida que este avanza, lo ideal es que el usuario genere los informes después de haber puntuado el modelo en su totalidad, para que así pueda visualizar la información completa.

5.12 REQUISITOS NO FUNCIONALES

Tabla 9. Requisito No Funcional 01 – Interfaz del Sistema

Identificación	RNF01
Nombre	INTERFAZ DEL SISTEMA
Características	El sistema tendrá una interfaz sencilla pero completa, que agrade al usuario y que le brinde lo que necesite sin confusiones, es una interfaz diseñada para un usuario tipo administrador que tenga conocimiento del desarrollo de un proceso de autoevaluación.
Prioridad	Alta
Descripción	El modulo tiene una interfaz agradable a la vista, sencilla e intuitiva.

Tabla 10. Requisito No Funcional 02 – Confiabilidad del Sistema

Identificación	RNF02
Nombre	CONFIABILIDAD DEL SISTEMA
Características	El sistema debe tener un funcionamiento óptimo en todo momento, debido a que este manipula información que es guardada y consultada en cualquier momento, además se debe garantizar la integridad de esta.
Prioridad	Alta
Descripción	El sistema debe estar en correcto funcionamiento en todo momento, si en dado caso falla, debe garantizar la integridad de la información, y que esta no se vea afectada por ninguna falla.

Tabla 11. Requisito No Funcional 03 – Seguridad de la información

Identificación	RNF03
Nombre	SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN
Características	Garantizar la seguridad de la información de los procesos de autoevaluación.
Prioridad	Alta
Descripción	Proporcionar confianza al usuario respecto al sistema protegiendo la información y los datos que se manejen mediante protocolos de seguridad.

Tabla 12. Requisito No Funcional 04 – Arquitectura

Identificación	RNF04
Nombre	ARQUITECTURA
Características	La aplicación se debe desarrollar para ser utilizada en la web, y toda la administración debe realizarse desde un navegador.
Prioridad	Alta
Descripción	La aplicación debe contar con interfaces gráficas de administración y de operación en ambiente web, para que su utilización sea a través de exploradores o navegadores web.

Tabla 13. Requisito No Funcional 05 – Interoperabilidad

Identificación	RNF05
Nombre	INTEROPERABILIDAD
Características	El sistema debe permitir la conexión externa con otros sistemas.
Prioridad	Alta
Descripción	En este caso este requisito es esencial, pues el modulo será parte del sistema autoevaluación, que comprende los módulos encuestas y búsquedas.

Tabla 14. Requisito No Funcional 06 – Permitir Pruebas

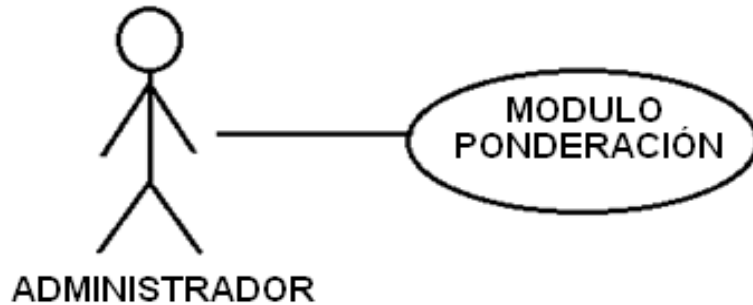
Identificación	RNF06
Nombre	PERMITIR PRUEBAS
Características	El sistema debe contar con facilidad para la identificación de errores durante la etapa de pruebas y de operación posterior.
Prioridad	Alta
Descripción	Este componente debe contar con métodos apropiados para identificar, prevenir y corregir problemas de datos.

Tabla 15. Requisito No Funcional 07 – Validación de datos

Identificación	RNF06
Nombre	VALIDACIÓN DE DATOS
Características	El sistema debe poseer métodos para la validación de sus datos.
Prioridad	Alta
Descripción	El sistema valida automáticamente la información contenida en los modal de ingreso de información. En el proceso de validación de la información, se deben tener en cuenta aspectos tales como: existencia previa, longitud de caracteres permitida por campo, manejo de tipos de datos, etc.

5.13 ACTORES DEL SISTEMA

Figura 4. Actores del Sistema.



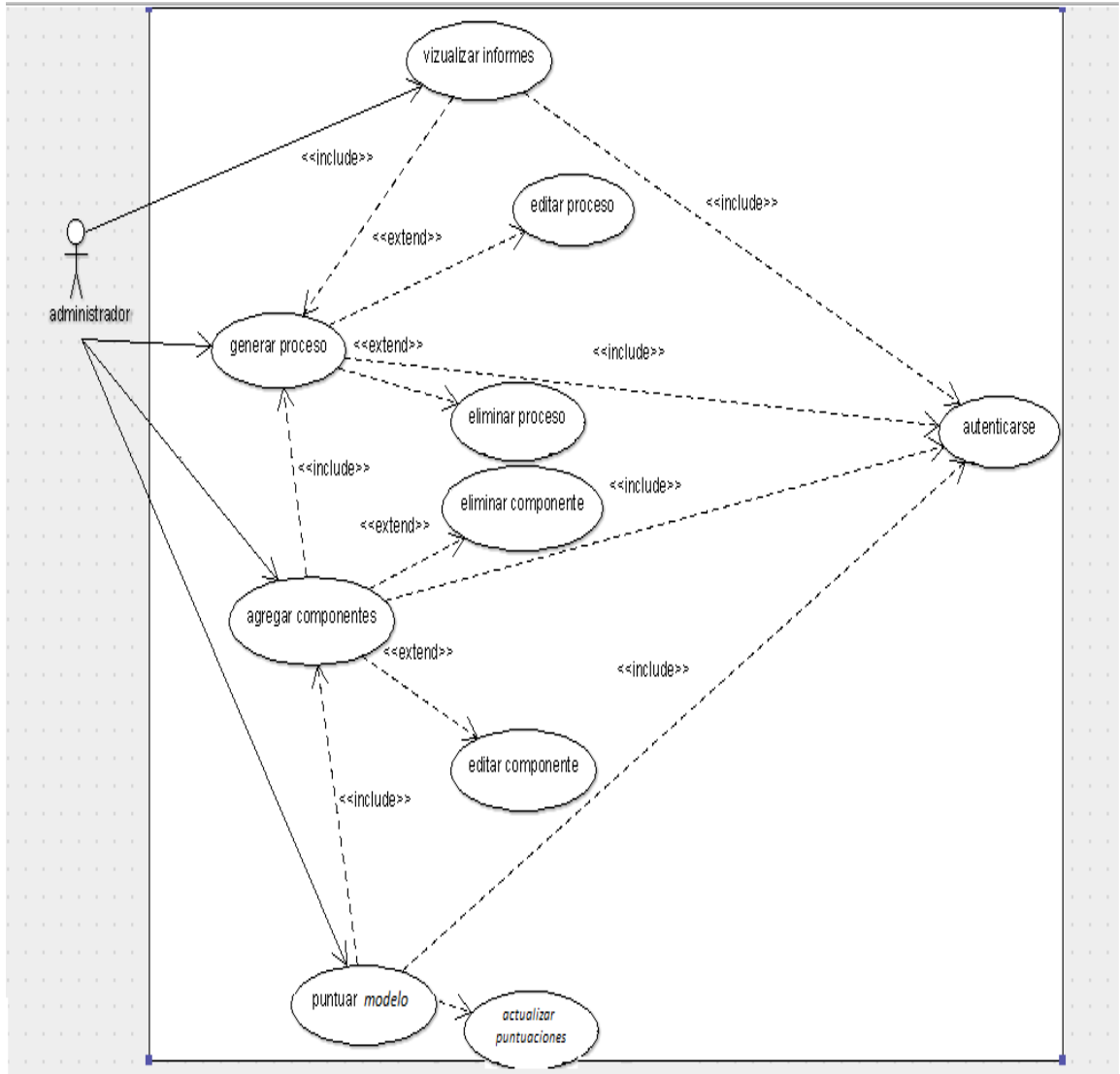
5.14 DESCRIPCIÓN DE ACTORES

Tabla 16. Descripción de Actores – Administrador

Actor	Administrador
Caso de Uso	Generar procesos de autoevaluación, crear componentes (modelo), puntuar modelo, visualizar informes.
Descripción	Es el único actor que puede tener acceso al módulo, y este puede hacer uso de todas sus funciones: crear procesos de autoevaluación, agregar componentes (factores, características e indicadores), puntuar modelo a nivel de indicadores, visualizar informes, y además de funciones implícitas como la de administrar procesos y componentes.
Tipo	Principal

5.15 DIAGRAMA GENERAL DE CASOS DE USO Y ACTORES

Figura 5. Diagrama general de Casos de Uso y Actores.



5.16 DESCRIPCIÓN DE DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

5.16.1 Generar proceso.

Figura 6. Diagrama de Generar proceso.

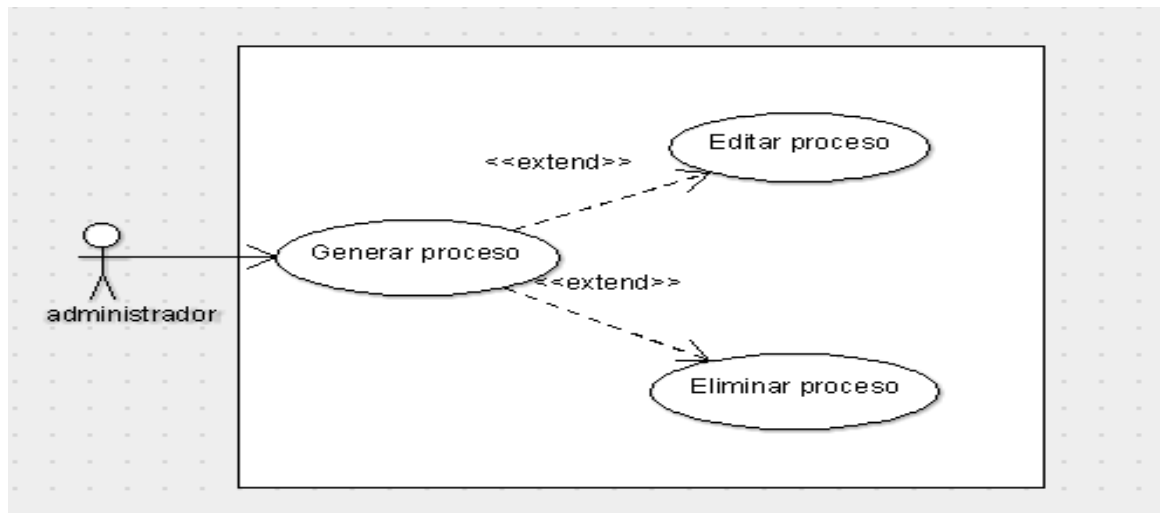


Tabla 17. Descripción de Casos de Uso – Generar proceso

Título del Caso de Uso	Generar proceso	ID del Caso de Uso	CU 001
Descripción General del Caso de Uso o Requerimiento			
El caso de uso se inicia cuando el usuario clicla la opción generar proceso del módulo de ponderación. Tiene como objetivo crear nuevos procesos de autoevaluación y es el punto de partida al que se le asociara una serie de componentes (modelo) para luego ser puntuado.			
Entidades/Actores Involucrados			
Administrador			
Condiciones de Entrada			
Ingresar con su respectivo usuario y contraseña al sistema			
Flujo normal de Eventos			
	Administrador		Sistema

1	Seleccionar submódulo	El caso de uso empieza cuando el usuario despliega en la barra de navegación la pestaña de “proceso de autoevaluación” y posteriormente seleccionando la opción “administrar procesos”, el sistema redirigirá al usuario al submódulo procesos.
2	Submódulo administrar procesos	<p>El sistema muestra una vista que está organizada de la siguiente forma: hay un panel central en donde el usuario puede visualizar los procesos existentes, en la parte superior, el usuario podrá ver una pequeña descripción de lo que es el submódulo, debajo de la descripción, hay una cruz verde que al clicarla sirve para agregar nuevos procesos, al clicarla despliega un modal en donde el usuario introducirá la información del nuevo proceso a crear. En el modal el sistema muestra campos tales como agregar: nombre, periodo, año, estado y administrador.</p> <p>Adicionalmente en la división donde se muestran los procesos guardados el sistema arroja en cada proceso los campos mencionados anteriormente, además de botones que re direccionan a informes, ponderación, editar proceso y eliminar proceso.</p>
3	Seleccionar la opción “agregar proceso”	Al clicar agregar proceso la aplicación despliega un modal en donde se introducirá la información del nuevo proceso a crear. En el modal se muestran campos tales como agregar: nombre,

		<p>periodo, año, estado, administrador. Cuando el usuario proporcione la información requerida en su totalidad, deberá clicar la opción de guardar, por lo cual se almacenan los datos introducidos en el modal en la base de datos, como un objeto tipo proceso.</p> <p>Al estar guardado en la base de datos, la aplicación lista los procesos existentes en la vista de procesos.</p>
4	<p>Seleccionar la opción “editar/eliminar”</p>	<p>Cuando el usuario se encuentre en la vista de procesos, el sistema lista los procesos existentes por medio de un datascroller que a su vez muestra información del proceso que ha sido o se desea editar. Cada elemento de tipo proceso tiene una opción editar y otra eliminar.</p> <p>El usuario al clicar editar, redirecciona el sistema a una nueva página para que pueda editarse la información que se desee modificar del elemento seleccionado tipo proceso.</p> <p>Al clicar eliminar, el sistema solo borrará el registro correspondiente al elemento que se desea eliminar y desaparecerá de la vista de generar proceso.</p>
<p>Condiciones de Salida</p>		
<p>Al agregar, editar o eliminar, todo se verá reflejado en la lista de elementos que existen de tipo proceso que se encuentra en la vista de generar proceso.</p>		
<p>Caminos de Excepción/Flujos alternativos</p>		
<p>1 Usuario (administrador): el usuario clica informes. Sistema: el sistema lo envía a la ventana de informes.</p> <p>2 Usuario (administrador): el usuario clica puntuación. Sistema: el sistema lo envía y muestra la ventana puntuar indicadores.</p>		

5.16.2 Agregar componentes

Figura 7. Diagrama de Agregar componentes.

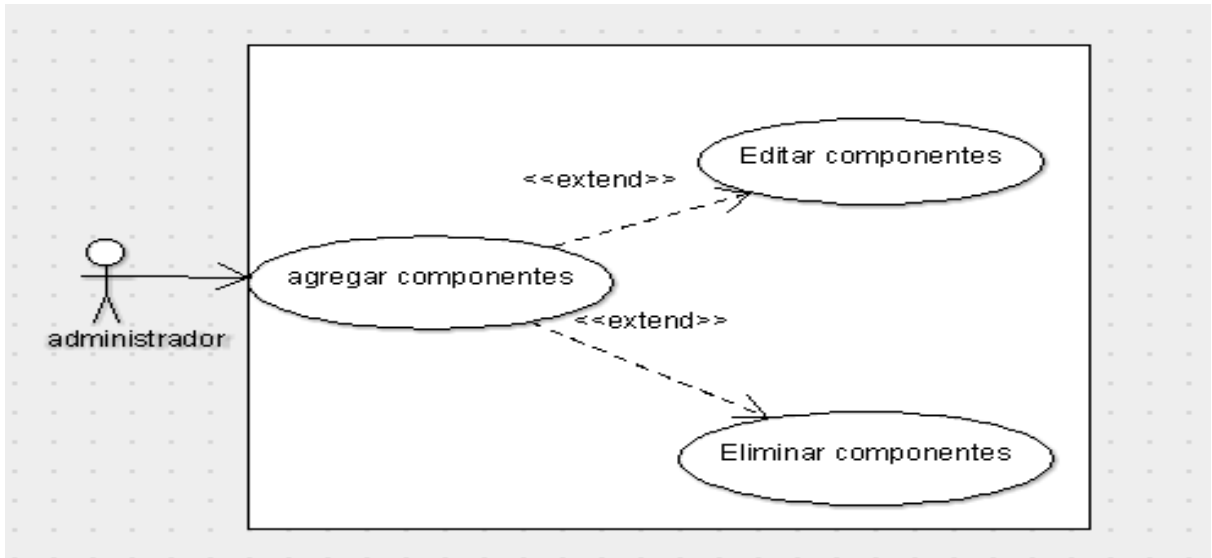


Tabla 18. Descripción de Casos de Uso – Agregar componentes.

Título del Caso de Uso	Agregar componentes	ID del Caso de Uso	CU 002
Descripción General del Caso de Uso o Requerimiento			
Este caso de uso es iniciado cuando el administrador clicca en el submodulo definir modelo, no es de sobra aclarar que con este se debe tener un proceso previo al que se le van a asociar componentes (modelo). El modelo tendrá componentes de diferente tipo, como: factores, características e indicadores, que son ponderados con un grado de importancia y que forman un modelo jerárquico del proceso que servirá para detectar fortalezas y debilidades del programa.			
Entidades/Actores Involucrados			
Administrador			
Condiciones de Entrada			
Ingresar con su respectivo usuario y contraseña al sistema			
Flujo normal de Eventos			

	Administrador	Sistema
1	Seleccionar submodulo	El caso de uso empieza cuando el usuario despliega de la barra de navegación la pestaña de “proceso de autoevaluación” y selecciona la opción “definir modelo”. El sistema redirigirá al usuario al submodulo componentes.
2	Submodulo componentes	El sistema muestra una vista que está organizada de la siguiente forma: hay un panel central en donde se pueden visualizar los componentes existentes, separados por factores, características e indicadores. En la parte superior hay una descripción detallada del submodulo, encima de cada tabla de componentes, existe una cruz verde que le da la posibilidad al usuario de crear un componente del tipo que este desee, en cada tabla correspondiente. Al clicar la cruz verde despliega un modal en donde el usuario introducirá la información del nuevo componente a agregar. En el modal se muestran campos tales como agregar: código, nombre, descripción, ponderación. Adicionalmente, para que el usuario pueda agregar un factor, debe seleccionar previamente a que proceso pertenece. Para agregar una característica, debe seleccionar a que factor pertenece. Para agregar un indicador, debe seleccionar a que característica pertenece. Adicionalmente en la división donde se visualizan los componentes guardados, se muestra en cada componente los atributos mencionados anteriormente. Estos componentes se encuentran separados por tablas de tipo factor, característica e indicador,

		además en cada componente el usuario tiene la opción de editar y eliminar.
3	Selecciona la opción "Agregar componentes"	Al clicar agregar componente el usuario verá una vista organizada de manera similar a generar proceso, en donde habrá 3 cruces verdes para agregar nuevos componentes, en donde al clicar, el sistema activará un modal con los respectivos campos a llenar tales como: código, nombre, descripción, ponderación. Además de esto, para que el usuario pueda agregar un factor, debe seleccionar previamente a que proceso pertenece. Para agregar una característica, debe seleccionar a que factor pertenece. Para agregar un indicador, debe seleccionar a que característica pertenece. El sistema posee 3 botones diferentes para agregar un componente, para que el usuario no tienda a confundirse al momento de agregarlo, pues dependiendo del tipo de componente, el modal variará según sea la opción. Finalmente después de que el usuario haya diligenciado el modal, clicla en guardar e inmediatamente se actualiza la lista de componentes almacenados que aparece en la vista de agregar componentes.
4	Seleccionar la opción "editar o eliminar"	<p>Estando el usuario en la vista de agregar componentes, el sistema arroja la lista de factores, características e indicadores existentes, que se muestra por medio de unas tablas, que a su vez nos muestra información de cada componente y que puede ser editada. Cada componente tiene una opción editar y otra eliminar.</p> <p>Al clicar editar, el sistema activará un formulario</p>

		<p>para que pueda editarse la información que el usuario desee modificar, del componente seleccionado.</p> <p>Al clicar eliminar, el sistema solo borrará el registro correspondiente al elemento que se desea eliminar y desaparecerá de la vista de agregar componente.</p>
Condiciones de Salida		
Al agregar, editar o eliminar, todo se verá reflejado en la lista de elementos que existen de tipo componente que se encuentra en la vista de agregar componentes.		
Caminos de Excepción/Flujos alternativos		
Ninguno.		

5.16.3 Puntuar modelo

Figura 8. Diagrama de Puntuar modelo.

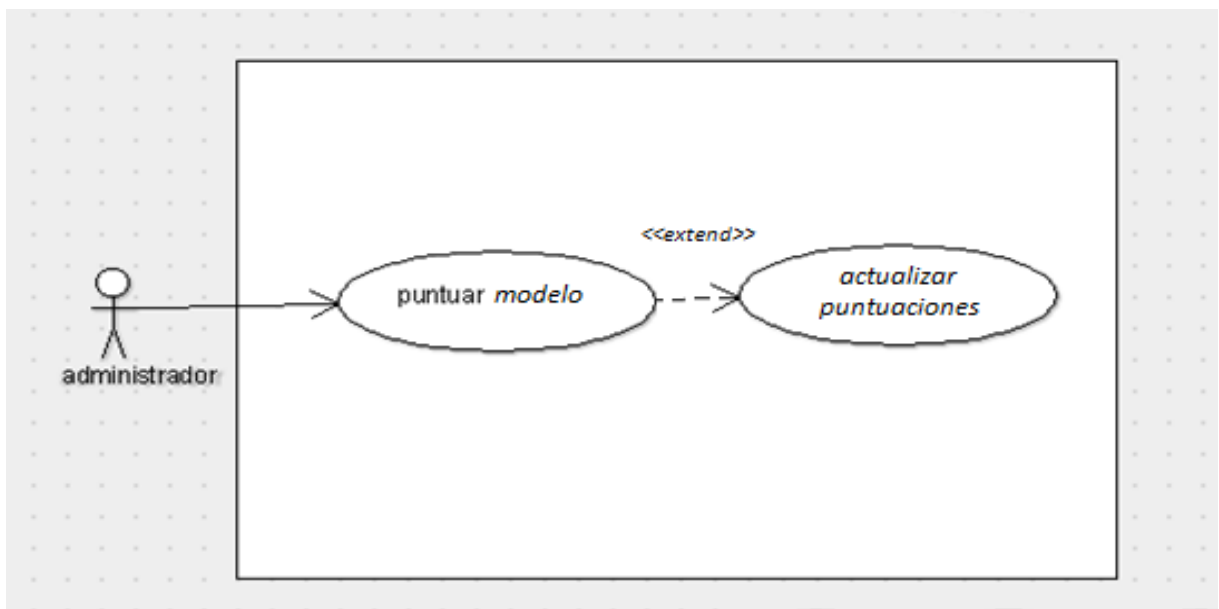


Tabla 19. Descripción de Casos de Uso – Puntuar modelo

Título del Caso de Uso	Puntuar modelo	ID del Caso de Uso	CU 003
Descripción General del Caso de Uso o Requerimiento			
Este caso de uso empieza cuando el administrador estando en el módulo de ponderación le da clic en puntuar modelo, inmediatamente lo dirige al submodulo de puntuar modelo. El sistema mostrará todos los indicadores existentes en la base de datos con su respectiva información, dándole la posibilidad al usuario de filtrar los indicadores que desee puntuar en el momento que quiera, filtrándolos por el atributo deseado.			
Entidades/Actores Involucrados			
Administrador			
Condiciones de Entrada			
Ingresar con su respectivo usuario y contraseña al sistema			
Flujo normal de Eventos			
	Administrador	Sistema	
1	Seleccionar submódulo	El caso de uso empieza cuando el usuario despliega en la barra de navegación la pestaña de “proceso de autoevaluación” y selecciona la opción “puntuar modelo”. El sistema redirigirá al usuario al submódulo puntuar modelo.	
2	Submódulo “puntuar modelo”	La aplicación muestra una vista que está organizada de la siguiente forma: la barra de navegación que se encuentra en la parte superior y un panel central donde se muestra un select con los procesos existentes y una lista organizada con todos los indicadores existentes en la base de datos pertenecientes a ese proceso, en la parte superior de la tabla, en cada campo se encuentra un filtro, lo cual resultará muy útil para el usuario, esto resolviendo una petición previa por parte del mismo. Cada	

		<p>indicador mostrado tendrá en el lado derecho de la tabla un botón, que le permite al usuario asignar una puntuación a cada indicador y por ende alimentar el modelo en su totalidad.</p> <p>En la parte superior izquierda hay un botón que dice guardar puntuaciones, que es para alimentar el resto del modelo desde los indicadores.</p>
3	Guardar puntuaciones	<p>Para actualizar las puntuaciones en el resto del modelo, es decir, actualizar puntuaciones en características y factores, es necesario clicar en el botón guardar puntuaciones.</p> <p>Este botón por medio de un algoritmo, puntúa los elementos tipo característica y factor que están sin puntuar de lo que quede del modelo.</p>
Condiciones de Salida		
Cada indicador seleccionado y puntuado será operado al momento de actualizar las puntuaciones, estas operaciones son sumas ponderadas dependiendo del grado de importancia del componente en el modelo.		
Caminos de Excepción/Flujos alternativos		
El usuario no actualiza la puntuación, lo cual implica que el modelo será indiferente a la puntuación asignada.		

5.16.4 Visualizar informes

Figura 9. Diagrama de Visualizar informes.

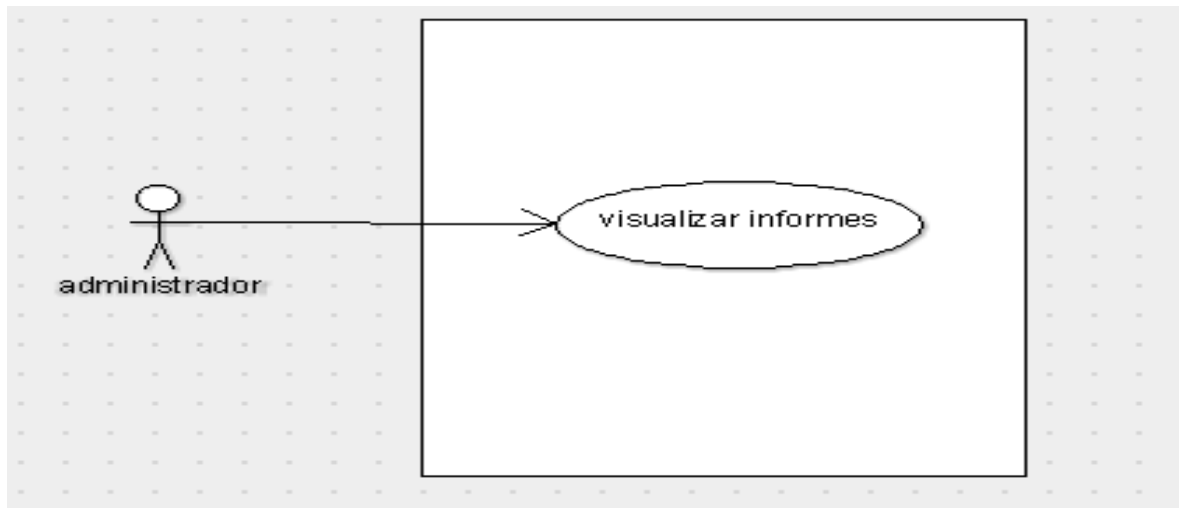


Tabla 20. Descripción de Casos de Uso – Visualizar informes.

Título del Caso de Uso	Visualizar informes	ID del Caso de Uso	CU 003
Descripción General del Caso de Uso o Requerimiento			
Este caso de uso empieza cuando el administrador estando en el módulo de ponderación le da clic en visualizar informes, inmediatamente lo dirige al submódulo de visualizar informe, donde se dará la opción de seleccionar si desea un informe detallado respecto a procesos, o respecto a modelos. Teniendo en cuenta las recomendaciones por parte del usuario, como darle la libertad de elegir sobre que desea tener, ya sea un informe detallado o algo en específico de éste, además de ser exportable en Excel.			
Entidades/Actores Involucrados			
Administrador			
Condiciones de Entrada			
Ingresar con su respectivo usuario y contraseña al sistema			

Flujo normal de Eventos		
	Administrador	Sistema
1	Seleccionar submodulo	El caso de uso empieza cuando el usuario despliega en la barra de navegación la pestaña de “proceso de autoevaluación” y selecciona la opción “informes”. El sistema redirigirá al usuario al submodulo informes que a su vez está dividido en informes de procesos, e informes de modelos.
2	Informes de procesos	<p>Para visualizar la vista de informe procesos, el usuario previamente debe dirigirse a esta, ya sea clicando en la barra de navegación, o en la ventana de procesos.</p> <p>Después de eso el sistema arrojará una vista organizada de la siguiente manera: una pequeña descripción de lo que hace la página, una tabla en el centro que muestra los procesos existentes con una información detallada de todos los atributos que le pertenecen, como: código, nombre, programa académico, año, periodo, estado y administrador.</p> <p>La tabla tendrá filtros en cada atributo para que el usuario extraiga información solo de lo que desee o considere necesario. También en la parte superior del datatable se encuentra una imagen con el logo de Excel, indicando que la información que se requiere puede ser extraída en un documento de Excel.</p>

3	Informe del modelo (factores, características e indicadores)	<p>El usuario entra a la vista informe del modelo, la cual se encuentra organizada en el sistema de la siguiente manera: una pequeña descripción en la parte superior, y un conjunto de tablas en seguida, organizadas de la siguiente forma: primero la tabla de factores, con un select desplegable que le da la opción de escoger de que proceso desea conocer factores que se mostrarán en la tabla, la cual muestra al usuario todos los factores almacenados en la base de datos, con cada uno de sus atributos correspondientes como código, nombre, descripción, ponderación, puntuación y proceso al que pertenece. Debajo de esta tabla se encuentra la de características, donde también debe seleccionar un factor del cual desea saber sus características, el sistema le muestra al usuario los mismos campos mencionados anteriormente en la tabla de factores, adicionando que a características le pertenece el campo factor al que pertenece. Finalmente el usuario debe seleccionar una característica para que el sistema le muestre la tabla de indicadores, que siendo este el último eslabón en la cadena respecto al modelo, tendrá un campo más que los dos componentes mencionados anteriormente, pues en la tabla indicadores también se encuentra el campo característica que hace referencia al campo al que pertenece dicho indicador.</p>
---	-----------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Cada tabla tiene un filtro en cada campo, dándole al usuario una herramienta de búsqueda práctica y sencilla de usar respecto a lo que se desee saber de la información presentada.</p> <p>El usuario también cuenta con la posibilidad de extraer la información consultada en los informes, en un documento de Excel. Cada tabla tiene una imagen con el icono de Excel en la parte superior, que al clicarla, se extrae un documento con los elementos filtrados y visualizados.</p>
4	Filtrar información	<p>Haciendo uso de los filtros que aparecen en las dos vistas mencionadas anteriormente, el usuario tiene la posibilidad de escribir una palabra clave en cada campo de la tabla, y el sistema le mostrará la lista de elementos que contengan esa palabra clave. Adicionalmente a eso, el usuario puede hacer filtro de un filtro lo cual le será práctico si requiere de información específica.</p>
5	Extracción del documento Excel	<p>Cada tabla tiene una imagen con el icono de Excel en la parte superior, que al clicarla, se extrae un documento con los elementos filtrados y visualizados.</p>
Condiciones de Salida		
Se muestra en la ventana de visualizar informes toda la información del proceso seleccionado y una extracción exitosa de información por parte del usuario si lo desea.		
Camino de Excepción/Flujos alternativos		
El usuario no desea extraer nada.		

6. DISEÑO DE OBJETOS, ESTRUCTURAS DE DATOS Y COMPONENTES

Habiendo terminado la fase de análisis y especificación de requisitos, se continúa con el diseño de la estructura de datos, patrones de diseño, definición de colecciones específicas del módulo ponderación e introducción a una estructura de datos más compleja y general como es la del proyecto al que se engancha el módulo “autoevaluación”. Es importante resaltar que el diseño de la estructura de datos, el diseño y demás patrones se adoptaron del macro proyecto autoevaluación que ya había optado por usar bases de datos no relacionales y usar MongoDB. En seguida se hace una referencia al proyecto de grado del ingeniero Oscar David Duitama y Jonathan arias, y se mostrará en que consiste su estructura de datos.

6.1 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS DEL MACROPROYECTO (AUTOEVALUACION)

La elección de la tecnología de base de datos a utilizar y el diseño de la estructura de la base de datos fue de manera conjunta con los demás integrantes que participan en el proyecto de Autoevaluación de programas de posgrado. El equipo de trabajo consta de 12 estudiantes de pregrado en realización de proyecto de grado 1 y 2, así como estudiantes y egresados a nivel de posgrado.

Para la tecnología a usar se tomó la decisión de usar una base de datos no relacional o (No SQL) la cual presta ciertas ventajas comparándola con una base de datos relacional.

Las principales características que llamaron la atención al grupo sobre usar una base de datos no relacional fueron las siguientes:

- Las Bases de Datos No SQL facilitan la manera en que se pueda gestionar la información en temas como la posibilidad de escalamiento horizontal lo cual implica que al añadir diferentes nodos a la estructura mejorara notablemente el rendimiento y no requiere de procedimientos complicados.
- La velocidad en las consultas pequeñas se ve mejorada respecto a las bases de datos relacionales debido a que la información o datos relacionados se almacenan en un documento, lo que implica que no se deben usar operaciones join.
- Esquema dinámico: con esta propiedad las bases de datos No SQL permiten la flexibilidad para evolucionar el esquema de datos.
- Estructura Dinámica: Los datos no tiene una definición de atributos rígida, cada registro puede contener una información con diferente forma pudiendo almacenar solo los atributos que sean de interés.

La creación de las diferentes entidades de la base de datos, fue el resultado de una serie de reuniones realizadas por un grupo de diferentes actores dentro de los que se encontraban estudiantes de pregrado, posgrado, directora de proyecto y administrativos relacionados con la problemática de la autoevaluación en la escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la UIS.

A partir de eso se determinaron las siguientes entidades iniciales como: **PERSONAS** (que podrían ser administrativos, profesores o estudiantes), **GRUPOS_INVESTIGACIÓN** (las cuales conforman la maestría), **LINEAS_INVESTIGACIÓN**, **PROGRAMA_ACADÉMICO** y **PROPIEDAD_INTELLECTUAL**. Luego de determinar las entidades principales se hizo un proceso de revisión para determinar las principales características de cada una de ellas, donde se dio cuenta que no solamente existían estas entidades sino que existían además unas colecciones embebidas dentro de estas como por ejemplo: **DISTINCIONES**, **ESTUDIOS**, **EXPERIENCIA_PROFESIONAL** e **IDIOMAS**.

El proyecto de ponderación continuó con los lineamientos establecidos previamente y después de las reuniones para establecer la especificación de requisitos logra establecer las entidades que están relacionadas con PROGRAMA_ACADEMICO y ligeramente con PERSONAS donde posteriormente se hizo un análisis a fondo de las entidades que se requerían para realizar procesos de autoevaluación. Se identificaron y definieron la entidad PROCESO, la entidad COMPONENTE y la entidad PUNTUACION. La entidad COMPONENTE es donde se definen los factores, características e indicadores. La entidad PROCESO es donde se especifica, que es un proceso que pertenece a un programa académico que es realizado por una persona (administrador) y demás detalles que se necesitan de un proceso. La entidad PUNTUACION fue identificado posteriormente después de una serie de reuniones con la usuario final que hizo sugerencias, pero no hace parte de los requerimientos que ya estaban previamente definidos, por tanto en el proyecto al no usar una metodología ágil, no es recomendable agregar más requerimientos en una etapa avanzada del mismo.

La usuario final requería una automatización del proceso de encuestas y alimentación del modelo asociado a un proceso de autoevaluación, lo cual no fue posible debido a que el proyecto encuestas no cuenta con el atributo puntuación en la clase pregunta, adicionalmente en el proyecto encuestas no se definió que preguntas alimentarían el modelo, ya que no todas las preguntas de las encuestas son con fines de satisfacer el modelo de autoevaluación y no brinda un mecanismo para preestablecer su interpretación. Teniendo en cuenta estos aspectos, y adicionalmente el aspecto de que el usuario conoce que las preguntas que son ingresadas a la encuesta, no son preguntas normalizadas, homogéneas, ni hechas en su totalidad a fácil interpretación con fines de autoevaluación, se decide desistir de la idea de automatizar la alimentación del modelo desde las encuestas.

A pesar de no implementarse el requerimiento posteriormente establecido, se trabajó con la iniciativa de poder dar una futura solución al problema, y se planeó una solución al mismo. Como consecuencia de ello surge la entidad PUNTUACION.

A continuación se presenta un esquema de la base de datos con sus respectivas entidades mencionadas anteriormente del proyecto **COMPONENTE WEB PARA EL REGISTRO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE USUARIOS EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA AUTOEVALUACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADO EN UNIVERSIDADES PÚBLICAS**, y el proyecto **APLICACIÓN WEB PARA CREAR SISTEMA DE AUTOEVALUACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADO**(Ponderación).

Figura 10. Esquema de la Base de Datos – Tablas Personas, Estudios e Idiomas.

PERSONAS		
PK	ID	VARCHAR(99)
	TIPO	VARCHAR(99)
	NOMBRES	VARCHAR(99)
	APELLIDOS	VARCHAR(99)
	FECHA_NACIMIENTO	DATETIME
	CIUDAD_NACIMIENTO	VARCHAR(99)
	PAIS_NACIMIENTO	VARCHAR(99)
	GENERO	VARCHAR(99)
	ESTADO_CIVIL	VARCHAR(99)
	NUMERO_HIJOS	INTEGER
	INGRESOS_FAMILIARES	VARCHAR(99)
	TIPO_VIVIENDA	VARCHAR(99)
	DIRECCION	VARCHAR(99)
	ESTRATO	VARCHAR(99)
	CIUDAD_RESIDENCIA	VARCHAR(99)
	CORREO_ELECTRONICO	VARCHAR(99)
	TELEFONO_CONTACTO	VARCHAR(99)

ESTUDIOS		
PK	ID	VARCHAR(99)
	NIVEL	VARCHAR(99)
	TITULO	VARCHAR(99)
	PROMEDIO_ACADEMICO	DOUBLE
	FECHA_EGRESO	DATETIME
	UNIVERSIDAD	VARCHAR(99)
	TRABAJO_GRADO	VARCHAR(99)

IDIOMAS		
PK	ID	VARCHAR(99)
	NOMBRES	VARCHAR(99)
	NIVEL_LECTURA	VARCHAR(99)
	NIVEL_ESCUCHA	VARCHAR(99)
	NIVEL_ESCRITURA	VARCHAR(99)
	NIVEL_HABLA	VARCHAR(99)
	CERTIFICADO	VARCHAR(99)
	PUNTAJE_CLASIFICACION	VARCHAR(99)

Fuente: Proyecto autoevaluación.

Figura 11. Esquema de la Base de Datos – Tablas Grupos Investigación, Programa Académico y Proyectos Investigación.

GRUPOS_INVESTIGACION		
PK	ID	VARCHAR(99)
	NOMBRE	VARCHAR(99)
	CATEGORIA	VARCHAR(99)
	INSTITUCION	VARCHAR(99)
	DIRECTOR	VARCHAR(99)
	PAGINA_WEB	VARCHAR(99)
	EMAIL	VARCHAR(99)
	AÑO_CREACION	DATETIME
	AREA_CONOCIMIENTO	VARCHAR(99)
	PROGRAMA_NACIONAL	VARCHAR(99)
	LINEAS_INVESTIGACION	VARCHAR(99)
	INTEGRANTES	VARCHAR(99)
	GRUP_LAC	VARCHAR(99)

PROGRAMA_ACADEMICO		
PK	ID	VARCHAR(99)
	NOMBRE	VARCHAR(99)
	OBJETIVO_GENERAL	VARCHAR(99)
	OBJETIVOS_ESPECIFICOS	VARCHAR(99)
	MISION	VARCHAR(99)
	VISION	VARCHAR(99)
	NIVEL_ACADEMICO	VARCHAR(99)
	UNIDAD_ACADEMICA	VARCHAR(99)
	COD_SNIES	INTEGER
	AÑO_INICIO	DATETIME
	TITULO	VARCHAR(99)
	DURACION	INTEGER
	PLAN_ESTUDIOS	VARCHAR(99)
	HORARIO_CLASE	VARCHAR(99)
	NUM_COHORTES	INTEGER
	NUM_EGRESADOS	INTEGER
	CUPOS_SEMESTRE	INTEGER
	VALOR_INSCRIPCION	DOUBLE
	VALOR_MATRICULA	DOUBLE
	PERFIL_ASPIRANTE	VARCHAR(99)
	PERFIL_EGRESADO	VARCHAR(99)
	DIRECCION	DOUBLE
	TELEFONO	DOUBLE
	CORREO_ELECTRONICO	VARCHAR(99)
	HORARIO_ATENCION	VARCHAR(99)
	REGLAMENTO_POSGRADO	VARCHAR(99)
	REGLAMENTO_PROFESORES	VARCHAR(99)
	REGLAMENTO_INVESTIG	VARCHAR(99)
	FORMATOS	VARCHAR(99)

PROYECTOS_INVESTIGACION		
PK	ID	VARCHAR(99)
	AUTORES	VARCHAR(99)
	DIRECTOR	VARCHAR(99)
	CODIRECTOR	VARCHAR(99)
	TITULO	VARCHAR(99)
	PROBLEMA	VARCHAR(99)
	OBJETIVO_GENERAL	VARCHAR(99)
	OBJETIVOS_ESPECIFICOS	VARCHAR(99)
	PALABRAS_CLAVE	VARCHAR(99)
	TIPO_PROYECTO	VARCHAR(99)
	AÑO	DATETIME
	BIBLIOGRAFIA	VARCHAR(99)
	NOMBRE	VARCHAR(99)
	FECHA_ENTREGA	DATETIME
	FECHA_APROBACION	DATETIME
	EVALUADOR	VARCHAR(99)
	LINEAS_INVESTIGACION	VARCHAR(99)
	OBJETIVO_PROGRAMA	VARCHAR(99)

Fuente: Proyecto autoevaluación.

Figura 12. Esquema de la Base de Datos – Tablas Experiencia Profesional, Propiedad Intelectual, Distinciones y Líneas Investigación.

EXPERIENCIA_PROFESIONAL		
PK	ID	VARCHAR(99)
	EMPRESA	VARCHAR(99)
	FECHA	DATETIME
	PERMANENCIA	VARCHAR(99)
	CARGO	VARCHAR(99)
	MOTIVO_RETIRO	VARCHAR(99)
	SALARIO_RANGO	VARCHAR(99)

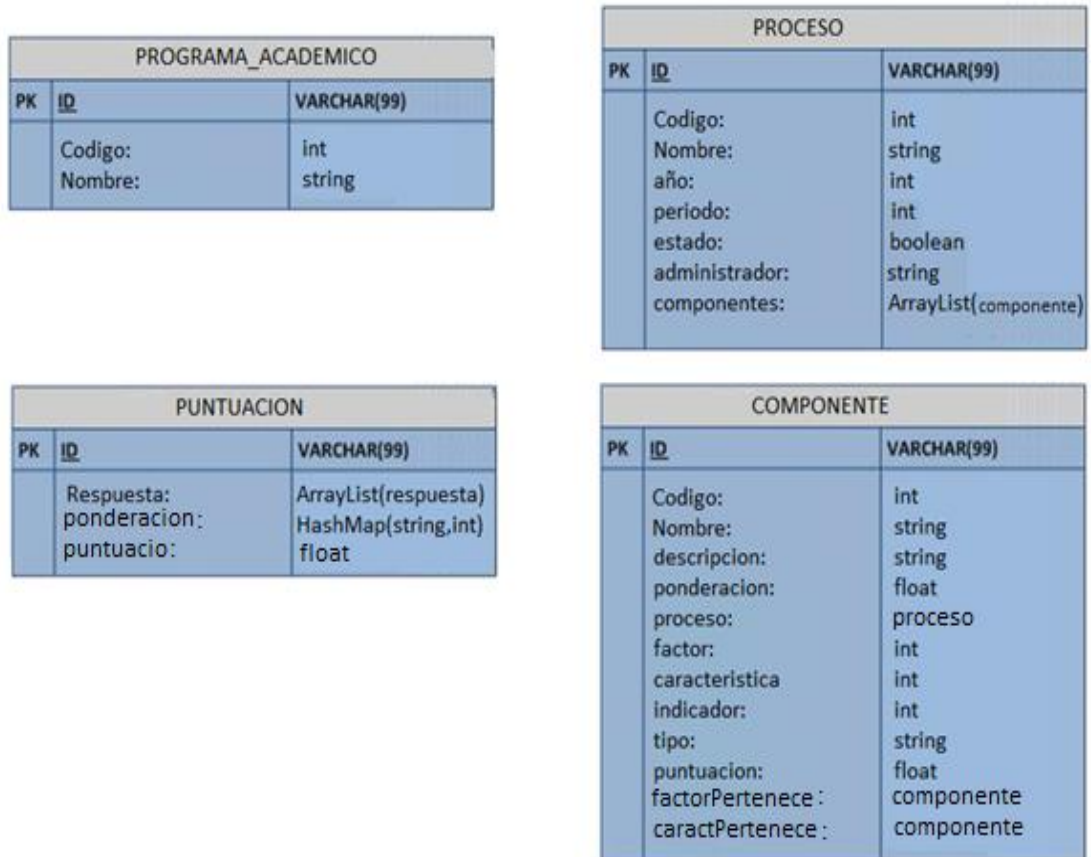
PROPIEDAD_INTELCTUAL		
PK	ID	VARCHAR(99)
	TITULO	VARCHAR(99)
	AUTORES	VARCHAR(99)
	TIPO_PUBLICACION	VARCHAR(99)
	FECHA_PUBLICACION	DATETIME
	PALABRAS_CLAVES	VARCHAR(99)
	REVISTA_LIBRO	VARCHAR(99)
	CIUDAD	VARCHAR(99)
	PAGINAS	INTEGER
	PROYECTO_INVESTIG	VARCHAR(99)

DISTINCIONES		
PK	ID	VARCHAR(99)
	NOMBRE	VARCHAR(99)
	MOTIVO	VARCHAR(99)
	FECHA	DATETIME
	INSTIRUCION_OTORGA	VARCHAR(99)

LINEAS_INVESTIGACION		
PK	ID	VARCHAR(99)
	NOMBRE	VARCHAR(99)
	DESCRIPCION	VARCHAR(99)
	TIPO_LINEAS	VARCHAR(99)

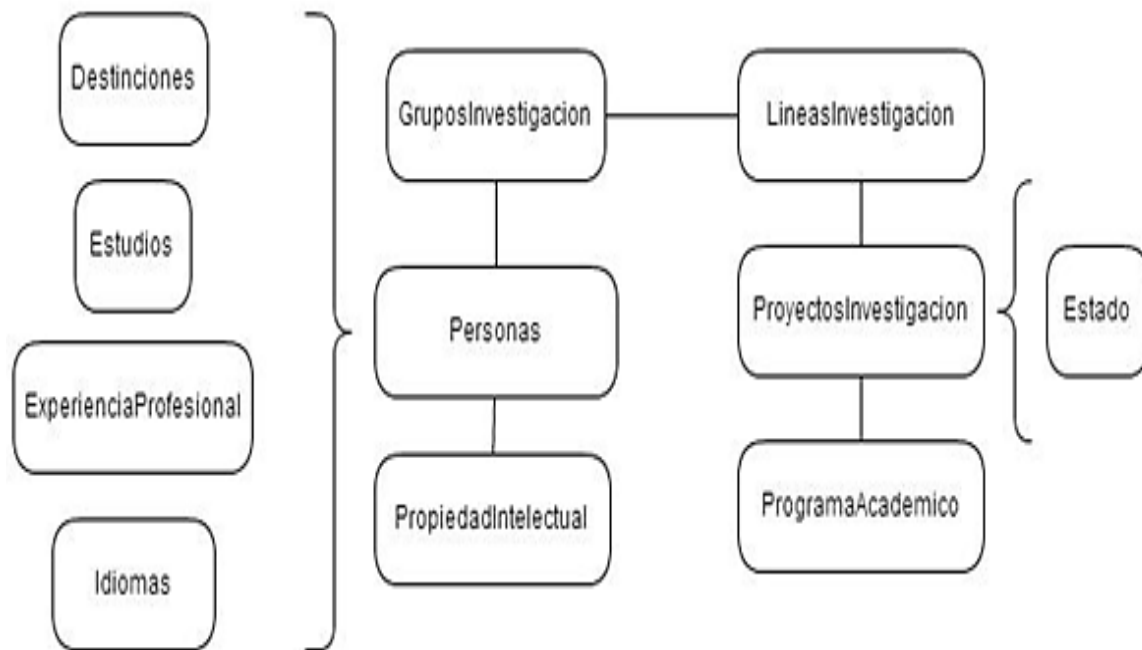
Fuente: Proyecto autoevaluación.

Figura 13. Esquema de la Base de Datos Modulo Ponderación – Tablas Programa académico, Proceso, Puntuación y Componente.



Posteriormente se hizo el trabajo de observar las relaciones que tienen entre sí, y se planteó el siguiente modelo conceptual.

Figura 14. Modelo Conceptual de la Base de Datos Autoevaluación.



Fuente: Proyecto autoevaluación.

Para el proyecto de Ponderación se plantean las siguientes relaciones en el modelo conceptual:

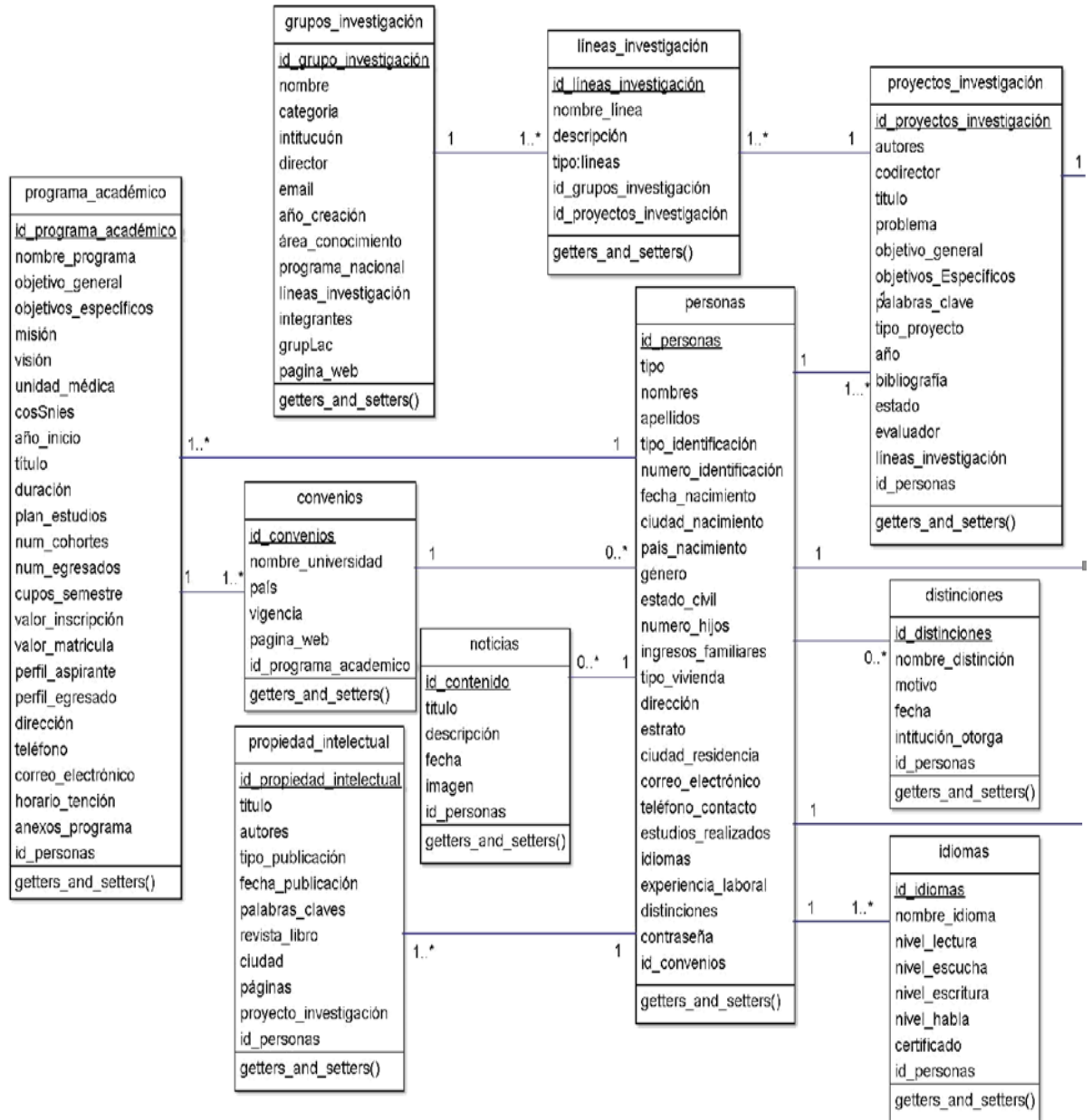
Figura 15. Modelo Conceptual de la Base de Datos Ponderación.



6.2 DIAGRAMA DE CLASES

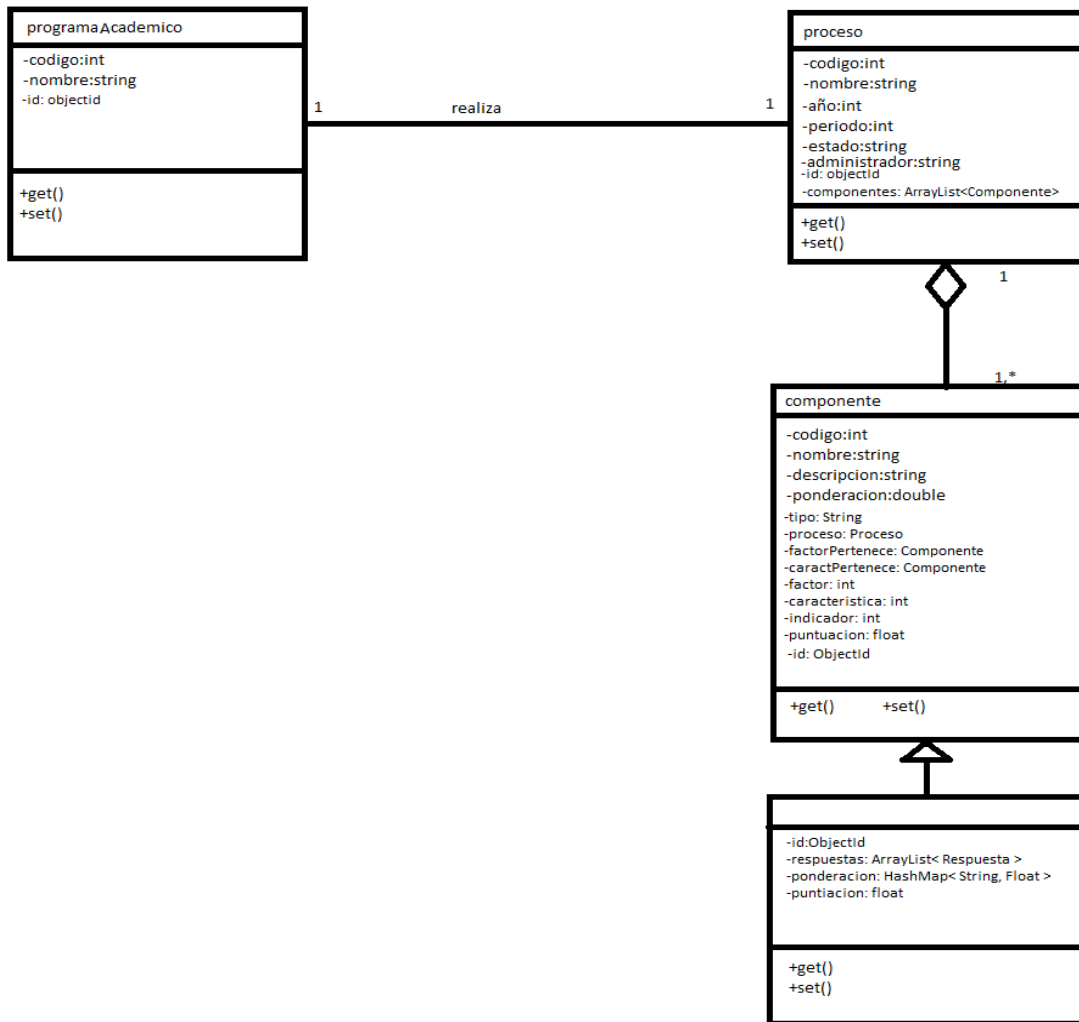
Luego de definirse la estructura de datos se procede a crear la jerarquía de clases lo cual se plasmó en el siguiente diagrama.

Figura 16. Diagrama de Clases Autoevaluación.



Fuente: Proyecto autoevaluación.

Figura 17. Diagrama de Clases Ponderación.



6.3 ORGANIZACIÓN DE PAQUETES

Una de las técnicas utilizadas para la implementación es la arquitectura EJB y el desarrollo de la herramienta hará parte de un framework que se desarrollará en diversos proyectos. De acuerdo con esto, los paquetes del proyecto quedan agrupados en el paquete `filoen.autoevaluacion`, que a su vez se encuentra organizado de la siguiente manera:

- Paquete model: contiene las colecciones (@Entity) a utilizar.
- Paquete dao: contiene los objetos de acceso a datos o DAO (@SessionBean).
- Paquete portal.controller: contiene todas las clases requeridas para la administración del backend de la herramienta.

6.3.1 Clases de Modelo de Negocio (Colecciones y Session BEAN).

Conforme a lo planteado anteriormente, se generaron las clases de entidad las cuales representan las diferentes colecciones de la base de datos.

Las dos tablas siguientes representan las clases asociadas al paquete model y al paquete dao; cuyo objetivo es encapsular los objetos del lado del servidor que almacena los datos, así como las clases asociadas al proceso de acceso a los datos de las bases de datos.

Tabla 21. Clases asociadas al paquete MODEL

filoen.AutoevaluacionPonderacion.model	Función
Componente.java	Clase almacenada en la base de datos que hace referencia al objeto componente del (modelo asociado (factores, características e indicadores) a un proceso de autoevaluación) que se guarda en una lista de la colección proceso en MongoDB.
Proceso.java	Clase principal de la aplicación, hace referencia a los procesos de autoevaluación que se gestionan en la aplicación. Se guarda en una colección en MongoDB.

Puntuacion.java	Clase auxiliar que pretende dar solución al problema de la puntuación de las encuestas, hace referencia a la puntuación que tiene cada pregunta almacenada en la base de datos de encuestas, pero puntuación es una colección de la base de datos de ponderación alojada en MongoDB.
ProgramaAcademico.java	Clase auxiliar modelada con la intención de exponer la idea de que en una base de datos de programas académicos, se puede integrar con la aplicación realizada, más exactamente con la colección procesos. Es una colección almacenada en MongoDB.

Figura 18. Clases asociadas al paquete MODEL filoen.AutoevaluacionPonderacion.model

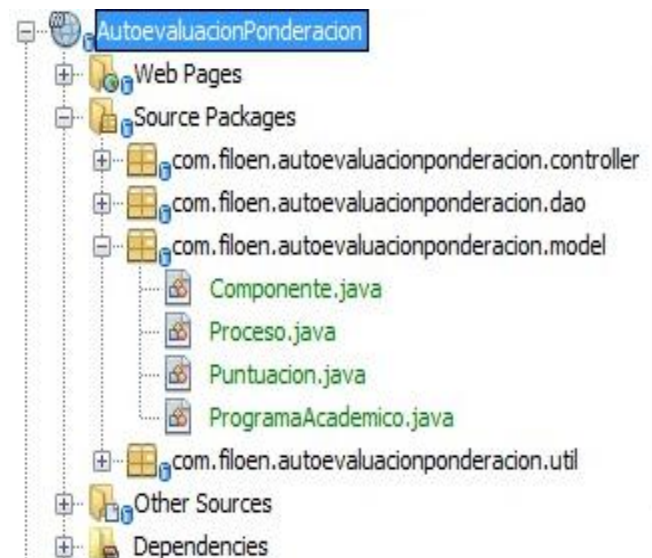
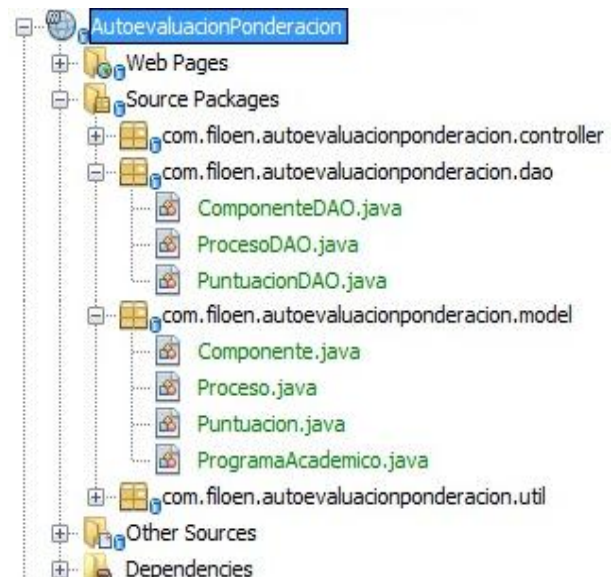


Tabla 22. Clases asociadas al paquete DAO

filoen.AutoevaluacionPonderacion.dao	Función
ComponenteDAO.java	Clase de acceso a datos de la colección Componente almacenada en MongoDB.
ProcesoDAO.java	Clase de acceso a datos de la colección Proceso almacenada en MongoDB.
PuntuacionDAO.java	Clase de acceso a datos de la colección Puntuación almacenada en MongoDB.

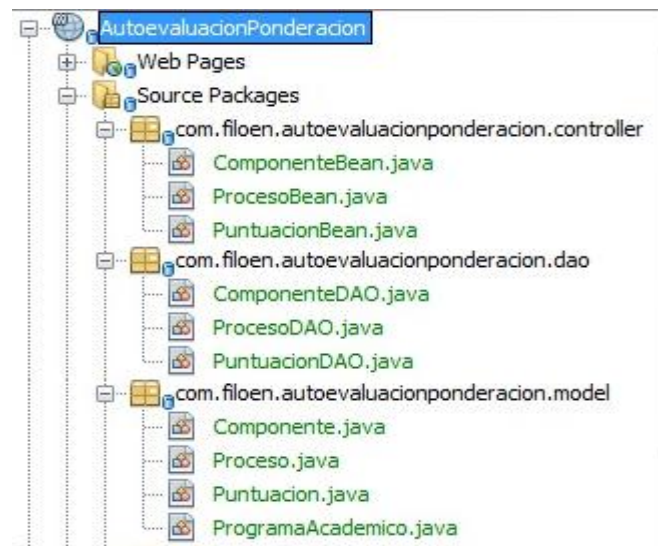
Figura 19. Clases asociadas al paquete DAO filoen.AutoevaluacionPonderacion.dao



6.3.2 Clases de Lógica de Negocio (ManagedBean). El paquete portal controller contiene todas las clases requeridas para la administración del backend y del fronted de la herramienta. Estas clases contienen las funciones más comunes asociadas a:

- La validación de datos de un componente.
- Manejo de eventos activados por un componente.
- Determinar el procesamiento a realizar y determinar la siguiente página a la que se debe navegar.

Figura 20. Clases asociadas al paquete CONTROLLER filoen.AutoevaluacionPonderacion.controller



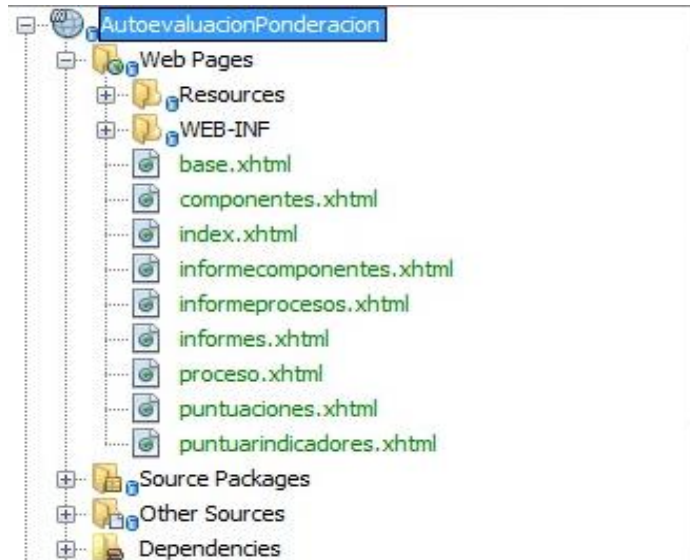
De acuerdo a lo anterior, la definición de las diferentes clases asociadas al paquete Controller, es que son las encargadas de interactuar con los campos que se han definido en la capa de vista mediante JSF.

Tabla 23. Clases asociadas al paquete CONTROLLER

filoen.AutoevaluacionPonderacion.controller	Función
ComponenteBean.java	Clase de la capa controlador del módulo ponderación, asociado a la gestión de los componentes en la aplicación.
Proceso.java	Clase de la capa controlador del módulo ponderación, asociado a la gestión de los procesos en la aplicación.
Puntuacion.java	Clase de la capa controlador del módulo ponderación, asociado a la gestión de las puntuaciones en la aplicación.

Finalmente tenemos el último paquete o la última capa que son las vistas o los .xhtml de la aplicación.

Figura 21. Vistas .xhtml de la aplicación.



El diagrama de navegación de ventanas se muestra en el anexo A manual de usuarios.

7. DESARROLLO

Para el proceso de desarrollo e implementación de la aplicación se acordó usar ciertos patrones de diseño, con el objetivo de organizar y estandarizar el proceso de programación, permitiendo un uso óptimo de los recursos de la aplicación, para que a futuro se tengan ventajas al realizar el mantenimiento de la aplicación. A continuación se detallan los patrones usados en la construcción del componente.

7.1 MODELO VISTA CONTROLADOR (MVC)

Está definido como un patrón de arquitectura del software, basado en separar los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario. Tiene el propósito de definir y especificar los componentes que serán responsables de un conjunto específico de funciones, por esta razón se determina conveniente la utilización de este patrón de diseño debido a que ayuda en la organización y estandarización de todo el proceso que realiza el componente.

Para realizar esto, el patrón propone crear tres tipos de componentes, el modelo, la vista y el controlador, es decir, por un lado se definen los componentes para la presentación de la información, y por otro lado la interacción con los usuarios. Este patrón de diseño se basa en las ideas de reutilización de código y la separación de conceptos, características que buscan facilitar la tarea de desarrollo de aplicaciones y su posterior mantenimiento.

7.2 DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

7.2.1 Modelo. Este componente representa toda la información que se va a manejar en la aplicación web, por tal razón es quien gestiona todos los accesos (lectura/escritura) de dicha información, los privilegios respectivos impuestos para las acciones, y facilita el envío de información solicitada por los usuarios a la vista.

El modelo es considerado el núcleo de funcionalidad de la aplicación, además de esta depende el comportamiento de las instancias de las clases java creadas para cumplir con todas las funciones definidas en los requisitos previos a su realización. Finalmente, los controladores envían peticiones de acceso o manipulación de la información al Modelo cada vez que lo necesitan.

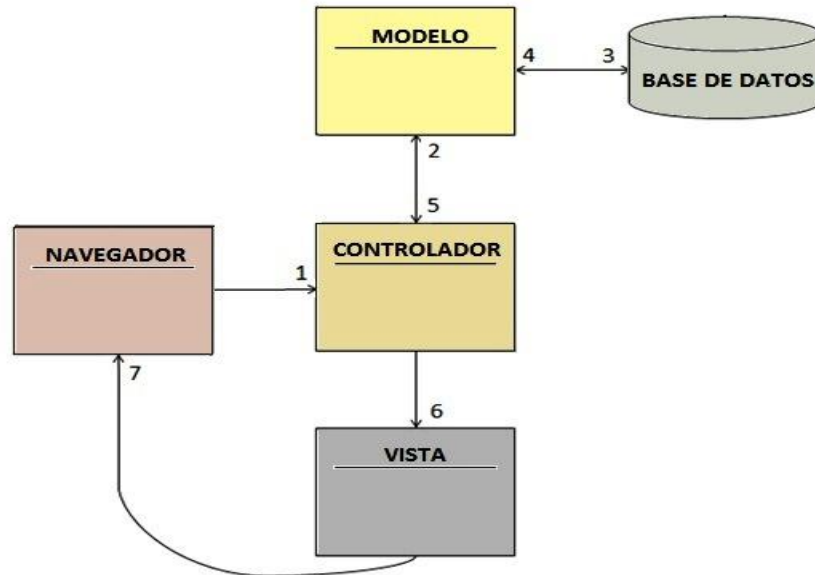
7.2.2 Vista. Este componente se relaciona con todo lo referente a la interfaz gráfica del usuario, es decir la presentación del modelo. Permite mostrar/visualizar al usuario la información que es enviada del modelo, además hace uso de las interfaces gráficas para presentar el modelo en un formato adecuado, permitiendo que el usuario interactúe de forma adecuada con la aplicación desarrollada.

7.2.3 Controlador. Responde usualmente a peticiones hechas por el usuario de la aplicación y es quien se encarga de hacer las diferentes peticiones de información al modelo, es decir, el componente que actúa de intermediario entre la vista y el modelo. Cuando se hacen solicitudes de información a la aplicación, el controlador realiza peticiones al Modelo.

7.3 INTERACCIÓN DE COMPONENTES

A continuación se ilustra con un diagrama de manera simplificada cómo interactúan los tres componentes que conforman el patrón MVC (Modelo, Vista, Controlador).

Figura 22. Interacción de componentes MVC.



El flujo de control que se sigue en el patrón MVC es el siguiente:

- 1) El controlador recibe una petición por parte del navegador web. En este caso el usuario interactúa con la interfaz de usuario de alguna forma (ejemplo: el usuario pulsa el botón de crear procesos de autoevaluación).
- 2) El controlador procesa la petición realizada por el navegador, para esta función puede necesitar los datos que se encuentran almacenados en la base de datos y hace una referencia al modelo.
- 3) El modelo accede a la base de datos y realiza la acción correspondiente al evento creado, ya sea insertar, eliminar, actualizar o consultar la información existente.
- 4) El modelo recibe los datos procedentes de la base de datos y termina la operación efectuada en está.
- 5) El modelo le confirma al controlador el resultado de la acción efectuada sobre la base de datos en el paso anterior.

- 6) En base a la confirmación del modelo, el controlador selecciona la vista que se debe mostrar al usuario junto con los elementos asociados requeridos.
- 7) Por último, el navegador recibe la vista seleccionada y la interfaz de usuario del navegador espera nuevas interacciones del usuario con esta, para posteriormente dar comienzo al ciclo de nuevo.

7.4 USO DE PATRONES DE DISEÑO: SINGLETON

El patrón de diseño Singleton también se conoce como Instancia única, está diseñado para restringir la creación de instancias de una clase, con el propósito de garantizar que una clase sólo pueda crear una única instancia y proporcione un punto de acceso global a ella.

El patrón singleton se implementa creando en nuestra clase un método que crea una instancia del objeto sólo si todavía no existe alguna. Para asegurar que la clase no puede ser instanciada, el constructor de la clase que implementa este patrón de diseño debe definir su método constructor con un alcance privado, evitando que se puedan hacer instancias de la clase desde cualquier parte de la aplicación.

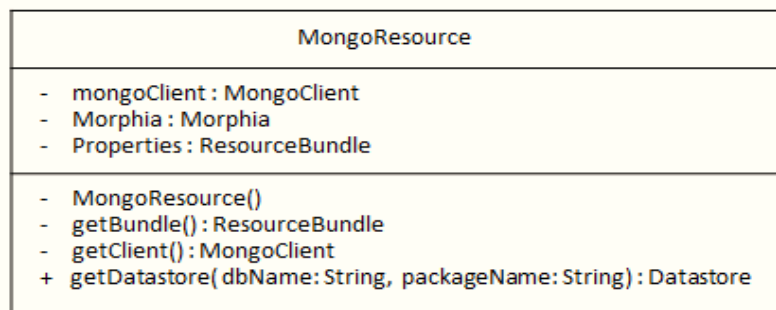
El patrón de diseño expuesto se implementó en la aplicación web con el objetivo de restringir las conexiones a la base de datos de la aplicación, además la aplicación provee a los EJB's un solo objeto con los datos de conexión a la base de datos.

El patrón singleton provee una única instancia global gracias a que:

- La propia clase es responsable de crear la única instancia.
- Permite el acceso global a dicha instancia mediante un método de clase.
- Declara el constructor de clase como privado para que no sea instanciable directamente.

A continuación, se presenta el diagrama de la clase MongoResource que implementa el patrón de diseño Singleton. Podemos observar en el diagrama que el constructor de la clase es de alcance privado, además que la clase tiene un método que es el encargado de dar acceso global a la única instancia de la clase que proporciona los datos de conexión.

Figura 23. Diagrama de la clase MongoResource implementando el patrón de diseño Singleton.

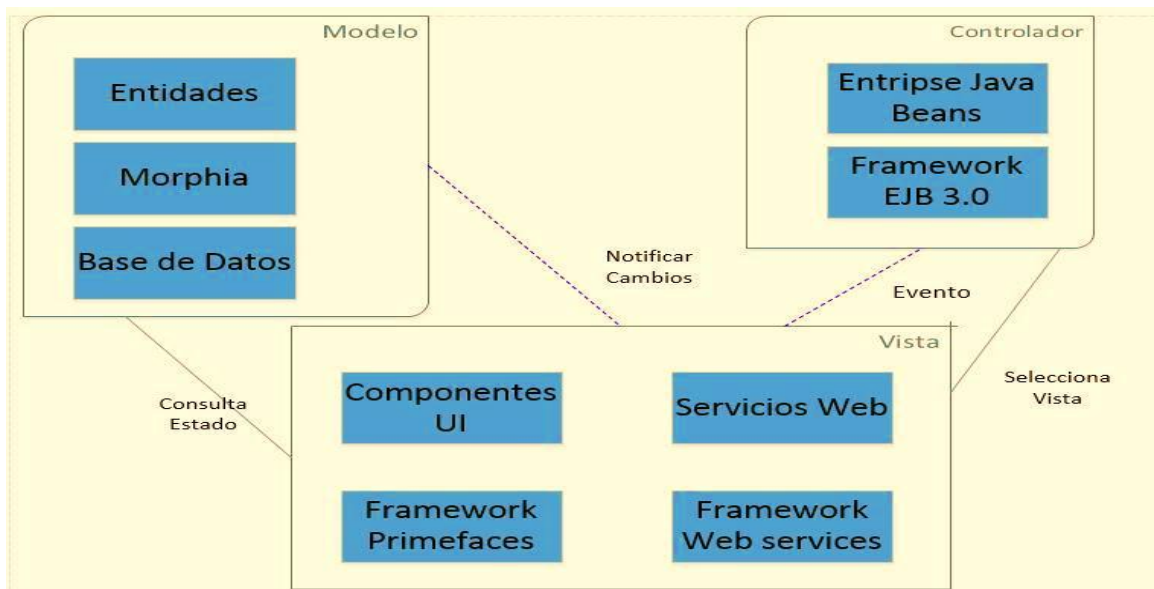


7.5 USO DE PATRONES DE DISEÑO: MODELO VISTA CONTROLADOR (MVC)

Dando un bosquejo de cómo se implementó el patrón de diseño, MVC, en el proyecto general de autoevaluación de maestría, este se dividió en diferentes paquetes que contienen por separado los elementos de los componentes en este caso el modelo, la vista y el controlador. Para cada uno de los métodos de la aplicación se manejaron por controladores que en el proyecto se nombran como Controller, las vistas son representadas por los archivos XHTML y los objetos de acceso a los datos están representados por los Dao y Singleton.

En la siguiente figura se presenta el diagrama de la representación de aplicación del modelo vista controlador en el componente.

Figura 24. Representación de aplicación del patrón de diseño MVC.



En base al diseño y el modelamiento de las diferentes interfaces, vistas y demás se logra tener un bosquejo final del desarrollo, el cual se muestra en el anexo A que contiene el manual de usuario.

8. PRUEBAS

Las pruebas unitarias (llamadas también pruebas modulares) es una forma de comprobar el correcto funcionamiento y estructura de cada módulo de la aplicación después de que se ha codificado, asegurando que cada uno de los módulos funcione correctamente por separado. Las pruebas unitarias realizadas a los módulos de la aplicación, se hicieron probando la mayoría de los métodos presentes en cada módulo de la aplicación. De este modo se presenta un módulo llamado Proceso de Autoevaluación, en el que se encuentran los módulos desarrollados para la aplicación web planteada.

En el desarrollo de las pruebas se hizo uso de la base de datos de la aplicación desarrollada y algunos valores de referencia.

Para el módulo Procesos de autoevaluación se definieron las siguientes pruebas:

Tabla 24. Pruebas de funcionalidad – Módulo Procesos de autoevaluación.

IDENTIFICADOR	TÍTULO	DESCRIPCIÓN	VALORES DE ENTRADA	RESULTADOS ESPERADOS
Prueba1	Creación de un nuevo proceso de autoevaluación.	Se realiza la creación de un nuevo proceso de autoevaluación con los valores correspondientes	Ingresa el nombre del proceso: proceso de autoevaluación ingeniería de sistemas. Ingresa el periodo del proceso: 1. Ingresa el año	Void

			del proceso: 2015. Ingresa el administrador del proceso: Yuly Villamizar.	
Prueba2	Modificación de un proceso de autoevaluación existente.	Se modifican los valores de los campos de un proceso de autoevaluación, además se da la opción de cambiar el código del proceso existente y el estado del proceso (Activo, Finalizado).	Prueba1	Void
Prueba3	Eliminar proceso de autoevaluación existente.	Se elimina un proceso de autoevaluación específico de la base de datos.	Prueba1	Void
Prueba4	Informe del proceso de autoevaluación existente en el data-table de procesos.	Se muestra toda la información del proceso de autoevaluación seleccionado de la lista de procesos del data-table procesos.	Prueba 1	Void

Para el módulo Crear Modelo (Factores, Características e Indicadores), se definieron las siguientes pruebas:

Tabla 25. Pruebas de funcionalidad – Módulo Crear Modelo (Factores, Características e Indicadores).

IDENTIFICADOR	TÍTULO	DESCRIPCIÓN	VALORES DE ENTRADA	RESULTADOS ESPERADOS
Prueba5	Seleccionar un proceso de autoevaluación existente, a partir del cual se creara el modelo (Factores, Características e indicadores).	Se elige de la lista desplegable un proceso de autoevaluación almacenado en la base de datos, para crear el modelo asociado al proceso.	Procesos de autoevaluación almacenados en la base de datos.	ArrayList<procesos >
Prueba6	Agregar factor	Se realiza la creación de un nuevo componente del modelo de tipo factor para el proceso de autoevaluación seleccionado de la lista desplegable de procesos.	Ingresar el nombre del factor: Procesos académicos y lineamientos curriculares. Escribe una descripción: Los Procesos Académicos de calidad para programas de Doctorados y Maestrías convergen en la formación y el desarrollo de	Void

			competencias investigativas. Digite la ponderación: 0.3	
Prueba7	Modificación de un factor del proceso de autoevaluación seleccionado de la lista desplegable de procesos.	Se modifican los valores de los campos correspondientes a un factor seleccionado del data-table factores almacenados en la base de datos.	Prueba7	Void
Prueba8	Eliminar un factor del proceso de autoevaluación seleccionado de la lista desplegable de procesos.	Se elimina un factor de la base de datos que pertenece a un proceso de autoevaluación seleccionado de la lista desplegable procesos.	Prueba7	Void
Prueba9	Seleccionar un factor existente de la lista desplegable de factores, correspondientes al proceso de autoevaluación elegido.	Se elige de la lista desplegable un factor que pertenece al proceso de autoevaluación elegido.	Factores almacenados en la base de datos.	ArrayList<factores>

Prueba10	Agregar característica	Se realiza la creación de un nuevo componente del modelo de tipo característica, perteneciente al factor elegido de la lista desplegable de factores.	<p>Ingresar el nombre de la característica:</p> <p>Aseguramiento de la calidad y mejora continua.</p> <p>Escribir una descripción: La valoración de la calidad de los procesos académicos y lineamientos curriculares que facilitan la formación.</p> <p>Digitar la ponderación: 0.4</p>	Void
Prueba11	Modificación de una característica del factor seleccionado de la lista desplegable de factores.	Se modifican los valores de los campos correspondientes a característica seleccionada del data-table características almacenadas en la base de datos.	Prueba11	Void
Prueba12	Eliminar una característica del factor seleccionado de la lista desplegable de factores.	Se elimina una característica de la base de datos que pertenece a un factor seleccionado de la lista	Prueba11	Void

		desplegable factores.		
Prueba13	Seleccionar una característica existente de la lista desplegable de características, correspondientes al factor elegido.	Se elige de la lista desplegable una característica que pertenece a un factor del proceso de autoevaluación.	Características almacenadas en la base de datos.	ArrayList<características>
Prueba14	Agregar Indicador	Se realiza la creación de un nuevo componente del modelo de tipo indicador, perteneciente a una característica seleccionada de la lista desplegable de características.	Ingresar el nombre del indicador: Estrategias y evidencias de seguimiento a dicha evaluación. Escribir una descripción: Se realiza una verificación y se evalúa la elaboración, seguimiento y control de la autoevaluación planteada. Digite la ponderación: 0.2	Void
Prueba15	Modificación de un indicador de la característica	Se modifican los valores de los campos correspondientes	Prueba15	Void

	seleccionada de la lista desplegable de características.	a un indicador seleccionado del data-table indicadores almacenados en la base de datos.		
Prueba16	Eliminar un indicador de la característica seleccionada de la lista desplegable de característica.	Se elimina un indicador de la base de datos que pertenece a una característica seleccionada de la lista desplegable características.	Prueba15	Void

Para el módulo Puntuación – Puntuar indicadores, se definieron las siguientes pruebas:

Tabla 26. Pruebas de funcionalidad – Módulo Puntuación – Puntuar indicadores.

IDENTIFICADOR	TÍTULO	DESCRIPCIÓN	VALORES DE ENTRADA	RESULTADOS ESPERADOS
Prueba17	Seleccionar el proceso de autoevaluación del cual se desea puntuar a nivel de indicadores.	Se elige de la lista desplegable alguno de los proceso de autoevaluación almacenados en la base de datos.	Procesos de autoevaluación almacenados en la base de datos.	ArrayList<indicadores>
Prueba18	Puntuar indicador	Se elige cualquier indicador deseado que se muestra en la tabla de Indicadores,	Puntuación: 0.5%	Void

		posteriormente damos clic en el botón "Puntuar", ubicado al final de la fila en donde se encuentra cada indicador perteneciente al proceso de autoevaluación seleccionado.		
Prueba19	Guardar Puntuaciones	Para que las puntuaciones se vean reflejadas en el resto del modelo es necesario guardarlas al clicar el botón "Guardar Puntuaciones".	Prueba19	Void

Para el módulo Informes se definieron las siguientes pruebas:

Tabla 27. Pruebas de funcionalidad – Módulo Informes - Informes de modelos.

IDENTIFICADOR	TÍTULO	DESCRIPCIÓN	VALORES DE ENTRADA	RESULTADOS ESPERADOS
Prueba20	Seleccionar un proceso de autoevaluación existente de la lista desplegable de procesos para generar el informe respectivo.	Se elige de la lista desplegable un proceso de autoevaluación almacenado en la base de datos, a partir del cual se mostrara un	Procesos de autoevaluación almacenados en la base de datos.	ArrayList<procesos>

		informe correspondiente al modelo de Factores, que pertenecen al proceso de autoevaluación seleccionado.		
Prueba21	Ver información completa de cualquier factor que pertenece al proceso de autoevaluación.	En esta sección se podrá ver la información completa de cualquier factor que pertenece a un proceso de autoevaluación seleccionado, por medio de una tabla con el contenido en tiempo real.	Factores del proceso de autoevaluación seleccionado con todos sus atributos.	ArrayList<factores >
Prueba22	Seleccionar un factor existente de la lista desplegable de factores para generar el informe respectivo.	Se elige de la lista desplegable un factor que se encuentra almacenado en la base de datos, a partir del cual se mostrara un informe correspondiente de las características	Factores almacenados en la base de datos.	ArrayList<factores >

		que pertenecen al factor seleccionado.		
Prueba23	Ver información completa de cualquier característica que pertenece al factor seleccionado.	En esta sección se podrá ver la información completa de cualquier característica que pertenece a un factor del proceso de autoevaluación, por medio de una tabla con el contenido en tiempo real.	Características del factor seleccionado con todos sus atributos.	ArrayList<características>
Prueba24	Seleccionar una característica existente de la lista desplegable de características para generar el informe respectivo.	Se elige de la lista desplegable una característica que se encuentra almacenada en la base de datos, a partir del cual se mostrará un informe correspondiente de los indicadores que pertenecen a la característica seleccionada.	Características almacenadas en la base de datos.	ArrayList<características>

Prueba25	Ver información completa de cualquier indicador que pertenece a la característica seleccionada.	En esta sección se podrá ver la información completa de cualquier indicador que pertenece a una característica del proceso de autoevaluación, por medio de una tabla con el contenido en tiempo real.	Indicadores de la característica seleccionada con todos sus atributos.	ArrayList<indicadores>
Prueba26	Informe exportable de los procesos de autoevaluación almacenados en la base de datos.	Se puede exportar la información mostrada, a partir del proceso seleccionado, y a su vez de los factores, características e indicadores elegidos que pertenecen a dicho proceso.	Prueba(22, 24 y 26)	Void

Fuente: Autores.

Después de realizar las pruebas se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 28. Pruebas de funcionalidad – Resultados finales Obtenidos.

IDENTIFICADOR	TITULO	RESULTADOS OBTENIDOS
Prueba1	Creación de un nuevo proceso de autoevaluación.	Exitosa.
Prueba2	Modificación de un proceso de autoevaluación existente.	Exitosa.
Prueba3	Eliminar proceso de autoevaluación existente.	Exitosa.
Prueba4	Informe del proceso de autoevaluación existente en el data-table de procesos.	Exitosa.
Prueba5	Seleccionar un proceso de autoevaluación existente, a partir del cual se creara el modelo (Factores, Características e indicadores).	Exitosa.
Prueba6	Agregar factor	Exitosa.
Prueba7	Modificación de un factor del proceso de autoevaluación seleccionado de la lista desplegable de procesos.	Exitosa.
Prueba8	Eliminar un factor del proceso de autoevaluación seleccionado de la lista desplegable de procesos.	Exitosa.
Prueba9	Seleccionar un factor existente de la lista desplegable de factores, correspondientes al proceso de autoevaluación elegido.	Exitosa.
Prueba10	Agregar característica	Exitosa.
Prueba11	Modificación de una característica del factor seleccionado de la lista desplegable de factores.	Exitosa.
Prueba12	Eliminar una característica del factor seleccionado de la lista desplegable de factores.	Exitosa.
Prueba13	Seleccionar una característica existente de la lista desplegable de características, correspondientes al factor elegido.	Exitosa.
Prueba14	Agregar Indicador	Exitosa.
Prueba15	Modificación de un indicador de la característica seleccionada de la lista desplegable de	Exitosa.

	características.	
Prueba16	Eliminar un indicador de la característica seleccionada de la lista desplegable de característica.	Exitosa.
Prueba17	Seleccionar el proceso de autoevaluación del cual se desea puntuar a nivel de indicadores.	Exitosa.
Prueba18	Puntuar indicador	Exitosa.
Prueba19	Guardar Puntuaciones	Exitosa.
Prueba20	Seleccionar un proceso de autoevaluación existente de la lista desplegable de procesos para generar el informe respectivo.	Exitosa.
Prueba21	Ver información completa de cualquier factor que pertenece al proceso de autoevaluación.	Exitosa.
Prueba22	Seleccionar un factor existente de la lista desplegable de factores para generar el informe respectivo.	Exitosa.
Prueba23	Ver información completa de cualquier característica que pertenece al factor seleccionado.	Exitosa.
Prueba24	Seleccionar una característica existente de la lista desplegable de características para generar el informe respectivo.	Exitosa.
Prueba25	Ver información completa de cualquier indicador que pertenece a la característica seleccionada.	Exitosa.
Prueba26	Informe exportable de los procesos de autoevaluación almacenados en la base de datos.	Exitosa.

Las pruebas de usabilidad diseñadas para la aplicación web se hicieron por medio de una entrevista al usuario final Yuly Andrea Villamizar Caballero, que será encargada del uso de la aplicación con el rol de Administrador.

En la siguiente tabla se presentan los ítems evaluados en este proceso por parte de la persona encuestada, la calificación de cada ítem se da por la asignación de un valor numérico de 1 a 5, donde 1 es el valor más bajo y 5 es el valor más alto.

Tabla 29. Prueba de usabilidad.

PRUEBA DE USABILIDAD					
ÍTEM	CALIFICACIÓN				
	1	2	3	4	5
1. Facilidad de uso de la aplicación.					X
2. Utilidad de la aplicación.					X
3. Confiabilidad de los datos recogidos.					X
4. Agilidad que proporciona al proceso de autoevaluación.					X

9. INTEGRACIÓN DE LA APLICACIÓN

Las técnicas de programación e implementación de la aplicación, fueron las mismas que manejaron los proyectos de encuestas y búsquedas que fueron ya previamente desarrollados en semestres anteriores. Al adoptar estos patrones, la integración de la aplicación con estos proyectos fue exitosa.

Figura 25. Integración de la aplicación.



10. CONCLUSIONES

En la etapa de análisis, se han especificado los requerimientos principales del sistema los cuales son Generar procesos de autoevaluación, Generar modelos (componentes) de autoevaluación, Administrar procesos y modelos, Generar puntuación y Generar informes exportables de procesos existentes, usados por un actor principal de tipo Administrador, quien puede hacer consultas a la base de datos del programa académico en el cual se realiza el proceso de acreditación. Por tanto, se tiene una herramienta diseñada a la medida para satisfacer la necesidad de realizar un proceso de autoevaluación planteado.

La automatización del proceso de autoevaluación para programas de posgrado, por medio de la aplicación web desarrollada disminuyó en gran parte el tiempo invertido por parte del administrador de esta labor, permitiendo así un manejo e interpretación más ágil de la información captada al gestionar y visualizar criterios de evaluación a partir de factores, características e indicadores diseñados por los directivos del programa de posgrados, con el fin de mantener la excelencia académica de los procesos formativos, al identificar fortalezas y debilidades para mejorar la calidad de enseñanza de cada uno de los programas.

El tiempo de implementación de la aplicación se disminuyó en gran medida gracias al uso de Frameworks y patrones de diseño, además de proporcionar una organización estandarizada en el proyecto general, permitiendo así agilizar el mantenimiento e implementación del código de la aplicación para versiones futuras.

Se realizaron pruebas de funcionalidad y usabilidad que permitieron verificar el correcto funcionamiento de la aplicación desarrollada, estas se realizaron con datos obtenidos de procesos anteriores, por ende la integración de los componentes desarrollados con el Sistema de información de autoevaluación fue satisfactoria y se cumplió con las necesidades establecidas en los requerimientos del producto.

BIBLIOGRAFÍA

ARIAS SÁNCHEZ, Jonathan y DUITAMA GARCIA, Oscar David. COMPONENTE WEB PARA EL REGISTRO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PARA LA AUTOEVALUACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADO EN UNIVERSIDADES PÚBLICAS. Trabajo de grado Ingeniero de Sistemas. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas, 2014.

ÇIVICI ÇAĞATAY. PRIMEFACES USER GUIDE 5.1. First Edition. Disponible en http://www.primefaces.org/docs/guide/primefaces_user_guide_5_1.pdf. Consultado: Marzo 25 de 2015.

COLOMBIA. CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN. Autoevaluación con fines de acreditación de alta calidad de programas de Maestría y Doctorado: Guía de procedimiento. Disponible en http://cms-static.colombiaaprende.edu.co/cache/binaries/articles-186363_GuiaAut_MyD.pdf?binary_rand=84. Consultado: Marzo 25 de 2015.

COLOMBIA. CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN. Lineamientos para la Acreditación de Alta Calidad de Programas de Maestría y Doctorado. Disponible en http://cms-static.colombiaaprende.edu.co/cache/binaries/articles-186363_lineam_MyD.pdf?binary_rand=7259. Consultado: Marzo 28 de 2015.

COLOMBIA. CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN. Sistema Nacional de Acreditación en Colombia. Disponible en <http://www.cna.gov.co/1741/article-186365.html>. Consultado: Marzo 28 de 2015.

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Consejo Nacional de Educación -CESU. Disponible en <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-196487.html>. Consultado: Abril 5 de 2015.

GOSLING J, Joy B, Steele G, Bracha G, Buckley A. The Java® Language Specification. Eighth Edition. Disponible en <https://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se8/html/index.html>. Consultado: Abril 5 de 2015.

MONGODB. Data Modeling Introduction. Disponible en <http://docs.mongodb.org/manual/core/data-modeling-introduction/>. Consultado: Marzo 30 de 2015.

MONGODB. Introduction to MongoDB. Disponible en <http://www.mongodb.org/about/introduction/>. Consultado: Abril 5 de 2015.

MVC (Modelo Vista Controlador). Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo%E2%80%93vista%E2%80%93controlador>. Consultado: Marzo 30 de 2015.

ORACLE. Enterprise JavaBeans Technology (EJB). Disponible en <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/ejb/index.html>. Consultado: Abril 5 de 2015.

ORACLE. JavaServer Faces Technology – Documentation. Disponible en <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/documentation/index-137726.html>. Consultado: Abril 5 de 2015.

ANEXOS

Anexo A: Manual de usuario de la aplicación

[MANUAL DE USUARIO AUTOEVALUACIÓN PONDERACIÓN v1.0]

**Bryan Michell Paez Parra
Gabriel Ortega Andrade**

Grupo Filosofía y Enseñanza de la Filosofía

2015

CONTENIDO

Índex	2
1. SUBMODULO PROCESOS.....	4
2. SUBMODULO COMPONENTES (Definir Modelo)	7
3. SUBMODULO PUNTUACIÓN	11
3.1 Puntuar indicadores	11
3.2 Puntuar preguntas	12
4. SUBMODULO INFORMES	14
4.1 Informe procesos	14
4.2 Informe modelo	15
4.3 Informe general.....	16

MANUAL DE USUARIO

Autoevaluación Ponderación

Índex

Aplicación web que facilita el proceso de autoevaluación de programas de posgrado por medio de la definición de un proceso y la asignación de un modelo de autoevaluación asociado a este. Por medio de esta aplicación se crean nuevos procesos de autoevaluación, los cuales se les asigna un modelo de autoevaluación para luego ser puntuado por el usuario después de una previa interpretación de las encuestas. La siguiente figura presenta la interfaz inicial de la aplicación.

Figura 1. Interfaz inicial de la aplicación Autoevaluación Ponderación.



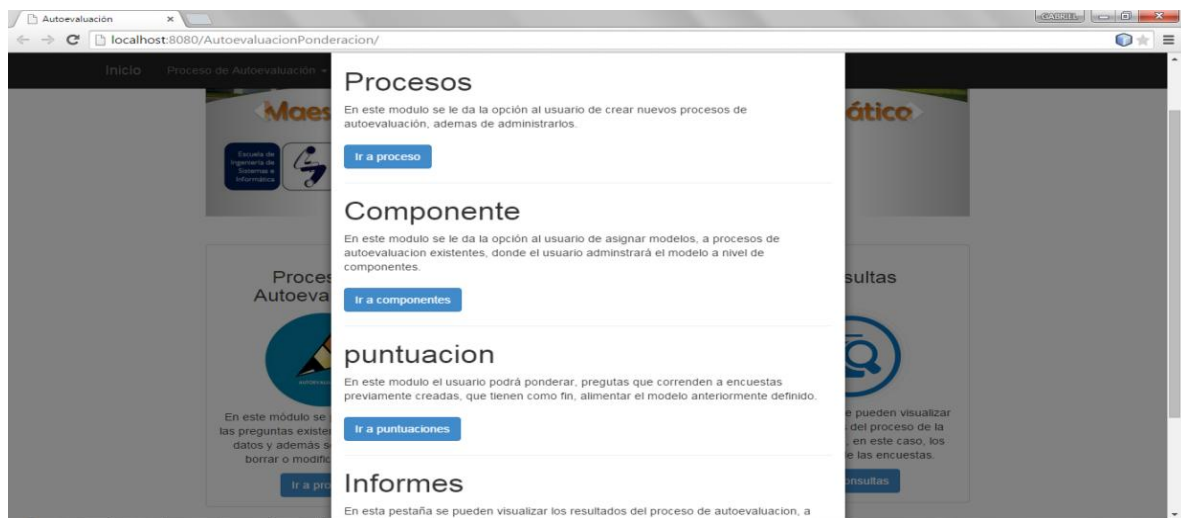
En esta imagen se puede ver el índice principal en donde se encuentran las opciones para entrar a los diferentes módulos que componen el sistema de autoevaluación de programas de postgrado. El módulo proceso de autoevaluación, en donde se pueden crear procesos de autoevaluación que se le asociará un modelo respectivo a cada

proceso creado. En el módulo encuestas podemos crear encuestas específicas para cada persona, cada encuesta está compuesta por preguntas que tienen asociado un indicador en el modelo, por esta razón antes de crear encuestas, es necesario tener un modelo asociado a un proceso de autoevaluación. En el módulo consultas, podemos crear consultas inteligentes, además de poder almacenar este tipo de consultas en la base de datos para posterior reutilización de ser necesario.

En la parte superior de índice tenemos la barra de navegación entre ventanas. En esta barra hay menús desplegables con cada una de las opciones que corresponden a cada módulo, es muy útil para personas que ya conozcan el sistema y no necesiten una descripción detallada, además de aparecer en todo momento, le permite al usuario desplazarse a donde desee en el momento que desee.

Al clicar ir a proceso, se le desplegará un modal con todas las opciones o submodulos del módulo proceso de autoevaluación, ejemplo a continuación.

Figura 2. Ir a Proceso - Modal con todas las opciones o submodulos del módulo proceso de autoevaluación.



En el modal se presentan cada uno de los submodulos con una pequeña descripción que aclara en que consiste cada submodulo. Esto resultará muy útil para quien por primera vez intenta familiarizarse con el sistema.

1. SUBMODULO PROCESOS

Figura 3. Modulo procesos de autoevaluación.

Inicio Proceso de Autoevaluación Encuestas Consultas

Modulo procesos de autoevaluación.

En esta sección se tiene como tarea crear y administrar procesos de autoevaluación, cabe resaltar que para definir un modelo, debe existir un proceso previo al que este se asocia.

Procesos +

Codigo	Procesos existentes	Estado proceso	Informe proceso	Ponderación	Editar	Eliminar
1	proceso de autoevaluación ingeniería de sistemas	Activo	Informe	Ponderación		
2	proceso de autoevaluación ingeniería civil	Activo	Informe	Ponderación		
3	proceso de autoevaluación ingeniería eléctrica	Activo	Informe	Ponderación		

En este submodulo el usuario tiene la posibilidad de crear nuevos procesos de autoevaluación y editar procesos existentes. Hay una cruz verde que al clicarla activa un formulario con una serie de campos que se llenan con la información respectiva al proceso que se quiere crear. Este nuevo proceso cae en la lista de procesos existentes y al estar en esta lista, ya se le podrá asociar un modelo. El formulario que aparecerá al clicar con los campos respectivos es el siguiente.

Figura 4. Crear un nuevo proceso de autoevaluación.

Inicio | Proceso de Autoevaluación | Encuestas | Consultas

Modulo pro...

En esta sección se tiene como t... debe existir un proceso previo a...

Procesos +

Codigo	Pro...	Actualizar	Editar	Eliminar
1	proceso de auto sistemas	Actualizar	Editar	Eliminar
2	proceso de auto	Actualizar	Editar	Eliminar
3	proceso de auto	Actualizar	Editar	Eliminar

Crea un nuevo proceso

Ingresar el nombre del proceso de autoevaluación

Ingresar el periodo del proceso de autoevaluación

Ingresar el año del proceso de autoevaluación

Ingresar el administrador del proceso de autoevaluación

Cancelar **Guardar proceso**

Se pueden ingresar datos del nuevo proceso como nombre, periodo, año, y el nombre de la persona que lo va administrar. Al dar guardar proceso, este se almacena y cae en la lista.

En la opción editar que aparece al lado de cada proceso, el sistema lo envía a una nueva ventana, donde aparecerán los campos que se guardaron y se podrán hacer modificaciones. Se hizo con una interfaz diferente para que el usuario no se confunda con nuevo proceso.

Figura 5. Editar un proceso de autoevaluación.

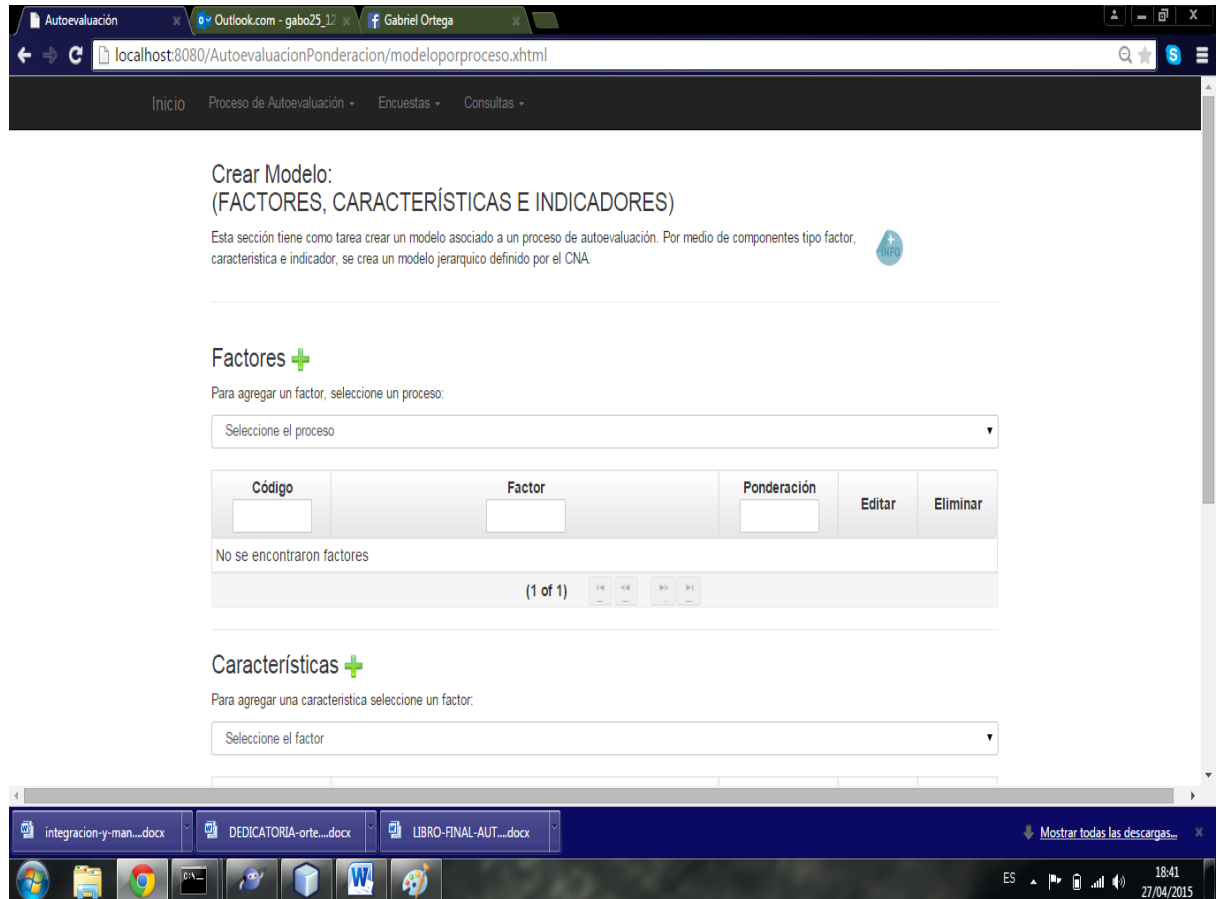
The screenshot shows a web interface for editing an evaluation process. At the top, there is a dark navigation bar with the following items: 'Inicio', 'Proceso de Autoevaluación' (with a dropdown arrow), 'Encuestas' (with a dropdown arrow), and 'Consultas' (with a dropdown arrow). Below the navigation bar, the form contains the following elements:

- Código del proceso:** A text input field containing the number '2'.
- Nombre del proceso:** A text input field containing 'proceso autoevaluacion ingenieria civil'.
- Periodo del proceso:** A text input field containing the number '1'.
- Año del proceso:** A text input field containing the year '2014'.
- Proceso vigente:** A checkbox that is checked, with a small square icon to its right.
- Administrador del proceso:** A text input field containing the name 'Yuly Villamizar'.
- Buttons:** Two buttons are located at the bottom of the form: a green button labeled 'Actualizar' and a grey button labeled 'Cancelar'.

En editar, se podrán modificar cada uno de los campos que se visualizan y para guardar los cambios el usuario deberá clicar en actualizar.

2. SUBMODULO COMPONENTES (Definir Modelo)

Figura 6. Creación de un modelo asociado a un proceso de autoevaluación.



Es un módulo un poco más complejo respecto a los demás, pues en este es en donde se crean modelos asociados a un proceso. Este submodulo tiene como objetivo, crear componentes, ya sea de tipo factor, característica o indicador, que estarán asociados a un proceso. Un indicador pertenece a una característica, una característica pertenece a un factor y un factor pertenece a un proceso, así mismo un proceso puede tener muchos factores, un factor puede tener muchas características y una característica puede tener muchos indicadores. Teniendo en cuenta esto, el usuario ya puede crear un modelo asociado a un proceso.

En la ventana aparecen tres cruces verdes ubicadas cada una en frente de factores, características e indicadores. Dentro de cada tabla correspondiente a cada elemento, se tendrá un botón editar y eliminar. Para agregar un factor, el usuario debe seleccionar primero el proceso de autoevaluación, al que desee agregar este factor.

Al clicar la cruz verde que se encuentra al lado de “Factores” el usuario visualizará el siguiente formulario.

Figura 7. Agregar Factor.

The image shows a web application interface with a modal window titled "Agregar factor". The modal contains the following fields and instructions:

- Digite el código del Factor (Requerido): Input field with the value "0".
- Ingresa el nombre del Factor (Requerido): Empty input field.
- Escribe una descripción del factor (opcional): Empty input field.
- Digite la ponderación del factor (Requerida): Input field with the value "0.0".

At the bottom of the modal, there are two buttons: "Cancelar" (grey) and "Guardar componente" (blue). The background shows a blurred view of the main application with sections for "Factores +", "Características +", and "Indicadores +".

El usuario podrá crear nuevos componentes de cualquier tipo (factores, características e indicadores) en el modelo, con tan solo seleccionar primero a que conjunto de elementos pertenece. Estos campos han sido pensados para crear un componente que encaje en un modelo previamente estudiado. En la ventana se puede visualizar que encima de cada tabla hay un select que tiene como función mostrar en la tabla que le sigue los elementos existentes del componente seleccionado. Finalmente después de proporcionar toda la información requerida, el usuario debe clicar guardar componente para que este sea

guardado y caiga en la respectiva lista a la que pertenezca en la ventana principal del submodulo definir modelo.

A continuación se muestra un ejemplo del proceso mencionado anteriormente:

Figura 8. Selección de un proceso de autoevaluación de la lista desplegable para ver todos sus factores.

Inicio Proceso de Autoevaluación - Encuestas - Consultas -

Crear Modelo:
(FACTORES, CARACTERÍSTICAS E INDICADORES)

Esta sección tiene como tarea crear un modelo asociado a un proceso de autoevaluación. Por medio de componentes tipo factor, característica e indicador, se crea un modelo jerárquico definido por el CNA.

Factores +

Para agregar un factor, seleccione un proceso:

proceso de autoevaluacion ingenieria de sistemas

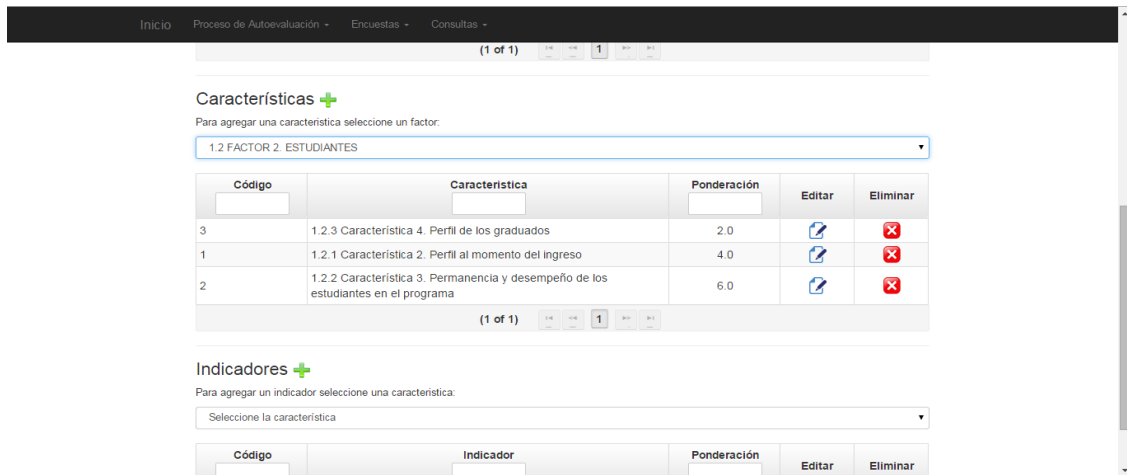
Código	Factor	Ponderación	Editar	Eliminar
1	1.1 FACTOR 1. RELACION CON EL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL	2.0		
2	1.2 FACTOR 2. ESTUDIANTES	2.0		
3	1.3 FACTOR 3. PROFESORES - INVESTIGADORES	2.0		
4	1.4 FACTOR 4. PROCESOS ACADÉMICOS	2.0		

(1 of 1) 1

El usuario seleccionó un proceso y le agregó cuatro factores, estos nuevos componentes agregados se muestran en la tabla de factores existentes y cada elemento nuevo agregado caerá a la cola.

A continuación se muestra un ejemplo de agregar características:

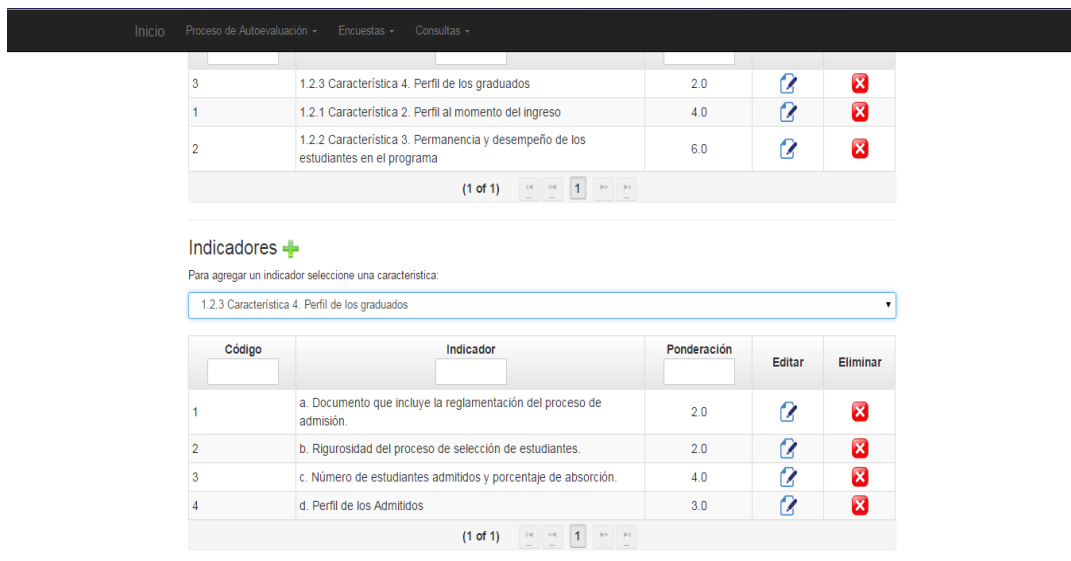
Figura 9. Agregar Características.



El usuario primero seleccionó un factor y agregó características a este factor.

El siguiente ejemplo muestra como un usuario agregó indicadores, primero seleccionando a que característica pertenece.

Figura 10. Agregar Indicadores.



Se debe tener en cuenta que el sistema fue diseñado para personas que tienen conocimientos de la logística de un proceso de autoevaluación y para su óptimo funcionamiento, debe ser administrado por alguien con este perfil.

3. SUBMODULO PUNTUACIÓN

3.1 Puntuar indicadores

Para puntuar indicadores, primero se debe seleccionar el proceso del cual desea puntuar el modelo a nivel de indicador.

El modelo correspondiente a un proceso puede ser puntuado mediante indicadores, este módulo es especial para puntuar todos los indicadores de la base de datos, cuenta con las herramientas de filtrado necesarias para puntuar el indicador que se desee, además cada indicador cuenta con un botón llamado puntuar.

Figura 11. Puntuar Indicadores.

PUNTUAR INDICADORES

Para puntuar el modelo, se puede puntuar a nivel de indicador, con la intención de darle la posibilidad al usuario de asignarle un valor a la puntuación de indicadores que no sean alimentados a nivel de encuestas. [Guardar Puntuaciones](#)

Para que las puntuaciones se vean reflejadas en el resto del modelo es necesario guardarlas al clicar el boton guardar puntuaciones.

Seleccione el proceso que desea puntuar a nivel de indicador:

proceso de autoevaluacion ingenieria de sistemas

Indicadores

Código	Nombre	Proceso	Puntuación	Ponderación	Factor	Característica	Puntuar
1	a. Documento que incluye la reglamentación del proceso de admisión.	proceso de autoevaluacion ingenieria de sistemas	3.0%	2.0	1.2 FACTOR 2. ESTUDIANTES	1.2.3 Característica 4. Perfil de los graduados	Puntuar
	a. Documento institucional con	proceso de autoevaluacion			1.1 FACTOR 1. RELACIÓN CON	1.1.1 Característica 1. Cumplimiento de los objetivos del	Puntuar

Figura 12. Puntuar Indicador seleccionado.

PUNTUAR INDICADORES

Puntuación:

5.0

[Puntuar](#) [Cancelar](#)

Después de puntuar el indicador solo se le da clic en puntuar para almacenar el numero digitado en el campo de texto y con esto finaliza el modulo puntuar.

Para guardar las puntuaciones y que se vean reflejadas en el resto del modelo asociado a un proceso, es necesario clicar en guardar puntuaciones.

3.2 Puntuar preguntas

En este submodulo se le da la opción al usuario de ponerle números a las encuestas, es decir, el usuario tendrá la opción de puntuar cada una de las opciones de cada pregunta de selección múltiple con el fin de captar información verídica para su posterior interpretación. Debido a que no se cuenta con preguntas homogéneas ni preguntas que han sido normalizadas con anterioridad, no se puede ponderar las preguntas para su posterior alimentación en el modelo, además de que el modelo no es compuesto únicamente por preguntas, por esta razón este submodulo solo le permite al usuario tener una idea y una visión general del resultado de las respuestas para una posterior interpretación y que con esta información tenga información suficiente para puntuar indicadores.

Figura 13. Puntuar preguntas.

Autoevaluación x

localhost:8080/AutoevaluacionPonderacion/puntuaciones.xhtml

Inicio Proceso de Autoevaluación Encuestas Consultas Proceso de Autoevaluación ▾

Puntuaciones

Respuestas a puntuar de la encuesta que alimentará el modelo de "nombre proceso"

En esta página se le podrá dar una puntuación a las diferentes preguntas que pertenecen a encuestas que alimentan el modelo de autoevaluación de los respectivos programas académicos.

Seleccione el proceso del cual desea puntuar las opciones

Para resetear el valor de todas las puntuaciones haga clic en el siguiente botón

Indique la(s) razón(es) por la(s) cual(es) escogió el Programa

Opción	Veces respondida	Porcentaje	Puntuación	Ponderación	Editar
Prestigio	1	100.0 %	0.0	0.0	<input type="button" value="Editar"/>
Calidad	1	100.0 %	0.0	0.0	<input type="button" value="Editar"/>

Como podemos observar el módulo de puntuaciones consta de un select que le permite al usuario seleccionar el proceso sobre el cual desea puntuar preguntas, además debajo de este se encuentra un botón que dice “resetear puntuaciones”, que permite que el sistema borre todas las puntuaciones de las preguntas que estén asociadas a ese proceso con el objetivo de ser ponderadas.

El usuario al clicar editar, se re direcciona a la página siguiente:

Figura 14. Editar – Puntuar preguntas.

Inicio Proceso de Autoevaluación Encuestas Consultas Proceso de Autoevaluación ▾

Enunciado
Indique la(s) razon(e)s por la(s) cual(es) escogió el Programa
Opción
Prestigio
Ponderación
0.0

Cancelar Actualizar

El usuario podrá editar la ponderación o el grado de importancia que tendrá la opción de la pregunta deseada. Finalmente le clicca actualizar y esta ponderación será almacenada en la opción que editó. Al tener una ponderación el sistema realiza operaciones y arrojará el resultado de la puntuación que obtuvo de acuerdo con los registros de personas que respondieron que están almacenados en la base de datos.

4. SUBMODULO INFORMES


En este submodulo se puede ver información detallada de procesos existentes en tablas separadas por procesos, factores, características e indicadores, se pueden visualizar todos los campos correspondientes a procesos y componentes además de que estos informes pueden ser extraíbles en documentos de Excel, al clicar en la imagen de Excel se inicia la descarga del documento de la respectiva tabla.

4.1 Informe procesos

Figura 15. Informe procesos de autoevaluación existentes.

InicioProceso de AutoevaluaciónEncuestasConsultas

En esta sección se podrá ver información completa y exportable de cualquier tipo, respecto a procesos de autoevaluación existentes. En la siguiente tabla se muestra el contenido en tiempo real del proceso de autoevaluación que se desee consultar o visualizar información detallada.



Procesos Existentes

Código	Nombre procesos	Año	Periodo	Estado	Administrador
1	proceso de autoevaluacion ingenieria de sistemas	2015	2	Activo	Yuly Villamizar
2	proceso de autoevaluacion ingenieria civil	2015	2	Activo	gabriel ortega
3	proceso de autoevaluacion ingenieria electrica	2015	1	Activo	Brayan Paez

(1 of 1) << >> 1 >> >>

Como podemos observar, esta es la página de informes respecto a procesos de autoevaluación con la información referente a cada proceso almacenado en la base de datos.

4.2 Informe modelo

La siguiente imagen muestra la página de informes respecto al modelo a nivel de factores, características e indicadores. El usuario tiene la opción de elegir el proceso de autoevaluación del cual desea obtener información. Dentro de cada componente del modelo, el usuario tiene la opción de obtener la tabla en un documento de Excel exportable.

Figura 16. Informes respecto al modelo a nivel de factores, características e indicadores.

The screenshot shows the 'Informes de modelos' page. At the top, there is a navigation bar with 'Inicio', 'Proceso de Autoevaluación', 'Encuestas', and 'Consultas'. The main heading is 'Informes de modelos'. Below it, a paragraph explains that users can view and export information about self-evaluation processes. A dropdown menu is labeled 'Para agregar un factor, seleccione un proceso:' with the option 'Seleccione el proceso'. Below this is a table with columns: 'Código', 'Nombre factor', 'Descripción', 'Ponderación', 'Puntuación', and 'Proceso'. The table is empty, with the message 'No se encontraron factores' and a pagination indicator '(1 of 1)'. Below the table is another section for 'Características' with a dropdown menu 'Para agregar una característica seleccione un factor:' and the option 'Seleccione el factor'.

Figura 17. Informes respecto al modelo a nivel de factores, características e indicadores.

The screenshot shows the 'Informes de modelos' page, continuing from the previous one. The 'Características' section is active, with a dropdown menu 'Para agregar una característica seleccione un factor:' and the option 'Seleccione el factor'. Below this is a table with columns: 'Código', 'Nombre característica', 'Ponderación', 'Puntuación', 'Proceso', and 'Factor'. The table is empty, with the message 'No se encontraron características' and a pagination indicator '(1 of 1)'. Below the table is the 'Indicadores' section with a dropdown menu 'Para agregar un indicador seleccione una característica:' and the option 'Seleccione la característica'. Below this is a table with columns: 'Código', 'Nombre indicador', 'Ponderación', 'Puntuación', 'Proceso', 'Factor', and 'Característica'. The table is empty, with the message 'No se encontraron indicadores' and a pagination indicator '(1 of 1)'.

Primero se selecciona un proceso del cual se desea ver los factores asociados a este, después se selecciona un factor y el sistema muestra las características correspondientes al factor seleccionado. Finalmente se selecciona una característica para poder visualizar los indicadores existentes que pertenecen a la característica seleccionada.

4.3 Informe general

Figura 18. Informe general de los procesos de autoevaluación existentes.

Inicio Proceso de Autoevaluación - Encuestas - Consultas -

Informes sin filtrar

En esta sección se podrá ver información completa y exportable de cualquier tipo respecto a procesos de autoevaluación existentes. En las siguientes tablas se pretende mostrar el contenido en tiempo real del proceso de autoevaluación que se desea consultar o visualizar información detallada.

Procesos

Código	Nombre procesos	Año	Periodo	Estado	Administrador
1	proceso de autoevaluacion ingenieria de sistemas	2015	2	Activo	Yuly Villamizar
2	proceso de autoevaluacion ingenieria civil	2015	2	Activo	gabriel ortega
3	proceso de autoevaluacion ingenieria electrica	2015	1	Activo	Brayan Paez

En este submodulo el usuario puede visualizar primero la tabla de procesos existentes, donde podrá ver información detallada del proceso que desea seleccionar y del cual desea tener un informe general, ya sea a nivel de indicadores, características y factores.

Figura 19. Informe general a nivel de indicadores.

Inicio Proceso de Autoevaluación - Encuestas - Consultas -

3	proceso de autoevaluacion ingenieria electrica	2015	1	Activo	Brayan Paez
---	------------------------------------------------	------	---	--------	-------------

(1 of 1)

Seleccione un proceso del cual desea saber informes generales.

proceso de autoevaluacion ingenieria de sistemas

Informe general a nivel de indicador

Proceso	Factor	Característica	Código indicador	Nombre indicador	Ponderacion	Puntuacion
proceso de autoevaluacion ingenieria de sistemas	1.2 FACTOR 2. ESTUDIANTES	1.2.3 Característica 4. Perfil de los graduados	1	a. Documento que incluye la reglamentación del proceso de admisión.	2.0	3.0%
proceso de autoevaluacion ingenieria de sistemas	1.1 FACTOR 1. RELACIÓN CON EL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL	1.1.1 Característica 1. Cumplimiento de los objetivos del programa y su coherencia con la misión y visión de	1	a. Documento institucional con misión, visión, naturaleza y fines	4.0	0.0%

El usuario primero debe seleccionar un proceso en el desplegable que se puede visualizar en la anterior imagen y posteriormente se muestra en las tablas el informe del proceso seleccionado a nivel de factor.

Figura 20. Informe general a nivel de características.

Inicio | Proceso de Autoevaluación | Encuestas | Consultas

(1 of 4)

Informe general a nivel de características

Proceso	Factor	Código característica	Nombre características	Ponderacion	Puntuacion
proceso de autoevaluacion ingenieria de sistemas	1.2 FACTOR 2. ESTUDIANTES	3	1.2.3 Característica 4. Perfil de los graduados	2.0	0.0%
proceso de autoevaluacion ingenieria de sistemas	1.3 FACTOR 3. PROFESORES - INVESTIGADORES	1	1.3.1 Característica 5. Perfil de los Profesores	4.0	0.0%
proceso de autoevaluacion ingenieria de sistemas	1.3 FACTOR 3. PROFESORES - INVESTIGADORES	2	1.3.2 Característica 6. Producción científica de los Profesores	5.0	0.0%
			1.1.1 Característica		

En la anterior imagen se puede visualizar un informe a nivel de características.

Figura 21. Informe general a nivel de factores.

Inicio | Proceso de Autoevaluación | Encuestas | Consultas

(1 of 1)

Informe general a nivel de factor

Proceso	Código factor	Nombre factor	Descripción	Ponderacion	Puntuacion
proceso de autoevaluacion ingenieria de sistemas	1	1.1 FACTOR 1. RELACIÓN CON EL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL		2.0	0.0%
proceso de autoevaluacion ingenieria de sistemas	2	1.2 FACTOR 2. ESTUDIANTES		2.0	0.0%
proceso de autoevaluacion ingenieria de sistemas	3	1.3 FACTOR 3. PROFESORES - INVESTIGADORES		2.0	0.0%
proceso de autoevaluacion ingenieria de sistemas	4	1.4 FACTOR 4. PROCESOS ACADÉMICOS		2.0	0.0%

Finalmente se ve un informe general a nivel de factores de un proceso seleccionado. A través de toda la aplicación desarrollada, se puede visualizar el siguiente icono que al clicarlo, el sistema activa una ventana para darle información al usuario del respectivo modulo. El icono es el siguiente:

Figura 22. Icono que proporciona información adicional al usuario.

