



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LOJA**



Área de la Energía, Las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

**LEVANTAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS
PROCESOS DE NEGOCIO ACADÉMICOS EN EL
ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS
RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS**

Autora:

Escaleras Quituzaca Gabriela Alexandra

Director:

Ing. Jácome Galarza Luis Roberto, Mg. Sc.

2015

Loja-Ecuador

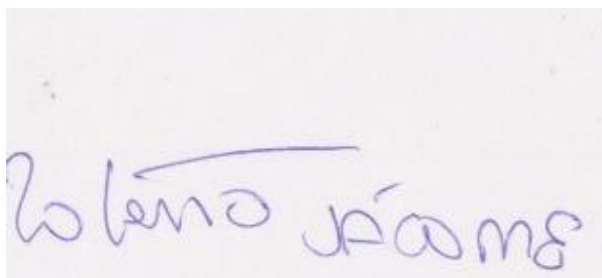
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Ing. Luis Roberto Jácome Galarza, Mg. Sc.
COORDINADOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

CERTIFICA:

Que el presente proyecto de titulación cuyo tema versa: LEVANTAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO ACADÉMICOS EN EL ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, realizado por la Srta. Gabriela Alexandra Escaleras Quituzaca, ha sido revisado, monitoreado y asesorado durante su ejecución, por lo que autorizo la presentación del mismo.

Loja, 26 de Junio del 2015.



Ing. Luis Roberto Jácome Galarza, Mg. Sc.
DIRECTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN

AUTORÍA

Yo **GABRIELA ALEXANDRA ESCALERAS QUITUIZACA** declaro ser la autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Gabriela Escaleras', written over a horizontal line.

Cédula: 1104686959

Fecha: 15 de Julio del 2015

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

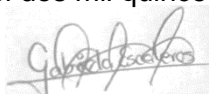
Yo **GABRIELA ALEXANDRA ESCALERAS QUITUIZACA**, declaro ser el autor de la tesis titulada: **“LEVANTAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO ACADÉMICOS DEL ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA”**, como requisito para optar el grado de: **INGENIERO EN SISTEMAS**; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los quince días del mes de julio del dos mil quince.

Firma:



Autor: Gabriela Alexandra Escaleras Quitizaca

Cédula: 1104686959

Dirección: Loja (Zamora Huayco, Rio Xingu)

Correo Electrónico: gaescalerasq@unl.edu.ec

Teléfono: (07) 2560333

Celular: 0983098029

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Ing. Luis Roberto Jácome Galarza, Mg. Sc.

Tribunal de Grado: Ing. Walter RodrigoTene Ríos, Mg. Sc.

Ing. Aurilia Virginia Torres Ontaneda, Mg. Sc.

Ing. Iván Siguencia Larreategui, Mg. Sc.

DEDICATORIA

A mis padres Salvador e Inés.

A mis hermanos Diego, Jonathan y Mercedes.

A mi querida tía María Elisa.

A Sor Beatriz Álvarez, por sus sabios consejos.

AGRADECIMIENTO

A Dios por bendecirme y haberme guiado en todos los momentos de mi vida, a mi familia padres, hermanos, abuelitos, tías por su cariño incondicional, y por el apoyo que siempre me han dado, gracias a ello he podido llegar hasta este momento.

Al Ingeniero Luis Roberto Jácome Galarza director de tesis, por su asesoramiento, por la paciencia y esfuerzo, y por compartir sus conocimientos para poder terminar de éxito el presente trabajo.

A mis amigos, compañeros y demás familiares que directa e indirectamente me dieron su apoyo durante mi formación profesional.

Índice de Contenidos

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
Índice de Contenidos	vii
Índice de Figuras	xii
Índice de Tablas	xiv
1. Título.....	15
2. Resumen.....	16
Summary	17
3. Introducción	18
4. Revisión de Literatura	20
1. Gestión de Procesos de Negocio.....	20
1.1. Introducción a la Gestión de Procesos	20
1.1.1. Cadena de Valor	22
1.1.2. Reingeniería.....	23
1.1.3. Mejoramiento continuo	24
1.1.4. Total Quality Management	26
1.1.5. Six Sigma.....	27
1.1.6. Enfoque de Procesos (ISO 9000).....	29
1.2. Gestión de Procesos.....	30
1.3. Gestión por Procesos.....	31
1.3.1. Tipos de procesos.....	32
1.3.2. Reglas de Negocio.....	34
1.4. Gestión de procesos de negocio (BPM)	35

1.4.1.	Proceso de Negocio.....	36
1.4.2.	Ciclo de Vida BPM	37
1.4.3.	Características	39
1.4.4.	Beneficios de BPM.....	40
1.4.5.	Estándares de BPM	41
1.4.6.	BPMN	44
1.4.6.1.	Introducción.....	44
1.4.6.2.	Definición de BPMN.....	44
1.4.6.3.	Importancia de modelar en BPMN.....	44
1.4.6.4.	Elementos de diagramación de BPMN	45
1.4.7.	BPMS.....	50
1.4.7.1.	Introducción.....	50
1.4.7.2.	Definición de BPMS.....	51
1.4.7.3.	Características de las herramientas BPMS.....	51
1.4.7.4.	Herramientas BPMS.....	52
2.	Gestión Documental	57
2.1.	Introducción	57
2.2.	Definición de Gestión Documental	58
2.3.	Características de gestión Documental	58
2.4.	Herramientas de Gestión Documental ECM.....	59
3.	Herramientas de Software	61
3.1.	Adonis Community	61
3.1.1.	Introducción a Adonis Community.....	61
3.1.2.	Características de Adonis	61
3.1.3.	Ventajas.....	62
3.2.	BonitaSoft	62
3.2.1.	Definición de Bonitasoft.....	62
3.2.2.	Características	63
3.2.3.	Ventajas.....	63
3.2.4.	Funciones	64
3.2.5.	Comparativas de las herramientas BPMS	65
3.3.	Alfresco.....	66
3.3.1.	Definición	66

3.3.2.	Características	67
3.3.3.	Ventajas	68
5.	Materiales y Métodos	69
1.	Métodos.....	69
2.	Técnicas	70
3.	Metodología.....	70
6.	Resultados	72
	Fase 1: Análisis de procesos.....	72
1.1.	Mapa de procesos.....	73
1.2.	Identificación de actores, roles y funciones	74
1.3.	Orgánico Funcional	76
	Fase 2: Diseño de Procesos	77
2.1.	Requisitos y Referencias.....	78
2.2.	Reglas de Negocio	78
2.3.	Diagramas de los Procesos Académicos	79
2.4.	Especificaciones del Proceso.....	82
	Fase 3: Ejecución de los procesos de negocio.....	86
3.1.	Selección de la Plataforma.....	86
3.1.1.	Selección de Plataforma BPMS	86
3.1.2.	Selección de Plataforma ECM.....	88
3.2.	Implementación de las herramientas.....	89
3.2.1.	Implementación de Alfresco	89
3.2.2.	Implementación de Bonitasoft	92
	Fase 4: Monitorización y Análisis	104
7.	Discusión	107
1.	Desarrollo del Proyecto	107
2.	Valoración Técnica Económica Ambiental	109

8.	Conclusiones.....	112
9.	Recomendaciones	113
10.	Bibliografía	114
11.	Anexos	119
	Anexo 1: Registro de Entrevistas al Personal del AEIRNNR	119
	Anexo 2: Requisitos y Referencias de los Procesos.....	123
	Anexo 3: Reglas de Negocio de los Proceso de Negocio.....	130
	Anexo 4: Diagramas de los Procesos de Negocio – Situación Actual.....	133
	Anexo 5: Especificaciones de los Procesos de Negocio Académicos	141
	Especificaciones PA02 – Solicitud de Director de Proyecto De Titulación.....	141
	Especificaciones PA03 – Dirección de Proyecto De Titulación	144
	Especificaciones PA04 – Solicitud de Prórroga	146
	Especificaciones PA05 – Cambio de Director de Proyecto De Titulación.....	150
	Especificaciones PA06 – Renuncia del Proyecto De Titulación	154
	Especificaciones PA07 – Abandono del Proyecto De Titulación	159
	Especificaciones P09 – Aplicación del Cronograma del Proyecto De Titulación	165
	Especificaciones PA10 – Calificación del Proyecto De Titulación	169
	Especificaciones PA11 – Exposición del Proyecto De Titulación	173
	Especificaciones PA12 – Solicitud de Reconocimiento de Estudios.....	177
	Especificaciones PA13 – Certificado de Prácticas Pre-Profesionales	183
	Especificaciones PA14 – Solicitud de Recalificación	185
	Anexo 6: Diagramas de los Procesos de Negocio BPMN.....	194
	Anexo 7: Formularios del Proceso Pertinencia de Anteproyecto	202
	Anexo 8: Configuración de los Conectores de Bonitasoft	208
	Conector de mensajería.....	208
	Conector de Base de Datos Postgres	210
	Conectores de Alfresco.....	213
	Anexo 9: Instalación y configuración de BonitaSoft (Producción)	219

Anexo 10: Certificado expedido por la Secretaria, sobre el flujo correcto de los procesos.	225
Anexo 11: Certificado expedido por el Subdirector de Desarrollo de Software de la Unidad de Telecomunicaciones, sobre funcionalidades del proyecto para la implementación en el servidor.	226
Anexo 11: Abreviaturas y Acrónimos.....	227
Anexo 12: Certificado de la traducción del Resumen del Informe Final	228
Anexo 13: Licencia Creative Commons.....	229
Anexo 14: Artículo Científico	230

Índice de Figuras

Figura 1. Relación entre información, proceso y organización	21
Figura 2. Cadena de Valor genérica	23
Figura 3. Ciclo Deming	25
Figura 4. Fases del Proceso DMAIC	28
Figura 5. Modelo de un sistema de gestión de calidad basado en procesos	30
Figura 6. Esquema Mapa de Procesos	33
Figura 7. Ciclo de Vida BPM	38
Figura 8. Cuadrante Mágico de Gartner BPMS	53
Figura 9. Cuadro Mágico de Gartner de herramientas ECM	60
Figura 10. Arquitectura de Bonitasoft	64
Figura 11. Mapa de Procesos Académicos del AEIRNNR	74
Figura 12. Orgánico Funcional del AEIRNNR	77
Figura 13. Diagrama del PA01	79
Figura 14. Comparación de BPMS según criterios de selección	88
Figura 15. Interfaz de Sitio Procesos Académicos	91
Figura 16. Interfaz estructura de documentos en el sitio Alfresco	92
Figura 17. Interfaz de Bonita BPM 6.0.4	94
Figura 18. Diagrama BPMN del PA01- Pertinencia de Anteproyecto	95
Figura 19. Interfaz de Mapeo de Actores PA01 – Pertinencia de Anteproyecto	97
Figura 20. Esquema de la base de datos energia_unl	104
Figura 21. Infraestructura de Implementación	105
Figura 22. Diagrama PA02 – Solicitud de Director de Proyecto de Titulación	133
Figura 23. Diagrama PA03 – Dirección del Proyecto de Titulación	133
Figura 24. Diagrama PA04 – Solicitud de Prórroga	134
Figura 25. Diagrama PA05 – Cambio de Director de Proyecto de Titulación	134
Figura 26. Diagrama PA06 – Renuncia de Proyecto de Titulación	135
Figura 27. Diagrama PA07 – Abandono de Proyecto de Titulación	136
Figura 28. Diagrama PA08 - Cambio de Objetivos del Proyecto de Titulación	136
Figura 29. Diagrama PA09 – Ampliación del Cronograma de Proyecto de Titulación	137
Figura 30. Diagrama PA10 – Calificación del Proyecto de Titulación	137
Figura 31. Diagrama PA11 – Exposición del Proyecto de Titulación	138
Figura 32. Diagrama PA12 – Solicitud de Reconocimiento de Estudios	138
Figura 33. Diagrama PA13 – Certificado de Prácticas Pre-Profesionales	139

Figura 34. Diagrama PA14 – Solicitud de Recalificación.....	139
Figura 35. Diagrama PA15 – Certificados Académicos.....	140
Figura 36. Diagrama BPMN PA02 Solicitud de Director de Proyecto de Titulación ...	194
Figura 37. Diagrama BPMN PA03 Dirección de Proyecto de Titulación.....	194
Figura 38. Diagrama BPMN PA04 Solicitud de Prórroga	195
Figura 39. Diagrama BPMN PA05 Cambio de Director de Proyecto de Titulación	195
Figura 40. Diagrama BPMN PA06 Renuncia de Proyecto de Titulación.....	196
Figura 41. Diagrama BPMN PA07 Abandono de Proyecto de Titulación.....	197
Figura 42. Diagrama BPMN PA08 Cambio de objetivos de Proyecto de Titulación...	197
Figura 43. Diagrama BPMN PA09 Ampliación de Cronograma de Proyecto de Titulación	198
Figura 44. Diagrama BPMN PA10 Calificación de Proyecto de Titulación.....	198
Figura 45. Diagrama BPMN PA11 Exposición de Proyecto de Titulación.....	199
Figura 46. Diagrama BPMN PA12 Reconocimiento de Estudios.....	199
Figura 47. Diagrama BPMN PA13 Certificado de prácticas Pre-profesiones.....	200
Figura 48. Diagrama BPMN PA14 Solicitud de Recalificación	200
Figura 49. Diagrama BPMN PA15 Certificados Académicos.....	201

Índice de Tablas

TABLA I. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS BPM	53
TABLA II. COMPARACIÓN DE HERRAMIENTAS BMPS.....	65
TABLA III. LISTA DE PROCESOS DE NEGOCIO ACADÉMICOS	72
TABLA IV. ROLES, ACTORES Y FUNCIONES.....	74
TABLA V. REQUISITOS Y REFERENCIAS DEL PA01	78
TABLA VI. REGLAS DE NEGOCIO PA01	79
TABLA VII. SUELDOS DEL PERSONAL DE LA UNL.....	80
TABLA VIII. TIEMPO DE EJECUCIÓN Y COSTO DE PROCESOS	80
TABLA IX. VALORES PARA MEDIR LOS CRITERIOS	87
TABLA X. COMPARACIÓN HERRAMIENTAS BPMS SEGÚN CRITERIOS	87
TABLA XI. CATEGORÍAS Y TIPOS DE INSTALADORES DE BONITASOFT.	93
TABLA XII. VARIABLES DEL PROCESO PERTINENCIA DE ANTEPROYECTO	98
TABLA XIII. REQUERIMIENTOS DE HARDWARE Y SOFTWARE SERVIDOR.....	106
TABLA XIV. PRESUPUESTO.....	109
TABLA XV. REQUISITOS Y REFERENCIAS DE LOS PROCESOS ACADÉMICOS	123
TABLA XVI. REGLAS DE NEGOCIO DE LOS PROCESOS.....	130

1. Título

Levantamiento e Implementación de los procesos de negocio académicos del Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables de la Universidad Nacional de Loja.

2. Resumen

El presente proyecto describe las técnicas y métodos para realizar el levantamiento y automatización de los procesos de negocio académicos del Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables de la Universidad nacional de Loja, utilizando tecnologías y herramientas de Gestión de Procesos de Negocio (BPM). Teniendo presente que la gestión de procesos busca el mejoramiento continuo de los procesos y para ello integra las herramientas tecnológicas y los recursos humanos de la organización.

Para la identificación de los procesos de negocio se utilizó técnicas de recolección de información como entrevistas y observaciones, tomando en cuenta los estatutos y reglamento de régimen académico de la universidad; el modelamiento de los procesos está basado en el estándar BPMN y para la parte de automatización se utilizó la herramienta BPMS Bonitasoft y la herramienta ECM Alfresco para la gestión documental.

Durante la ejecución del proyecto se utilizó las cuatro fases de la metodología de Gestión de Procesos BPM 360°, iniciando con el análisis del proceso; seguido del diseño del proceso dando como resultado el manual de procesos académicos, luego la ejecución de los procesos de negocio que es la parte de la automatización y finalmente se procede a realizar la monitorización y análisis de los procesos para encontrar puntos de mejora y proceder con la implementación.

Summary

This project describes the techniques and methods for compiling information and academic processes automation of the Energy, Industry and Non-Renewable Natural Resources Department of the National University of Loja, using technologies process management tools and process (BPM). Bearing in mind that process management seeks continuous improvement of processes and for that integrates technological tools and the human resources of the organization.

Data collection techniques such as interviews and observations were used, taking into account the statutes and regulations of the university academic system for the identification of business processes. The modeling of processes is based on the BPMN standard and for the automating part BPMS BonitaSoft and ECM Alfresco tools were used for document management.

For the four phases of methodology, the Process Management BPM 360° was used, starting with the analysis of the process; followed by the design of the process resulting in the manual of academic processes; then the execution of business processes is the part of automation and finally the monitoring and analysis of processes were performed to find areas for improvement and then to proceed with its implementation.

3. Introducción

Gestionar de forma adecuada las tecnológicas de la información dentro de las estructuras organizativas, es muy importante. En el ámbito de la Educación los administradores buscan una correcta administración de todos los recursos tecnológicos y humanos, y en este punto se presentan algunos inconvenientes ya que tienen como objetivo principal satisfacer todas las demandas generadas por sus funciones, dando la solución más adecuada, considerando los cambios y regulaciones tecnológicas que se presenten. La Gestión de los Procesos de Negocio (Business Process Management- BPM), es una tecnología aplicada a entornos empresariales que mediante el uso de tecnología permite gestionar de forma conjunta la organización, administrando los procesos y recursos de la organización en sus diferentes áreas.

En Universidad Nacional de Loja (UNL) en el Área de la Energía las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables (AEIRNNR), es necesario gestionar todos los procesos de negocio académicos, para lograr una adecuada correlación entre los miembros del personal de esta área, como la secretaria, Director de área, Coordinadores de carrera, docentes, con los sistemas de información, sistemas de gestión y herramientas tecnológicas, para un funcionamiento más eficiente.

Pensando en este objetivo se ha utilizado una metodología de Gestión de Procesos de Negocio, que ayude a administrar de mejor manera los recursos del Área de la Energía las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables, para ello se utilizó las fases de la metodología BPM 360°; con la fase de análisis de los procesos y el diseño de los procesos se desarrolló el manual de procesos académicos del área que consta de la descripción detallada de los procesos, con sus respectivos requisitos y reglas de negocio; en la fase de ejecución de los procesos se utilizó un Sistema de Gestión de Procesos de Negocio (Business Process Management System - BPMS) Bonitasoft para la automatización de los procesos y un Sistema de Gestión de Contenido Empresarial (Enterprise Content Management -ECM) Alfresco para la gestión documental; en la fase de monitorización y análisis se hizo la revisión del flujo de información de los procesos conjuntamente con los actores involucrados para verificar que todo funcione correctamente.

El presente proyecto de titulación consta de la siguiente estructura, se empieza con la Revisión de Literatura que describe la fundamentación teórica del proyecto abarca contenidos de Gestión de Procesos, Modelo y Notación de procesos de negocio, Gestión Documental y Herramientas Software. En la parte de Materiales y Métodos se describe los recursos materiales, científicos, las técnicas y métodos que se usaron para el desarrollo de la solución del proyecto. En la parte de Resultados se detalla los pasos y actividades que se realizaron en cada una de las fases de la Metodología BPM 360°. En la parte de Discusión se hace una comparativa de los resultados obtenidos y los objetivos planteados en el proyecto. En la parte de las Conclusiones se detalla los puntos clave sobre los resultados del proyecto. Y por último la parte de Recomendaciones consta de las sugerencias que se deben tener en cuenta al desarrollar un proyecto de Gestión de Procesos.

4. Revisión de Literatura

1. Gestión de Procesos de Negocio

1.1. Introducción a la Gestión de Procesos

A través de los años la gestión de procesos ha ido evolucionando a la par con la gestión de calidad. A principios del siglo XX, empresarios estadounidenses entre los que se destacan Taylor y Ford, introducen conceptos de forma empírica que se relacionan con la incorporación de la gestión a las organizaciones. Así surgen iniciativas destinadas a mejorar los procesos y los resultados de la fabricación de productos en serie [1]. En la actualidad las organizaciones han optado por el cambio de estrategia y el uso de herramientas administrativas y tecnológicas que permitan mejorar la gestión.

En la sociedad hay muchos cambios estructurales, a los cuales debemos adaptarnos, se refieren a las interacciones con personas, educación, calidad, tecnología, innovación, solidaridad, productividad y medio ambiente. Aceptar estos cambios tiene dos puntos de vista el individual, en la cual la persona se debe adaptar al cambio y el social en cuanto reconocer nuestra cultura y promover el cambio de la estructura organizacional.

El objetivo principal de las empresas es conseguir agilidad y ventaja competitiva, siendo capaz de adaptarse a los continuos cambios que se producen en el mercado en el que operan. Estos cambios suponen siempre una modificación de los procesos de la organización. Se conseguirá una mayor agilidad y capacidad de innovación si las organizaciones consiguieran cambiar la arquitectura de sus sistemas de información, orientándolas hacia los procesos que habitualmente realizan, y extrayendo la gestión de estos procesos en una capa independiente de las aplicaciones.

Se debe tener en cuenta que los procesos, la información y las organizaciones están profundamente relacionados (Figura 1). Se puede enfocar un modelo de arquitectura para un sistema de información desde cualquiera de estas tres dimensiones, pero por coherencia las tres deben encajar entre ellas. Las arquitecturas basadas en los procesos enfatizan los procesos como dimensión dominante, pero los procesos consumen, generan o transforman información, y a

su vez deben cumplir un conjunto de reglas corporativas de gobierno. Las arquitecturas basadas en la información enfatizan la dimensión de la información, y consideran a los procesos como operaciones que son disparadas como resultado de que la información cambie [2].

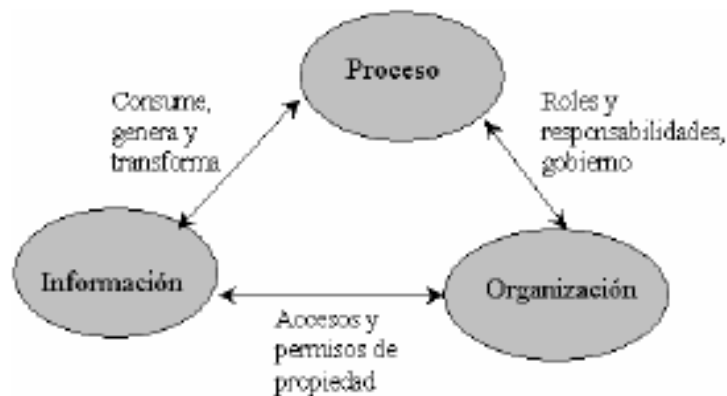


Figura 1. Relación entre información, proceso y organización

Una organización lleva a cabo su tarea mediante la relación de distintos tipos de procesos los cuales generan datos que deben ser procesados. Pero, son los procesos los que definen a la organización, por lo tanto se debe dar mayor importancia a estos, que a los datos que se generan [3]. A continuación se dará un concepto de las palabras se relacionan con la gestión de procesos.

Gestión: viene de “gestar” o “da a luz” y está por sobre administrar u operar, es una labor creativa, reflexiva y cuestionadora que emplea los procesos como medio para cumplir el propósito de la organización [4]. Con esta definición se puede decir que la gestión utiliza los procesos para poder cumplir un objetivo específico dentro de un área determinada.

Proceso: conjunto de actividades estructuradas y medibles diseñadas para producir una salida especificada para un cliente o mercado particular [2]; otra definición nos dice que los procesos son la forma en que hacemos las cosas, desde detectar una necesidad hasta elaborar y vender un producto [4]. De estos conceptos se puede concluir que un proceso es un conjunto de tareas o actividades realizadas por una o varias personas utilizan los ciertos recursos y dan siempre una salida para el cliente.

Las organizaciones se han dado cuenta que es necesario e importante replantear sus negocios y orientarlos hacia los procesos, para ello han adoptado la estrategia del enfoque de la gestión procesos.

La Gestión de Procesos ha ido evolucionando y perfeccionándose hasta convertirse en la disciplina que es actualmente, pero como siempre todo cambio evolutivo se ha visto sometido a la influencia de múltiples factores, en el caso de la Gestión de Procesos, aspectos como Reingeniería, Mejoramiento Continuo, Total Quality Management, Six Sigma, Enfoque por procesos (ISO 9000) [1].

1.1.1. Cadena de Valor

La cadena de valor de una compañía, según Roberto Luchi, es el sistema de aquellas actividades, vinculadas e independientes que agregan valor al comprador [5]. Según Michael E. Porter (1985) que fue el responsable del concepto de cadena de valor la define como los conceptos que actualmente identifican y son las bases de la mejora continua.

La cadena de valor según Porter, es un modelo teórico que gráfica y permite describir las actividades de una organización para generar valor al cliente final y a la misma empresa. Basándose en esta definición se concluye que una empresa tiene una ventaja competitiva frente a otra cuando es capaz de aumentar el margen (ya sea bajando los costos o aumentando las ventas). Este margen se analiza por supuesto a través de la cadena de valor [6].

Las cadenas de valor consisten en las actividades de valor y del margen (Figura 2):

Actividades de valor: son las actividades que realiza una organización y se divide en dos tipos:

- **Las Actividades Primarias**, que son aquellas que tienen que ver con el desarrollo del producto y su creación física. Se dividen en cinco categorías [6]:
 - Logística interna
 - Operaciones
 - Logística externa
 - Marketing y ventas
 - Servicios

- **Las Actividades de Soporte o Apoyo** de las actividades primarias, como son la administración de los recursos humanos, las de compras de bienes y servicios, las de desarrollo tecnológico (telecomunicaciones, automatización, desarrollo de procesos e ingeniería, investigación), las de infraestructura empresarial (finanzas, contabilidad, gerencia de la calidad, relaciones públicas, asesoría legal, gerencia general) [6].



Figura 2. Cadena de Valor genérica

El Margen, que es la diferencia entre el valor total y los costos totales incurridos por la empresa para desempeñar las actividades generadoras de valor.

1.1.2. Reingeniería

La Reingeniería según Hammer y Champy (1994) es un replanteamiento, rediseño radical de los procesos, para conseguir mejoras sustanciales en el rendimiento -en términos de coste, calidad, servicio y rapidez. Detallando esta definición, se puede decir que la reingeniería denota dos elementos. Por un lado, la reingeniería diseña la organización desde cero con el objetivo de mejorar su eficiencia, centrándose en los procesos básicos de la misma y asignando, en la medida de lo posible, cada uno de ellos a un centro de responsabilidad y por otro lado, supone una tendencia hacia estructuras menos jerarquizadas, basadas en el enriquecimiento de los puestos de trabajo [7].

Existen algunas características que son parte de los requisitos para que los procesos de Reingeniería puedan alcanzar las reducciones de costes, mejoras de la calidad y del servicio al cliente [7]:

- Unificación de tareas: se unifica las tareas del equipo de trabajo, para reducir los plazos, para mejorar la calidad y evitar errores.
- Participación de los trabajadores en la toma de decisiones: los trabajadores deben estar en la capacidad de tomar decisiones y asumir las responsabilidades que estas conllevan.
- Cambio del orden secuencial por el natural en los procesos: las tareas deben realizarse en un orden que de beneficios a los procesos y no de la forma tradicional, para tener un ahorro de tiempo.
- Realización de diferentes versiones de un mismo producto: para estandarizar al producto y conseguir una mayor adaptación del producto a las necesidades del cliente.
- Reducción de las comprobaciones y controles: con un plan de evaluación y control para lo referente a lo económico.
- Papel protagonista del responsable del proceso: la persona que cumple la función de contacto para dar un trato más eficiente.
- Operaciones híbridas: haciendo que las operaciones sean consideradas centralizadas y descentralizadas para obtener las ventajas que se presentan en estas dos opciones.

1.1.3. Mejoramiento continuo

El mejoramiento de los Procesos es el desarrollo de un método sistemático con la finalidad de ayudar a una organización a realizar avances significativos en la manera de dirigir sus procesos [8]. Según James Harrington, el mejoramiento continuo de procesos significa cambiar el proceso para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable, teniendo como idea principal lo que se debe cambiar y como se va a realizar el cambio, dependiendo del enfoque del empresario y del proceso.

La mejora continua debe ser utilizada como una herramienta que permita mejorar la eficacia y la eficiencia interna de un proceso, así como mejorar la satisfacción de los clientes y de las otras partes interesadas.

Edward Deming (1939) dio a conocer el mejoramiento continuo dentro del contexto de la calidad total, mencionando que la administración de la calidad total requiere de un proceso constante, que será llamado Mejoramiento Continuo, donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca [9].

Ciclo de Deming

Esta metodología describe los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua, entendiendo como tal al mejoramiento continuado de la calidad (disminución de fallos, aumento de la eficacia y eficiencia, solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales). También es conocido como el ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act-Planificar, hacer, verificar y Actuar) [9].

El círculo de Deming lo componen 4 etapas cíclicas (Figura 3), de forma que una vez acabada la etapa final se debe volver a la primera y repetir el ciclo de nuevo, de forma que las actividades sean reevaluadas periódicamente para incorporar nuevas mejoras.



Figura 3. Ciclo Deming

A continuación se detalla las fases del ciclo de Deming:

- **Planificar (Plan):** se hace el análisis del problema para encontrar las actividades que pueden ser mejoradas, se establece los objetivos y los medios que se van a usar para conseguirlos.
- **Hacer (Do):** se hace las mejoras propuestas en la fase de planificación, pero se debe dar seguimiento para ver si cumple con los objetivos establecidos.
- **Verificar (Check):** se hace un análisis comparativo de los resultados obtenidos con los esperados, en caso de no presentar los resultados esperados se analiza las causas que producen el no cumplimiento del objetivo.

- **Actuar (Act.):** se hace la comparación de los resultados y el funcionamiento de las actividades antes de que fueran implantadas las mejoras, si los resultados satisfacen las necesidades del cliente, las mejoras son implantadas de forma definitiva.

1.1.4. Total Quality Management

La calidad se ha ido transformando con el paso del tiempo, por ello en un primero momento se hablaba de Control de Calidad como la primera etapa de la gestión de calidad que se basa en técnicas de inspección aplicadas a la producción, luego nace el Aseguramiento de la calidad en la que se persigue garantizar un nivel continuo de la calidad del producto o servicio proporcionado, y finalmente se llega a Calidad Total que es considerado un sistema de gestión empresarial relacionado con la mejora continua y que incluye a las dos etapas anteriores [10].

La Gestión de Calidad se define como una filosofía empresarial que se basa en la búsqueda de la satisfacción del cliente; es decir nos da a entender que la calidad total fomenta la mejora continua en la organización y la involucración de todos los miembros teniendo como pilar fundamental la satisfacción del cliente tanto en lo interno como lo externo. También nos presenta algunos principios fundamentales de calidad [10]:

- Consecución de la plena satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente (interno y externo).
- Desarrollo de un proceso de mejora continua en todas las actividades y procesos llevados a cabo en la empresa (implantar la mejora continua tiene un principio pero no un fin)
- Total compromiso de la dirección y un liderazgo activo de todo el equipo directivo
- Participación de todos los miembros de la organización y fomento del trabajo en equipo hacia una gestión de calidad total.
- Involucramiento de proveedor en el sistema de calidad total de la empresa, dado el fundamental papel de este en la consecución de la calidad en la empresa.

Visto desde un sentido comercial la gestión de calidad involucra, agregar nuevas características que haga que una organización se diferencie de las demás infundiendo el liderazgo de marca, en aspectos como: gestión, recursos humanos, procesos productivos, productos y servicios, lo que con lleva que los productos no

solo estén enfocados al consumidos final sino que son parte de la cadena de valor, creando un esquema de mejoramiento continuo con el paso del tiempo y garantizando la innovación y aumento de productividad.

Según Joseph Juran hay una trilogía, estas fases están interrelacionadas y constituyen los pilares básicos de la Gestión de Calidad [11]:

- **Planificar la calidad:** es el inicio de toda actividad. Implica el desarrollo de los productos y procesos que satisfagan las necesidades de los clientes de la mejor manera.
- **Controlar la calidad:** debemos basarnos en las posibles desviaciones que se hayan producido en la realización de los procesos, para ello llevaremos a cabo dos acciones, evaluación de las desviaciones en calidad y toma de medias necesarias para la corrección de dichas desviaciones.
- **Mejorar la calidad:** se la considera una actividad sistemática y organizada que trata de corregir las deficiencias originadas en la etapa de planificación, para poder así elevar las cotas de calidad en futuras planificaciones. Para ello se debe cumplir con algunos objetivos como establecimiento de una infraestructura capaz de asegurar mejoras de calidad sistemáticas; elaboración de los pertinentes “proyectos de mejora”: identificación y selección de las mejoras de calidad prioritarias; y designación, formación y motivación del equipo de personas que vayan a ser responsables de la implementación de los proyectos de mejora.

1.1.5. Six Sigma

Six Sigma o Seis Sigma es una metodología de calidad aplicada para ofrecer un mejor producto o servicio, más rápido y al costo más bajo. Es decir busca la reducción de los defectos en los productos o servicios que una organización entrega como resultado de su proceso productivo.

Aplicada a los proceso de negocio Six Sigma indica una unidad o valor de eficacia en procesos y procedimientos, cuando mayor sea una calificación sigma menos defectos habrá. Sigma es una medida específica de calidad: 3,4 defecto por millón de oportunidades; entendiendo por oportunidad a una ocasión para la disconformidad, o el no cumplimiento de las especificaciones requeridas [12]. Six Sigma hace uso de herramientas estadísticas para hacer estudio en los procesos,

hecho particular que bautizó la metodología puesto que sigma es la desviación típica de una idea de la variabilidad en un proceso.

Las herramientas Six Sigma se desarrollan bajo la estructura simple de mejora de desempeño conocido como DMAIC (por sus siglas en inglés: Define- definir, Measure-medir, Analyze-analizar, Improve-mejorar y Control-controlar) (Figura 4), esta estructura se usa universalmente para guiar los proyectos de mejora de procesos; aun cuando las mejoras dramáticas en calidad requieran transformar la filosofía gerencial y la cultura organizacional, el hecho es que los proyectos actuales deben ser emprendidos tarde o temprano para lograr objetivos [13].

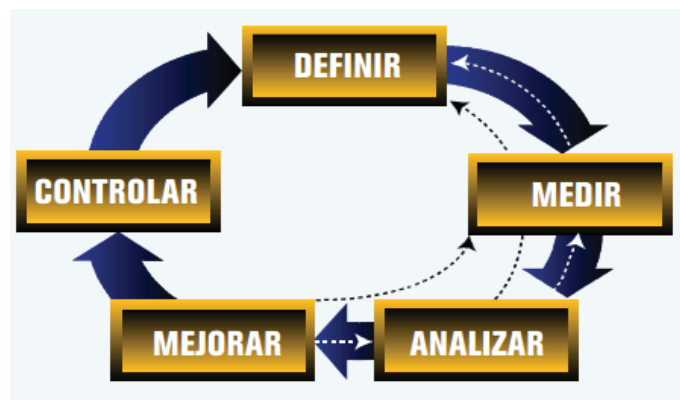


Figura 4. Fases del Proceso DMAIC

- **Definir:** es la primera etapa del modelo DMAIC, tiene como propósito refinar el entendimiento del problema a solucionar por parte del equipo de trabajo y definir las expectativas del cliente para el proceso. Los elementos de esta etapa incluyen un enunciado específico para solucionar el problema; el equipo de trabajo define lo que necesita, esto incluye identificar los clientes (internos y externos); identificar sus necesidades y determinar el alcance del proyecto y objetivos.
- **Medir:** esta fase establece las técnicas para recolectar datos sobre el desempeño actual y la forma en que se están cumpliendo las expectativas del cliente, como resultado el equipo de trabajo debe tener un plan de recopilación de información, un sistema valido de medición que asegure exactitud y consistencia de los defectos y datos suficientes para el análisis del problema.
- **Analizar:** esta fase permite al equipo de trabajo establecer las oportunidades de mejora al tener todos los datos. En esta fase se determina el por qué, cuándo y cómo ocurren los defectos, se selecciona las herramientas de análisis

adecuadas y las aplica a los datos recolectados y planea un conjunto de mejoras para aplicarse en la siguiente etapa.

- **Mejorar:** en esta fase el equipo de trabajo desarrolla, implementa y valida las alternativas de mejora que rectifican los procesos, para ellos se usa una lluvia de ideas para generar alternativas de mejora, probar las soluciones usando corridas de piloto y validando la mejora.
- **Controlar:** en esta fase se institucionaliza las mejoras del proceso y el producto y monitorear el desempeño actual a fin de obtener las ganancias logradas en la etapa de mejorar. El equipo de trabajo desarrolla una estrategia de control basada en los resultados de las cuatro fases anteriores, un plan de control consta de los cambios en el proceso cronológicamente y un enunciado de desempeño actualizado y un plan de entrenamiento para documentar los cambios y mejoras.

Six sigma es vista también como una metodología de mejora de procesos, y su propuesta está basada en la calidad total, la mejora continua y la reingeniería.

1.1.6. Enfoque de Procesos (ISO 9000)

El enfoque basado en procesos es la identificación y gestión sistemática de los procesos que se realizan en una organización y en particular las interacciones que existe entre ellos. Ya que para que una organización opere de manera eficaz debe identificar y gestionar todos los procesos que están interrelacionados y que interactúan entre sí.

Las normas ISO 9000 son un conjunto de normas y directrices internacionales para la gestión de calidad que desde su publicación en 1987, han conseguido una gran difusión en todos los sectores empresariales como modelo para el desarrollo e implantación de sistemas de gestión de calidad (SGC) [14].

La principal herramienta de ISO en la gestión de la calidad es la normativa ISO 9001 – 2008 que se centra principalmente en los Sistemas de Gestión de la Calidad y se basa en el principio de enfoque basado en procesos, ya que busca aplicar las normativas en organizaciones que se realizan procesos productivos, es así que, ISO crea algunos instrumentos que facilitan el control mediante las normativas. Centrándonos en el enfoque de procesos es uno de los ocho principios de gestión de la calidad sobre los que se basa la ISO 9000 y lo define como: El resultado

deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso [15].

En el modelo del sistema de Gestión de calidad basado en procesos (Figura 5) podemos observar que los clientes tienen un papel muy importante para definir los requisitos y así también muestra el seguimiento de la satisfacción del cliente, ya que es el encargado de la evaluación de la información relativa para conocer si la organización ha cumplido con sus requisitos; este modelo cumple con todos los requisitos de la norma internacional, pero no refleja los procesos de una forma detallada [16].

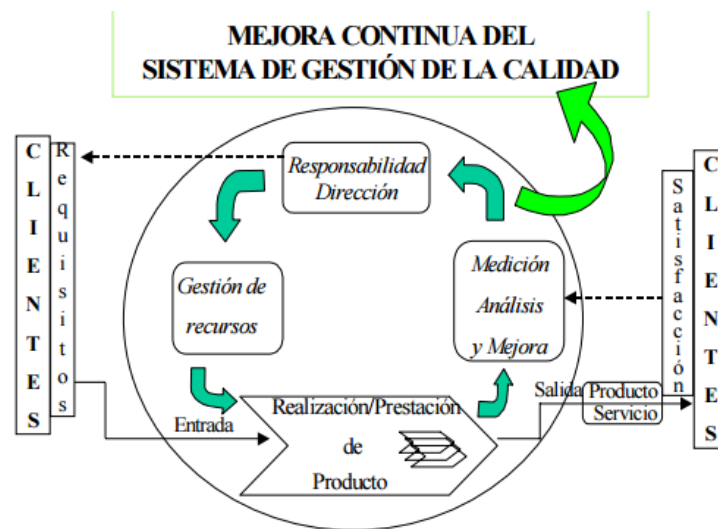


Figura 5. Modelo de un sistema de gestión de calidad basado en procesos

1.2. Gestión de Procesos

La gestión de procesos es uno de los pilares sobre los que descansa la gestión según los principios de la calidad total; actualmente no hay una definición oficial de gestión de procesos pero se puede decir que es el resultado de la utilización de herramientas, métodos y técnicas para lograr un objetivo. Para poder explicar de mejor manera se debe tener claro el concepto de proceso que como ya se expuso anteriormente es un conjunto de actividades estructuradas y medibles diseñadas para producir una salida especificada para un cliente.

Para gestionar un proceso es necesario describirlo adecuadamente, para ellos hay una serie de elementos que nos ayudan como: salida y flujo de salida del proceso,

destinatarios del flujo de salida, los intervinientes del proceso, secuencia de actividades del proceso, recursos e indicadores [17].

La gestión de los procesos implica que se verificará todo el proceso, se optimizará su rendimiento, se ejecutarán los cambios y finalmente se pondrá en marcha todo el nuevo sistema, eso cada vez que sea necesario, es decir, hasta que se consiga los niveles de aceptación que se ha planteado al momento de optimizar el rendimiento empresarial [15]. Para poder lograr el rendimiento adecuado se realizan mejoras al proceso, las cuales son mejoras estructurales y mejoras funcionales.

Mejoras estructurales: un proceso puede mejorar a base de aportaciones creativas de los encargados del mejoramiento del proceso, imaginación y sentido crítico. Este tipo de mejoras son fundamentalmente conceptuales, las herramientas y técnicas que se emplean son las nuevas herramientas para la gestión de calidad, encuestas a clientes, la reingeniería, el análisis de valor y otras [17].

Mejoras funcionales: se puede mejorar la forma en que funciona un proceso intentando que sea más eficaz es decir reduciendo considerablemente los costos de producción de un elemento; para este tipo de mejoras son útiles las herramientas clásicas de resolución de problemas, los sistemas de sugerencias y otras basadas en datos [17].

1.3. Gestión por Procesos

El campo de estudio de la gestión por procesos está íntimamente relacionado con la gestión de procesos, porque aunque tengan nombres similares tienen una gran diferencia.

Definiendo la Gestión por procesos según Juan Carrasco (2012) es una disciplina que ayuda a la dirección de la empresa a identificar, representar, diseñar, formalizar, controlar y hacer más productivos los procesos de la organización para lograr la confianza del cliente [2].

Entonces podemos decir que la gestión por procesos gestiona el macro proceso de una organización y la gestión de procesos enfatiza detalladamente en cada proceso (actividades, tareas, funciones, etc.) que en una organización se desarrollan, es decir la gestión por procesos contiene y se constituye por la gestión de procesos.

La gestión por procesos presenta algunas características [1]:

- Es una forma de organización para la dirección de una entidad
- Centra la atención en los procesos de dicha entidad, mediante su identificación, documentación, control y mejora continua.
- Está enfocado a obtener la satisfacción de ambas partes con énfasis en el cliente.

La gestión por procesos de una organización es una concepción “horizontal” de la misma que se contrapone a la concepción tradicional funcional “vertical”. A continuación se detalla cada uno de ellas.

Organización horizontal: se visualiza como un conjunto de flujos que de forma interrelacionada consiguen el proyecto y/o servicio final. Estos flujos están constituidos por todas las secuencias de actividades que se producen en la organización. La Dirección parte de objetivos cuantificables (mejora de indicadores) para alcanzar los resultados globales de la organización (producto o servicio que recibe el cliente final) [18].

Organización Vertical: la organización como agregación de funciones, se visualiza como una agregación de departamentos independientes unos de otros y que funcionan autónomamente. En el organigrama cada casilla representa departamentos y jerarquías dentro de la organización [18].

1.3.1. Tipos de procesos

Los procesos de una organización no tienen la misma influencia en la satisfacción de los clientes, en los costes, en la estrategia, en la imagen corporativa y en la satisfacción del personal. Por lo cual es conveniente clasificar los procesos, teniendo en consideración su impacto en estos ámbitos. Los procesos de una organización se pueden clasificar en tres tipos: estratégicos, clave o realización y de apoyo.

Procesos Estratégicos: Son los procesos que permiten definir y desplegar las estrategias y objetivos de la organización. Estos procesos son genéricos y comunes a la mayor parte de negocios (marketing, planificación y seguimiento de objetivos, vigilancia tecnológica, evaluación de la satisfacción de los clientes). Los procesos estratégicos intervienen en la visión de una organización y tienen contacto directo con el cliente [19].

Procesos Clave: son aquellos procesos que añaden valor al cliente o inciden directamente en su satisfacción o insatisfacción. Componen la cadena del valor de la organización. También pueden considerarse procesos clave aquellos que, aunque no añadan valor al cliente, consuman muchos recursos [19]. También son los procesos responsables de analizar las necesidades y condicionantes de la sociedad, del mercado y de los accionistas, para asegurar la respuesta las mencionadas necesidades y condicionantes estratégicos.

Procesos de Apoyo: En este tipo se encuadran los procesos necesarios para el control y la mejora del sistema de gestión, que no puedan considerarse estratégicos ni clave. Normalmente estos procesos están muy relacionados con requisitos de las normas que establecen modelos de gestión. Son los procesos responsables de proveer a la organización de todos los recursos necesarios en cuanto a personas, maquinaria y materia prima, para poder generar el valor añadido deseado por los clientes [18].

Estos tipos de procesos forman lo que se conoce como Mapa de Procesos (Figura 6), que es un esquema que nos presenta una visión general del sistema, en este se representan los procesos que componen el sistema y sus relaciones. Los procesos pueden variar dependiendo del enfoque de la persona que está analizando el sistema de gestión de la organización. En el mapa de procesos es muy útil agrupar los procesos en base a los distintos criterios, es decir que al identificar los procesos que cada uno describa un único procedimiento, así que la estructura de procesos establece al mismo tiempo la estructura de la documentación del sistema.

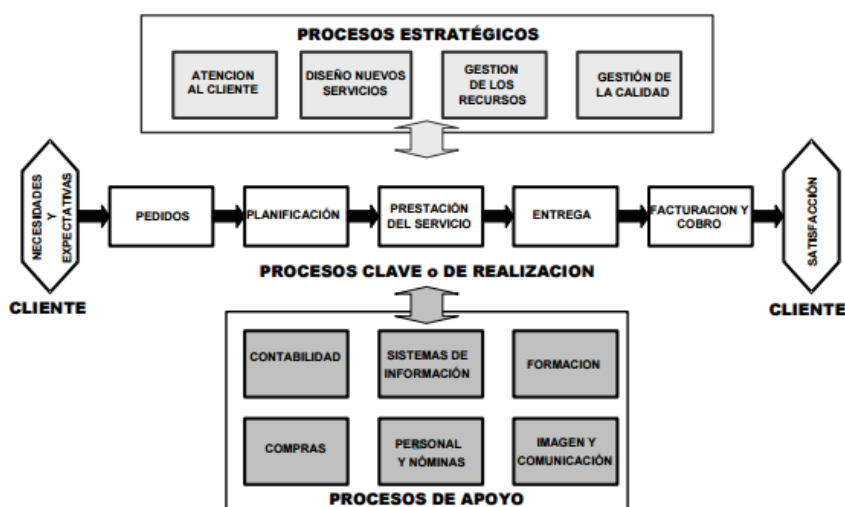


Figura 6. Esquema Mapa de Procesos

1.3.2. Reglas de Negocio

Las reglas de negocio son elementos constitutivos de uno o varios procesos de negocio, en general se puede definir como las acciones que median entre los datos y la gestión de estos facilitando la toma de decisiones de los directores. Una de las características de la reglas de negocio es la acción de evaluar o analizar el dato proveniente del proceso. Una vez analizado procede a controlar y en consecuentemente se puede dar la posibilidad para tomar decisiones [20].

Otro concepto de regla de negocio según el Business Rules Group (1993) es una declaración que define o limita algún aspecto del negocio. Su intención es valorar la estructura del negocio o controlar o influenciar el comportamiento del negocio. Esto se entiende como las normas y principios que deben tener todos los procesos al momento de ser planeados. Las Reglas de negocio no se vinculan con la gestión por procesos, son parte importante de los procesos y ayudan a aumentar los beneficios al momento de la gestión.

Existe una clasificación de las reglas de negocio según diferentes criterios. A continuación se describirá las reglas que se pueden identificar en los procesos de una organización [21]:

- **Hechos:** son afirmaciones verdaderas acerca del negocio. Los hechos describen asociaciones o relaciones entre los términos del negocio. Cabe mencionar que los hechos no se traducen en requisitos funcionales; son verdades inmutables por cuanto definen los datos y sus atributos.
- **Restricciones:** sirven para limitar las acciones que el sistema o los usuarios deben realizar.
- **Activador de facilitadores:** son aquellas posibilidades en las que desencadena una regla bajo determinadas condiciones. La norma podría dar lugar a la especificación de algunas funciones de software, cuyas condiciones conducen a la acción de complejas combinaciones de valores lógicos.
- **Inferencias:** consiste en la generación de nuevo conocimiento en base a unas reglas que cumplen con ciertas condiciones. Una inferencia permite crear un hecho nuevo a partir de otros hechos o cálculos.
- **Cálculos:** esta clase de reglas se ejecutan usando fórmulas matemáticas o algoritmos. Muchos cálculos se derivan de reglas externas a la organización;

estas reglas permiten especificar requerimientos de software de acuerdo a como se las va descubriendo.

1.4. Gestión de procesos de negocio (BPM)

Se llama Gestión de Procesos de Negocio (BPM – Business Process Management) a la metodología empresarial cuyo objetivo es mejorar la eficiencia a través de la gestión sistemática de los procesos de negocio, que se deben modelar, automatizar, integrar, monitorizar y optimizar de forma continua. Como su nombre sugiere, BPM se enfoca en la administración de los procesos del negocio.

El Club-BPM define BPM como un conjunto de herramientas, tecnologías, técnicas, métodos y disciplinas de gestión para la identificación, modelización, análisis, ejecución, control y mejora de los procesos de negocio. Las mejoras incluyen tanto cambios de mejora continua como cambios radicales [22].

Resaltamos que no consiste en una solución tecnológica. Es mucho más, es un conjunto de herramientas, tecnologías, técnicas, métodos y disciplinas de gestión. Y como deseamos gestionar esos procesos, ese conjunto nos va a permitir identificar procesos, modelizar, analizar el comportamiento, ejecutar los procesos (automatización), controlar la ejecución de los procesos y optimizar los procesos para la mejora continua.

En un mundo donde las tres “C”, Comunicación, Colaboración y Coordinación ya es la normalidad, se requieren de tecnologías que orquesten los procesos, la organización, los sistemas, y los clientes, colaboradores y otros entes externos [22].

Una vez que se empieza a desarrollar un proyecto BPM, comenzamos a Modelar y Diseñar Procesos de Negocio, creando lo que se denomina como Arquitectura Empresarial (se detecta el mapa de procesos de la empresa y se diseñan los procesos para su automatización, así como se definen los nuevos indicadores a controlar para orientarnos hacia los objetivos de negocio). En la Automatización e Integración, se ejecutan los procesos de negocio utilizando motores de Workflow y soluciones de integración de aplicaciones (para conectarnos con los aplicativos ya existentes) y de datos. Según se van ejecutando los procesos de negocio, se ira controlando el comportamiento mediante la monitorización (detectando cargas de trabajo, cuellos de botella, ineficiencias, buenos resultados, puntos de mejora). En

la monitorización se detectan mejoras a realizar, por lo que se empieza de nuevo el ciclo revisando la modelización y haciendo los ajustes necesarios de diseño [22].

1.4.1. Proceso de Negocio

En el apartado anterior se ha hablado de procesos de negocio por ellos en esta parte se mencionara algunas de las definiciones más comunes. Los procesos de negocios son la manera más común de mejorar el desempeño de los sistemas de trabajos ya que podemos cambiar el proceso de negocio cambiando, eliminando o agregando pasos al procesos o también cambiando los métodos de cómo se usan estos pasos. Aparecen, por lo tanto, nuevas necesidades de capturar, modelar, ejecutar y monitorizar los procesos de negocio. Las nuevas tecnologías de la información permiten que los Procesos de Negocio sean automatizados, monitoreados, gestionados y optimizado [23].

El modelo del proceso de negocio es el componente fundamental de BPM, porque este modelo o flujo ese el que de cierta forma se ejecuta en el motor de BPM (denominado Business Process Server). El análisis de los modelos de procesos de negocios está enfocado principalmente a la completitud de estos, es decir, que elementos de la realidad a ser modelada pueden ser representados.

Estructuralmente, un proceso de negocio está constituido por un conjunto de actividades. Así, la actividad, como elemento básico. Mediante relaciones o dependencias con otras actividades conforma la estructura de un proceso de negocio [1].

Por tanto podemos decir que un proceso de negocio se puede definir como una secuencia de actividades relacionadas en un orden específico, con el objetivo de agregar valor a los productos de una organización. Además es un conjunto estructurado de tareas relacionadas que contribuyen colectivamente a lograr los objetivos de negocio. Cada proceso de negocio tiene sus entradas, funciones y salidas. Las entradas son requisitos que deben tenerse antes de que una función pueda ser aplicada. Cuando una función es aplicada a las entradas de un método, tendremos ciertas salidas resultantes.

Un proceso de negocio puede ser parte de un proceso mayor que lo abarque o bien puede incluir otros procesos de negocio que deban ser incluidos en su función. En

este contexto un proceso de negocio puede ser visto a varios niveles de granularidad. Para aplicar los procesos se deben tener claras las tareas, una estructura jerárquica y una tendencia a la interacción y comunicación vertical, son la manera más común de mejorar el desempeño de los sistemas de trabajos ya que podemos cambiar los procesos de negocio [23].

Los Procesos de Negocio (BP) son un recurso importante para el desempeño y la subsistencia de la competitividad en las empresas. Para representar procesos de negocio, en los últimos años se han mejorado lenguajes en el desempeño de los procesos de negocio es ampliamente aceptada. No obstante, la perspectiva del experto del negocio en relación con la seguridad ha sido escasamente tratada.

Entre las características de los procesos de Negocio tenemos [23]:

- Grandes y complejos
- Muy dinámicos
- Ampliamente distribuidos y particularizados
- Larga duración
- Automatizados
- Dependientes de la inteligencia y juicio humanos
- Difíciles de hacer visibles

1.4.2. Ciclo de Vida BPM

El objetivo de cualquier proceso es que sea estable y que se mantenga siempre en un estado de rendimiento alto. Para llegar allí y seguir se debe llevar los procesos por fases de análisis y mejoras.

El ciclo de vida BPM propuesto por la ABPMP (Asociación de Profesionales en Gestión de Procesos, 2009) representa la práctica gerencial de la gestión de procesos de negocio realizada de forma continua e incluye las actividades de: visión, diseño, modelamiento, ejecución, monitoreo y optimización, son habilitadas, tienen el soporte y están restringidas a lo largo del tiempo por factores como cultura, valores y creencias de la organización. Este modelo es una herramienta extremadamente necesaria para orientar la implantación del BPM en una organización principalmente por ser un modelo simple e intuitivo. La utilización de un modelo estructurado para la gestión del ciclo de vida de los procesos de negocio es

importante para crear en la organización la conciencia necesaria para la evolución de la visión departamental, para la visión de procesos, desarrollando actividades que atiendan a los clientes y la organización de forma racional, generando valor para el negocio (Jeston, Nelis, 2006; Rummler, Brache, 1994; Harrington, 1991) [24].

Las fases del ciclo de vida se las puede observar en la Figura 7, cada una de estas etapas tiene un enfoque específico, este ciclo implica que al final de la última etapa se retoma a primera, con el fin de hacer el proceso permanente, dinámico, flexible y que genere conocimiento nuevo, generando el mejoramiento continuo [25].

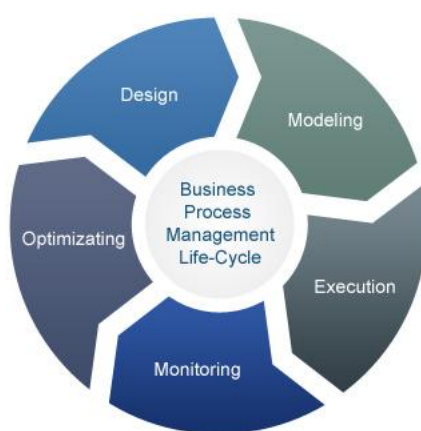


Figura 7. Ciclo de Vida BPM

- **Visión:** Esta es una etapa preliminar, si bien no se la considera muy importante es la base ya que se diseñan funciones (las funciones de negocio son actividades, acciones, pequeños procesos y operaciones) de modo que estén alineadas (busquen el cumplimiento) con los objetivos y estrategias que la organización tiene. Su finalidad es entender los procesos actuales de la organización.
- **Diseño - Design:** es la primera etapa del ciclo, en esta etapa se representa los procesos de negocio teniendo como referencia los requerimientos y los objetivos del negocio, creando un entendimiento y una comprensión del negocio, también se debe evaluar todos los factores favorables y desfavorables del mismo, de esta forma, se pueden analizar los resultados de cada uno de los procesos para que puedan ser redefinidos y optimizados.
- **Modelamiento - Modeling:** en esta etapa se toma el diseño teórico e introduce combinaciones de variables a tener en cuenta (costos, eficiencia, indicadores de

rendimiento), para modelar el proceso de negocio; también se definen mejoras, o cambios a los procesos para optimizarlos. Mediante el análisis se responde algunas incógnitas sobre los recursos y las actividades. (Qué pasa si, Quien hace, Como lo hace) es la etapa de transformación del proceso actual para el proceso propuesto.

- **Ejecución - Execution:** esta etapa es primordial ya que las personas y herramientas de software comienzan a automatizar y cambiar los procesos actuales, se comienza a funcionar los nuevos. Se documentan los resultados para generar conocimiento, se realiza las compras en infraestructura tecnológica necesarios, se entrena al personal, se establecen metas y se pone en marcha el diseño ya planteado para producir resultados tangibles.
- **Monitoreo – Monitoring:** en esta etapa se hace el seguimiento de los procesos individualmente, se evalúa su rendimiento, se analizan los resultados y se comparan con los anteriores. El monitoreo es importante ya que nos ayuda a medir y mantener en ejecución los procesos de negocio que están funcionando correctamente, también se puede obtener la información necesario para saber si los procesos están cumpliendo con los objetivos, y en caso de no hacerlo se puede tomar las decisiones para corregir las fallas.
- **Optimización - Optimizing:** es la etapa final de ciclo, consiste en tomar la información de la etapa de modelamiento y datos de desempeño de la etapa de monitoreo y se comparan, identificando los cuellos de botella en los procesos (capacidad o agilidad que se ve limitada por uno o más recursos) y las oportunidades de ahorro potenciales y de mejoramiento. La mejora de procesos debe ser un esfuerzo continuo, en ciclos de diseño, ejecución y optimización.

1.4.3. Características

La Gestión de Procesos de Negocio abarca un campo de estudio amplio, a continuación se describe algunas de las características importantes de BPM [26, 27, 28]:

- Los jefes pueden enfocarse más en los problemas del negocio y del personal, tal como el rendimiento y capacitación individual, mejoras de procedimientos, y casos especiales, más que en la rutina de asignación de tareas.
- Los procedimientos son formalmente documentados y seguidos de forma exacta y estándar, asegurando que el trabajo es llevado a cabo en la forma

planificada, cumpliendo a su vez todos los requerimientos y normas del negocio y externos.

- BPM propone un gobierno con un modelo fuerte de control y cambio de la gestión que crea confianza en los clientes, socios, proveedores, reguladores y accionistas; garantizando el seguimiento de las políticas de utilización y reutilización y proporciona supervisión de las tareas y del flujo de trabajo.
- BPM unifica las actividades de negocio y de TI (Tecnológicas de Información) y coordina las acciones y comportamientos de personas y sistemas alrededor del contexto común de los procesos de negocio.
- La persona adecuada, dispositivo o sistema es asignado a cada caso, y los casos más importantes o críticos en el tiempo, son asignados primero. Los usuarios no gastan tiempo escogiendo sobre cual caso trabajar, aplazando quizás aquellos casos más importantes pero de mayor dificultad.
- Mayor productividad, coherencia, reducción de errores, mayor satisfacción del cliente y conformidad.
- Realizar el seguimiento de transacciones empresariales individuales por todo el proceso, penetrando en los subprocessos, acercándose a los procesos principales.
- Combina los métodos ya establecidos de gestión con una nueva clase de herramienta de software empresarial.
- Facilita la colaboración directa y la responsabilidad conjunta de los profesionales de la empresa y de TI en el desarrollo, implementación y optimización de los procesos de negocio operacionales.
- Proporciona visibilidad funcional cruzada en tiempo real de los procesos operacionales y una comprensión común de las actividades para todos los participantes.
- Incorpora de forma directa sistemas de información y activos existentes y coordina su uso en una capa de procesos accesible para todos los directores de negocio.

1.4.4. Beneficios de BPM

La utilización de BPM provee a la organización algunos beneficios tangibles e intangibles que ayudan a gestionar de mejor manera la organización y optimizar sus recursos, entre ellos tenemos:

- Mejora la atención y servicio al cliente.
- Disponibilidad de mecanismo para una mejor gestión y optimización de procesos y recursos.
- Asegura la continua participación y colaboración de todo el personal en cada proceso.
- Disminuye significativamente el tiempo de transferencia de trabajo, información y documentos entre las actividades o tareas.
- Implementa los métodos y herramientas de gestión y de comportamiento de la mejora continua de los procesos.
- Disminuye drásticamente el tiempo que los participantes, supervisores y administradores, necesitan para conocer la situación de un ítem de trabajo.
- Los procesos o procedimientos son estandarizados y documentados, cumpliendo con los objetivos y normas de la organización.
- Disminución de costo ya que se elimina el tiempo de ejecución de las tareas.
- Búsqueda de información rápida.

1.4.5. Estándares de BPM

En la gestión de procesos de negocio existe un gran número de estándares manejados en las fases del ciclo de vida BPM, estos han servido para promover las tendencias y uso de éste conjunto de metodologías, cada herramienta de BPM tiene sus propios modelos de datos y un modelo de funcionamiento, que muchos de los casos las hacen poco interoperables, por ello la estandarización constituye un reto importante ya que perimirá la integración de las soluciones basadas en procesos de negocio, en los ambientes organizacionales y empresariales, creando una auténtica cultura de gestión de procesos de negocio y facilitando la sinergia entre todo el conjunto empresarial, tanto en los recurso tecnológicos, humanos, metodológicos y administrativos [15].

Los estándares BPM han ido evolucionando con el desarrollo de las tecnológicas, en búsqueda de una integración y adopción de BPM en las organizaciones [15,29]:

- **BPEL4WS (Business Process Execution Language for Web Services)**
Es un lenguaje para la ejecución de proceso de negocio basado en XML enfocado a los servicios web (También es conocido como BPEL). Aprovechando las facilidades de los servicios web, tales como permitir tareas

en un ambiente de computación distribuida; es uno de los estándares y lenguajes más populares para las notaciones de procesos.

BPEL utiliza dos tipos de elementos estructurales que facilitan la integración y el uso de BPEL como un método de representación de soluciones de proceso de negocio:

WSDL (Web Service Definition Language) Definición del Lenguaje de servicios web, son archivos que especifican vínculos de interfaces conocidas como servicios web, identifican los propietarios, puertos y operaciones.

Estándares BPMI: BPMN y BPML

BPMI (Business Process Modeling Initiative) Iniciativa de Modelado de Procesos de Negocio es una organización sin fines de lucro que tiene como misión construir estándares y arquitecturas comunes para BPM.

BMPI define para los sistemas BPMS (Business Process Management System) los estándares:

- **BPMN** (Business Process Modeling Notation) Notación para el Modelado de Procesos de Negocio, es una notación estándar de procesos de negocio y servicios web de un diagrama, llamado BPD (Business Process Diagram) Diagrama de Procesos de Negocio, permitiendo notaciones especiales que han sido agregadas al diagrama para describir eventos basados en mensajes y paso de mensajes entre organizaciones.
- **BPML** (Business Process Modeling Language) Lenguaje de Modelado de Procesos de Negocio, es una vista de BPMN, es un metalenguaje basado en XML, usado como medio de modelamiento de procesos de negocio. BPML proporciona un modelo de ejecución abstracto para procesos de negocio colaborativos y transaccionales basados en el concepto de una máquina de estados finitos transaccional.
- **WfMC (Workflow Management Coalition)**

Es un estándar creado por la WfMC (Workflow Management Coalition) Coalición de Gestión de Flujos de Trabajo, fue orientado al modelo cliente – servidor. Las

contribuciones de este grupo incluyen modelos y especificaciones de flujo de trabajo con referencias de una década atrás de investigación para el diseño de sus piezas principales, incluyendo una API cliente y un formato de definición de procesos exportable.

- **XPDL (XML Process Definition Language)**

Es el Lenguaje de Definición de Procesos XML de WfMC que compite con BPEL y BPML, en la referencia arquitectónica de WfMC, XPDL es la interfaz de definición entre la herramienta de definición de procesos y el servicio de difusión. Especialmente, los procesos diseñados en una herramienta que son exportados al formato XPDL y que son cargados en el servicio de difusión para su posterior ejecución, siendo XML una adecuada representación externa. Otros propósitos de XPDL son la movilidad de la definición de procesos entre herramientas.

- **OMG**

Fundado en 1989, el Object Management Group (OMG) es un consorcio de más de 500 compañías, que realizan trabajos de estandarización, sus mayores resultados se conocen como: Common Object Request Broker Architecture (CORBA), UML y MDA. A pesar que la popularidad de CORBA ha disminuido significativamente desde mediados de los 90's, UML ha continuado siendo utilizado por más de una década, y el recién nacido MDA está disfrutando de cobertura e interés de los vendedores.

La OMG recientemente ha tomado un interés en BPM, publicando Solicitudes de Propuesta (RFPs - Requests for Proposals), para la especificación de modelos abstractos para diagramas de proceso de negocio e interfaces en tiempo de ejecución para procesos de negocio. La OMG desea un acuerdo MDA para BPM con beneficio mutuo, pero no únicamente es BPM un ejemplo de MDA, de hecho, MDA promete ser de gran ayuda para BPM.

1.4.6. BPMN

1.4.6.1. Introducción

La notación para el modelado de procesos de negocio (Business Process Model And Notation – BPMN por sus siglas en ingles), es una forma estándar y gráfica de modelar procesos de negocios. La meta fundamental de BPMN es proporcionar una notación estándar que sea fácilmente comprensible por todos los Stakeholder [30].

Stakeholder se puede definir como cualquier persona o entidad que es afectada o concernida por las actividades o la marcha de una organización; por ejemplo, los trabajadores de esa organización, sus accionistas, las asociaciones de vecinos afectadas o ligadas, los sindicatos, las organizaciones civiles y gubernamentales que se encuentren vinculadas, etc.

BPMN, provee una notación simple para los flujos, independiente del entorno de implementación. La notación se sustenta en un marco riguroso que facilita trasladar los modelos de nivel de negocio hacia modelos ejecutables que las suites de BPM y motores Workflow puedan comprender. En los últimos años, BPMN ha sido ampliamente adoptado por los productos relacionados a la Gestión de Procesos de Negocios (BPM - Business Process Management), tanto para los fabricantes de herramientas de Análisis de Procesos de Negocios (BPA - Business Process Analysis), como por los de herramientas de Modelado y Suites completas de BPM [30].

1.4.6.2. Definición de BPMN

La Notación para el Modelado de Procesos de negocio es una notación grafica que describe la lógica de los pasos de un proceso de negocio. Esta notación plasma gráficamente el diseño de los procesos y su implementación en la práctica [29]. Es el nuevo estándar para el modelado de procesos de negocio y servicios web; ha sido diseñada específicamente para coordinar la secuencia de procesos y los mensajes que fluyen entre los diferentes procesos participantes.

1.4.6.3. Importancia de modelar en BPMN

El modelado de un proceso implica múltiples participantes y la coordinación entre ellos, anteriormente no existía una técnica que permita realizar el modelado estandarizado de los procesos, ahora tenemos el estándar BPMN que ha sido

desarrollado para proveer a los usuarios una notación libre. A continuación se lista algunas razones por las que BPMN es importante [30]:

- BPMN es un estándar internacional de modelado de procesos.
- Es independiente de cualquier metodología de modelado de procesos.
- BPMN crea un puente estandarizado para disminuir la brecha entre los procesos de negocio y la implementación de estos.
- BPMN permite modelar los procesos de una manera unificada y estandarizada permitiendo por un entendimiento de todos los Stakeholders (personas de la organización).

1.4.6.4. Elementos de diagramación de BPMN


La función del BPMN es crear un mecanismo simple para realizar modelos de proceso de negocio, con todos sus elementos gráficos, y que al mismo tiempo sea posible gestionar la complejidad. El método elegido para manejar estos dos conflictivos requisitos es organizar los aspectos gráficos de la notación en categorías específicas. Las cuatro categorías básicas de elementos son [31, 32]:



1. **Objetos de Flujo:** un BPD está compuesto por tres elementos básicos que son los objetos de flujo. Para que los modeladores no tengan que reconocer un gran número de formas diferentes.

a. Eventos




Los eventos se describen como algo que “sucede” durante el proceso de negocio, y que afecta al flujo del proceso. Suele tener una causa o un resultado. Se los representa con un círculo. Hay tres tipos de eventos de inicio, intermedios y de fin, esta clasificación se da considerando el momento en que afecta el flujo.

- **Eventos de Inicio:** Todo proceso o subprocesso cuenta con un evento de inicio, el cual corresponde a uno de los siguientes tipos:


NONE		Este tipo de evento no tiene establecida una condición o requisito para dar inicio al proceso o subprocesso.
------	---	--


MESSAGE		Este evento se lo usa cuando un proceso o aplicativo envía un mensaje específico para dar inicio a un proceso.
TIMER		Este evento se lo utiliza cuando se desea fijar una fecha u hora específica en la que activara el inicio del proceso.

- **Eventos Intermedios:** forman parte directa del flujo del proceso en la secuencia normal del mismo. Pueden o no anteceder a una actividad o subproceso.

MESSAGE		Es usado tanto para enviar o recibir un mensaje de otros procesos o aplicativos, y debe tener el mismo nombre en el mensaje.
TIMER		Es un mecanismo de retraso del proceso. Este tiempo puede ser definido en una expresión fecha o unidad de tiempo.
LINK		Este evento permite conectar dos secciones de un proceso para crear situaciones de bucle o para evitar líneas de secuencia de flujo largas o cruzadas y están limitados a un nivel de proceso.

- **Eventos de Fin:** todo proceso o subproceso debe tener un evento de fin, el cual se clasifica en dos tipos:

NONE		Este evento de fin no tiene establecida ninguna condición o requisito para finalizar el proceso o subproceso.
------	---	---

MESSAGE		Este evento se usa cuando un proceso o aplicativo envía un mensaje específico para dar fin a un proceso.
---------	---	--

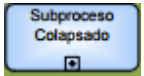
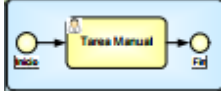
b. Actividades

Actividad es un término genérico para el trabajo que se realiza en una compañía. Se representa con un rectángulo redondeado. Una actividad poder ser atómica o compuesta. Los tipos de actividades son:

- **Tarea:** es una actividad atómica que está incluida dentro de un proceso. Se dice que es una tarea cuando el trabajo que representa en el proceso no puede desglosarse en un nivel mayor de detalle. Hay dos tipos de tareas:

TAREA MANUAL		Es una tarea que presenta información y para su ejecución interviene un humano.
TAREA AUTOMÁTICA		Es una tarea que realiza el sistema sin la intervención de un humano.

- **Subproceso:** es un conjunto de actividades incluidas dentro de un proceso. Puede desglosarse en diferentes niveles de detalle denominadas tareas. Se representa con un símbolo de suma en la parte central inferior de la figura. Hay dos tipos de subprocesos:

COLAPSADO		Los detalles del subproceso no pueden ser visualizados. El signo más (+) indica que la actividad es un subproceso y que tiene un nivel más bajo de detalle.
EXPANDIDO		Los detalles del subproceso pueden ser visualizados, es

		decir, está en el mismo nivel de detalle del proceso y tiene un evento de inicio y un fin de proceso,
--	--	---




c. Compuertas(Gateway)

Las compuertas se representan con un diamante o rombo, y se emplean para controlar la divergencia o convergencia de la secuencia de flujo. Están determinan ramificaciones, bifurcaciones, combinaciones y fusiones del proceso. Tenemos algunos tipos:

EXCLUSIVA		Indica que en el proceso hay más de un camino posible; son decisiones que toma el usuario para elegir qué camino seguir.
INCLUSIVA		Indica que en el proceso llegó a un punto donde pueden activarse varias tareas, pero solo se activa la que cumpla las condiciones del negocio.
COMPLEJA		Se da en un punto del proceso donde aparecen varios caminos y solo uno de ellos es válido.
PARALELA		Indica un punto del proceso donde pueden ser llevadas a cabo las actividades en forma concurrente y sincroniza los caminos que parten de una compuerta paralela.



2. Objetos conectores

Los objetos conectores se usan para conectar los objetos de flujo de un proceso, y definen el orden de ejecución de las actividades. Tenemos algunos tipos:

SECUENCIA		Este conector muestra el orden de los eventos, actividades y decisiones que se realizan dentro del proceso.
ASOCIACIÓN		Este conector asocia diferentes artefactos con objetos de flujo.
MESSAGE		Este conector indica el flujo de mensaje entre las distintas entidades de los procesos.




3. Canales (Swinlanes)

Los canales son un mecanismo empleado para organizar las actividades en categorías separadas, con el fin de ilustrar diferentes capacidades funcionales o responsabilidades. BPMN soporta los canales con dos constructores principales:

POOL		Este canal representa los actores externos con los cuales interactúa un proceso, estos actores pueden ser un proceso o aplicativo.
LANE		Este canal representa un participante dentro de un proceso, el cual contiene un conjunto de actividades asociadas a este rol.

4. Artefactos

Los artefactos son objetos gráficos que proveen información adicional de los elementos dentro de un proceso, sin afectar al flujo del proceso. La versión actual de la especificación BPMN se cuenta con los siguientes tipos de artefactos predefinidos:

GRUPOS		Se utiliza para agrupar un conjunto de actividades, ya sea para efectos de documentación o análisis.
ASOCIACIONES		Son un mecanismo para que el modelador pueda dar información textual adicional.
DATOS		Son definidos como identificadores gráficos que representa la información o contenido que se ingresa, se procesa y se obtiene como resultado de la ejecución del proceso.

1.4.7. BPMS

1.4.7.1. Introducción

La competitividad es el concepto que dirige las acciones empresariales en la actualidad. Lograr condiciones que permitan competir con mayores oportunidades exige que las empresas desarrollen ventajas competitivas en su forma de operar. La fuente de estas ventajas está en las actividades que desempeña, por lo que la eficiencia y eficacia en los procesos de negocio representa un foco de acción para todas las organizaciones. La gestión de procesos de negocio en estas condiciones ha dado origen a un nuevo concepto de aplicaciones informáticas, conocido como BPMS (Business Process Mianagement Suite) [33].

BPM se apoya en tecnología de información para automatizar tareas y dar agilidad a los cambios requeridos por la empresa. La tecnología que posibilita la implantación y adopción de BPM constituye una categoría nueva de sistemas informáticos denominada Business Process Management Suite (BPMS). A diferencia de los sistemas de información tradicionales basados en la gestión de datos, estos sistemas se especializan en la gestión de procesos de negocio.

1.4.7.2. Definición de BPMS

El BPMS (Business Process Management Suite) es un conjunto de herramientas que facilitan la administración de procesos de negocio para cada una de las etapas de su ciclo de vida: Diseño, Ejecución, Monitoreo y Análisis; dentro de un departamento específico o la entidad en su conjunto, permitiendo incluir a los clientes, proveedores y demás participantes en las tareas de los procesos [33].

Según Viamontes (2008) un BPMS es una nueva categoría de software y abren una nueva era en la infraestructura de las tecnologías de la información.

1.4.7.3. Características de las herramientas BPMS

Una herramienta BPMS tiene características que la identifican como un sistema informático corriente, pero no todas las herramientas existentes incluyen estas características. A continuación se lista algunas de las características de las herramientas BPMS [29,34]:

- Permiten el modelamiento de los procesos de negocio
- Deben permitir la generación, actualización y publicación de documentación de procesos.
- Simular los procesos de negocio para evaluar su comportamiento en situaciones de carga exigidas en determinados momentos del proceso.
- Automatización de los procesos de negocio.
- Colaboración entre las empresas que participan en la cadena productiva de la organización.
- Análisis de procesos y comportamiento de la operación.
- Gestión de ciclo de generación, publicación y consumo del conocimiento generado en la operación del proceso.
- Cierra las relaciones de trabajo entre los analistas de proceso y los especialistas en TI, lo que ayuda a reducir la brecha entre los requerimientos del negocio y la solución final.
- Análisis proactivo de procesos: permite el seguimiento de los procesos de negocio y monitorear su progreso, mediante indicadores de rendimiento y generación de procesos.
- En un mismo proceso puede combinarse contenido estructurado y no estructurado, con documentos y formularios cuyo contenido va dirigiendo el

resultado de nuevos eventos de forma que los procesos que incluyen la creación, modificación y aprobación de contenidos en una organización se realizan de forma inequívoca y sin fisuras.

Las características antes mencionadas constituyen la base sobre la cual se desarrolla el modelamiento, simulación e implementación de los procesos de negocio de una organización. La flexibilidad y agilidad en el diseño de procesos, se basan en la abstracción de la realidad que plasma el arquitecto de negocio y las posibilidades del sistema para representar esta realidad de manera gráfica.

1.4.7.4. Herramientas BPMS

En la actualidad existe una variedad de herramientas para la tecnología BPM que constan con las funcionalidades básicas hasta las más complejas, siendo identificadas principalmente por su capacidad y costo.

Las herramientas BPMS deben tener ciertos módulos principales:

- Modelador gráfico de proceso
- Ambiente de integración y desarrollo
- Servidor de procesos de negocio
- Monitor de actividades de negocio

La consultora Garther es una firma estadounidense que se encarga de realizar investigaciones en el campo tecnológico, con el propósito de relacionar los procesos tecnológicos con las aplicaciones y tendencias del mercado, generalmente realizan repostes sobre temas que se relacionan con TI, a estos informes les agrede un contenido grafico denominado el “Cuadrante Mágico de Gartner” [15].

Cada uno de los cuadrantes de Gartner muestra los actores del mercado y su nivel de participación de acuerdo a los factores como usabilidad, aplicabilidad, robustez, facilidad de uso y como uno de los aspectos más importantes que sea adaptable al modelo de negocio que se intente ajustar.

Como se puede ver en la Figura 8 el cuadrante de Gartner tienen cuatro cuadrantes:

- **Líderes – Leaders:** lo conforman los que satisfacen la demanda del mercado.
- **Retadores – Challengers:** son las organizaciones con fuerte capacidad de ejecución.

- **Visionarios – Visionaries:** son las están alineados con la visión de evolución del mercado.
- **Jugadores de nichos – Niche players:** son los que se encuentran en ciertos nichos o segmentos del mercado.

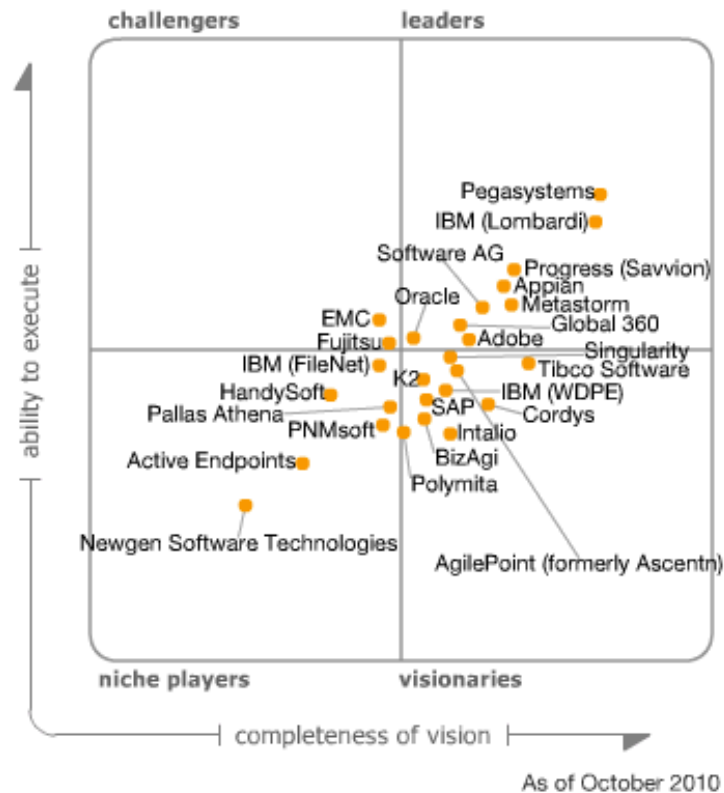


Figura 8. Cuadrante Mágico de Gartner BPMS

Como se puede observar en el cuadrante de Gartner las plataformas que son líderes son: Microsoft, SAS, SAP, IBM, Oracle, MicroStrategy, Information Builders.

En la TABLA I, se detalla los criterios de selección de una herramienta BPM. Esta información es obtenida y compartida gracias al Asistente de Comparacion Kloudax (Kloudax Comparison Assistant KCA), que es una herramienta que ayuda en adquisiciones y selección de productos – servicios mediante diversos factores y criterios de selección [35].

TABLA I. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS BPM

Nombre de criterio	Descripción	Palabras clave
Capacitación de Usuarios	Máximo 1 hora de capacitación para los usuarios de la	“uso simple”, “uso fácil”, intuitividad, simplicidad, fácil, simple.

	organización y usuarios finales	
Notación de procesos	Notación de proceso simple (No solo BPMN, UML son para procesos)	“Notación de procesos simple”, “Gestión de Calidad”, QMS (Sistema de Gestión de Calidad)
Flujos de trabajo	Generación y repositorios de flujos de trabajo MS Visio.	RSCI, RACI, flujo de trabajo, “Matriz de roles”, diagrama de flujo.
Repositorio	Artefactos en un repositorio que se pueden definir y vincular libremente.	Repositorio, “dirigido a modelos”, relación, relaciones.
Publicidad Web	Repositorio que impulsa la publicidad del sitio web.	“sitios web publicidad”, colaboración, publicidad, “publicidad de sitios web”
Integración	Página con funciones para comentarios e integración de correo electrónico.	“Integración de email”, Integración, RSS, hyperlink, “Integración CMS”
Contenido Activo	Contenido activo, de sus procesos, actividades y actores.	“contenido activo”, “navegación”
Plantillas	Uso de plantillas de MS Word, MS Visio, hojas de Diseño Web.	Templates, plantillas
Salida PDF	Generación de un repositorio de documentos PDF o MS Word.	“Publicar en WORD”, “generación de PDF”
Control de Versiones	Estricto auditoría y control de versiones.	“contenido de versión”, “versionamiento”, “crear versión”

Basándose en los criterios de selección que propone la KCA, como usabilidad, aplicabilidad, robustez, facilidad de uso, las herramientas BPMS que cumplen estos son las siguientes que son consideradas como las principales en el mercado:

- ProcessMarker
- Intalio
- Bonitasoft
- Bizagi

PROCESS MARKER

ProcessMaker es un software totalmente libre y de código abierto (open source), este incluye herramientas easy-to-use las cuales son eficientes y efectivas para la

administración de los procesos a través de los sistemas; disponible para las pequeñas y medianas empresas que necesiten una herramienta informática capaz de colaborar con las actividades y procesos que realizan [28].

Esta solución se caracteriza por estar orientada totalmente a un entorno web, incluso para la creación y explotación de procesos. La herramienta ProcessMarket consta de un Diseñador de Flujos de Trabajo, que consiste en un módulo que permite diseñar los distintos flujos de actividades, organigramas, diagramas, entre otros, que son necesarios para dar orden a los procesos; así también tiene la herramienta Dynaforms, que permitirá diseñar formularios personalizados, para los diferentes procesos que se realicen en la empresa [38].

INTALIO

Intalio proporciona la plataforma de Open Source para la gestión de procesos de negocio complejos. La creación, despliegue y optimización de procesos complejos se hace de manera gráfica [28].

Esta solución cuenta con el desarrollo de formularios sencillos en XForms que se vinculan y utilizan automáticamente como interfaz de las tareas humanas, sin necesidad de contar con perfiles muy técnicos a la hora de la creación de formularios sencillos.

Ofrece un portal específico para la gestión de procesos e interacción con los distintos roles que interactúen en nuestros procesos. Como características principales tiene: diseño de procesos, configurador de actividades, administrador de usuarios y organogramas [37].

BONITASOFT

Bonita Open Solution (Solución Abierto Bonita) es un potente e intuitivo proceso de negocio de código abierto aplicable a procesos complejos. Es una suite de ofimática para la Gestión de procesos de Negocio y realización de workflows, creada en 2001. Es de código abierto y puede ser descargado bajo licencia GPL v2 [38].

Dispone de tres componentes por defecto, el editor de flujos, el editor de formularios en XForms y el motor de ejecución. En la sección 3.2 se profundiza otros aspectos importantes de esta herramienta.

BIZAGI

BizAgi BPM Suite surgió en respuesta al reto de mejorar continuamente los procesos. BizAgi utiliza el concepto “El proceso es la aplicación”, es decir, que cuando se modifica el proceso (cualquier elemento del modelo de negocio) la aplicación se adapta de forma automática. Lo que hace que sea de suma eficiencia [39].

Bizagi BPM Suite se compone de tres herramientas que ayudan a gestionar todo el ciclo de vida del proceso: Modelador de Procesos que permite diagramar, modelar y documentar los procesos utilizando el estándar BPMN; Bizagi Studio es el módulo de construcción que soporta el modelo de datos, las interfaces de usuario, las reglas de negocio, los participantes y la integración con sistemas externos; y Servidor BPM que es donde se ejecuta el modelo, a este se accede desde el navegador a través del servidor BPM logrando una gestión eficaz e inteligente del proceso en tiempo real.

2. Gestión Documental

2.1. Introducción

En la actualidad, el desarrollo exponencial de la información y las nuevas herramientas tecnológicas provocó un incremento desmesurado de los nuevos documentos digitales, y conjuntamente se expandió el crecimiento de los documentos de papel. Con lo cual la búsqueda de información valiosa es compleja. Por ello con el paso del tiempo es más difícil organizar los documentos, el contenidos de estos representa un recurso esencial que tiene consecuencias en el desarrollo de las actividades que realizamos en nuestra vida diaria tanto en la faz económica, cultural y social [40].

La gestión documental es un término nuevo pero, a la vez antiguo ya que está unido al concepto de documentos, estos contienen información y datos, en cualquier formato y en ellos se puede encontrar evidencias del desempeño y desarrollo de las actividades de una organización, este proceso de gestión surgen como una alternativa para evitar futuras pérdidas, permitiendo la posibilidad de encontrarlos en el momento que se requieran.

La actuación de diferentes empresas, que en algunas ocasiones, por medio de maniobras fraudulentas, ocultan y destruyen información y llegan a una situación de quiebra, hace necesario normalizar las distintas prácticas de la gestión de documentos de archivo, para obtener la debida atención y protección de la información contenida [40].

La misión principal de la Gestión Documental es almacenamiento y organización de los documentos electrónicos o imágenes de documentos en papel, es por ello que con el avance tecnológico surgen los Sistemas de Gestión de Contenido Empresarial o ECM (Enterprise Content Management) que permiten gestionar los documentos en sus diferentes formatos de manera digital en la organización.

Con un ECM se evitaría la pérdida de documentos, ya que todos están seguros en un servidor documental central, además que los documentos son fáciles de encontrar por las personas que buscan la información [41].

2.2. Definición de Gestión Documental

Para la definición de la gestión Documental se parte del concepto de documento; según La Real Academia Española (2015) documento es un escrito en que constan datos fidedignos o susceptibles de ser empleados como tales para probar algo. Es decir un documento contiene información importante con un propósito específico, que es indispensable en la organización.

Según la Norma ISO 15489, se define a la Gestión Documental como el área de la gestión responsable del control eficiente y sistemático de la creación, recepción, mantenimiento y uso destrucción de documentos, incluyendo los procesos para capturar y conservar evidencia e información sobre las actividades y transacciones de la organización [40].

La gestión documental se basa en el uso de tecnología y procedimientos que permiten la gestión y el acceso unificado a información generada en la organización, en cambio los sistemas de gestión documental son estrategias y tecnologías empleadas en la industria de la información para manejar la captura, almacenamiento, seguridad, control de versiones, recuperación, distribución, conservación y destrucción de documentos y contenido [42].

2.3. Características de gestión Documental

A continuación se lista algunas de las características que describen de forma general la Gestión Documental conjuntamente con un sistema ECM [42, 43]:

- Alta escalabilidad y rendimiento
- Integración con herramientas ofimáticas y de escritorio.
- Integración con otros software empresariales
- Tecnologías de la web
- Controlar el uso y la circulación de los documentos, evitando la creación de documentos innecesarios, la duplicidad y la presencia de versiones caducadas.
- Permitir la recuperación de la información de una forma mucho más rápida, efectiva y exacta.
- Manejo de grandes volúmenes de documentación y garantía de acceso a la información que contiene la misma.

- Disminuye el número de fotocopias e impresiones necesarias para que diferentes personas vean un documento.
- Ayuda a la toma de decisiones, con la disminución de costos administrativos, el tiempo perdido en buscar documentos se lo usaría como tiempo productivo de trabajo.

2.4. Herramientas de Gestión Documental ECM

Los sistemas de gestión Documental o Sistemas de gestión de contenido son tecnologías que facilitan el tratamiento de documentos de una organización, con la finalidad de brindar eficiencia teniendo fácil acceso a la información. El ECM presenta algunos principios que ayudan a cumplir con su objetivo [42]:

- **Cumplimiento:** se trata de seguir las leyes de manejo de documentos físicos y las normas de calidad.
- **Control:** se trata de saber dónde se encuentran la información y tenerla organizado según los departamentos o áreas de la organización.
- **Coste:** el tiempo es oro; la información es fundamental para la productividad de la empresa.
- **Colaboración:** es el arte de trabajar juntos, se debe identificar las islas de la información en la organización; y compartir y reutilizar información.
- **Continuidad:** disponibilidad del contenido, todos los departamentos deben garantizar el acceso continuo a la información.
- **Calidad:** un ECM debe ayudar a mejorar la calidad de los documentos, evitando errores, manteniendo la información actualizada, según los estándares de calidad.
- **Competitividad:** un ECM aumenta la productividad, ya que el mercado cada vez va cambiando, por lo que se necesita absorber y asimilar el conocimiento.

La consultora Gartner ha publicado en septiembre del 2013, el cuadrante mágico para las herramientas de Gestión de Contenidos Empresariales (Figura 9), en la cual se puede observar que en el cuadrante de visionarios esta Alfresco. Esta investigación se basa en un análisis profundo del mercado sobre las tecnologías ECM.



Figura 9. Cuadro Mágico de Gartner de herramientas ECM

En la actualidad existe una gran variedad de herramientas tecnológicas para la implementación de ECM, hay herramientas de software libre y propietario. Como herramientas de software libre más utilizadas en la actualidad están Alfresco y Nuxeo, que tienen empresas de gran solidez, que se encargan de su desarrollo y ofrecen soporte u mantenimiento (En la Sección 3.3 se describirá el ECM Alfresco).

3. Herramientas de Software

3.1. Adonis Community



3.1.1. Introducción a Adonis Community

Es un sistema multiusuario cliente/ servidor orientado a objetos. Además, ADONIS se caracteriza por sus múltiples posibilidades de adaptar su configuración a sus necesidades (“personalización ADONIS”) y por la capacidad de “crecer” de acuerdo con sus exigencias [44].

Las empresas de éxito se destacan por su facultad de adaptarse rápidamente a las alteraciones continuas de las exigencias del mercado. La internacionalización, el crecimiento dinámico y la gran competencia en general implican para las empresas tener una Gestión de Procesos de Negocio.

Los factores de éxito que intervienen en este contexto son: la modelación, análisis, simulación y evaluación de los Procesos de Negocio. Ahí se tiene el objetivo de la Gestión de Procesos de Negocio, la aplicación de las tecnologías informáticas, para optimizar los recursos, los recorridos y las estructuras de su organización [44].

3.1.2. Características de Adonis

ADONIS se creó con especialmente para las necesidades de las empresas de servicios y ofrece funcionalidades en los siguientes campos de aplicación [44].

- Optimización de Procesos de Negocio / Business Process Reengineering (BPR).
- Gestión de la calidad/ certificación ISO9000.
- Control de costes (Calculo de costes del proceso).
- Dirección de los recursos humanos (Planificación de personal y de los recursos).

- Dirección de la organización de la empresa (creación de conceptos básicos para el sistema informático, interfaz Workflow y sistemas CASE e introducción de software estándar).
- Creación de manuales electrónicos de la organización y su disponibilidad en Intranet con funcionalidades multimedia muy potentes.
- Evaluación de los Procesos de Negocio (Benchmarking, Monitoring, comparación de lo ideal y lo real).

3.1.3. Ventajas

ADONIS es una herramienta que permite el modelado de BPMN 2.0, además que cuenta con una versión de comunidad que da la facilidad de realizar el modelamiento de los proceso de forma gratuita. A continuación se listan algunas de sus ventajas:

- Interfaz de usuario sencilla y de fácil manejo.
- Funciones de evaluación operacionales (por ejemplo planificación de necesidades de personal, cálculo de costes de procesos).
- Soporte en la modelación con diferentes estándares y notaciones (BPMN, UML, EPK, LOVEM, entre otros).
- Interfaces para la implementación de procesos (por ejemplo BPEL, XPDL, XMI).
- Amplias posibilidades de publicación web.

3.2. BonitaSoft



3.2.1. Definición de Bonitasoft

Como ya se mencionó en sección 1.4.6.4 Bonita Open Solution (Solución Abierta Bonita) es una suite ofimática para la Gestión de procesos de negocio (BPM) es código abierto y puede ser descargado bajo GPL v2. Bonitasoft es partner de Talend y de Bull, y es miembro activo del consorcio OW2.

Esta herramienta para su implementación presenta un ciclo secuencial de 4 pasos: Modelado de procesos, desarrollo de procesos, ejecución de proceso y administración y monitoreo.

Bonitasoft consta de tres componentes que se usan en la gestión de procesos de negocio: un diseñador de procesos denominado Studio, el motor de ejecución de procesos y una interfaz que integra todos los elementos de una forma dinámica y flexible [45].

3.2.2. Características

Algunas de las características de Bonitasoft son [46]:

- Administrador de usuario, se puede crear una organización entera, roles, usuarios (dos o más roles) y secciones departamentales.
- Notación de modelado de procesos BPMN
- Diseño y modelado de proceso simple, para usuarios no técnicos.
- Código Open Source
- Conexión con sistemas informáticos externos.
- Personalización completa de interfaces web.
- Contiene una completa interfaz de programación de aplicaciones solidas (API).

3.2.3. Ventajas

- Bajo coste de implementación
- Fácil de implementar
- Seguimiento en tiempo real de las actividades
- Acceso al código abierto
- Simplicidad para usuarios no técnicos
- Integración con sistemas de información externos (web service, base de datos, herramientas web, correo electrónico).
- Documentación de la herramienta en español.
- Soporte a clientes mediante wiki, foros, tutoriales y videos.

3.2.4. Funciones

En cada etapa de su proyecto de BPM, Bonita BPM le suministra funcionalidades innovadoras para modelizar, desarrollar, ejecutar y controlar sus procesos de negocio.

Bonita está compuesta de 3 componentes (Figura 9):

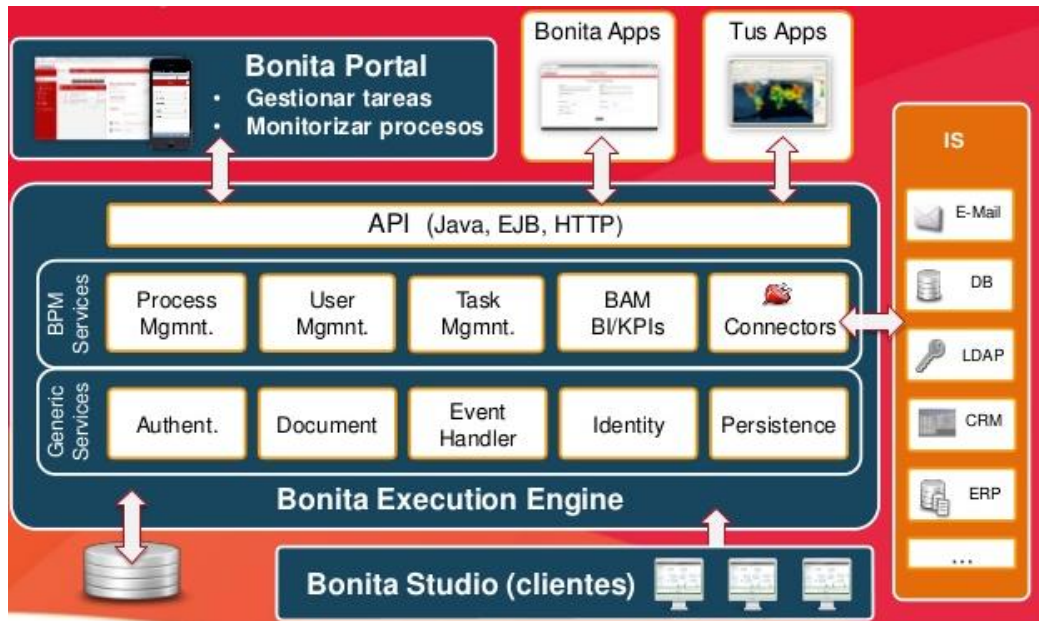


Figura 10. Arquitectura de Bonitasoft

- **Bonita Studio (estudio):** integra una interfaz para la creación de diagramas de flujo con la implementación del estándar BPMN en su herramienta grafica de fácil uso. Este puede también conectar procesos a otras piezas del sistema de información (tales como: mensajería, ERP, ECM, bases de datos...) para generar una aplicación de negocios autónoma accesible como formulario web [45].
- **Bonita BPM Engine (Motor):** El motor BPM es una JAVA API que permite al usuario interactuar programáticamente con el proceso o los procesos. Está disponible bajo licencia LGPL. Este motor es altamente flexible que facilita la creación de aplicaciones BPM configurables y de fácil adaptación a todo tipo de arquitectura de sistemas de información, reduciendo la complejidad computacional. Permitiendo que haya un alto grado de convergencias y cargas intensivas de trabajo son que se perjudique la puesta en marcha de la aplicación en la fase de producción [15].

- **Bonita User Experience (Experiencia de usuario):** es un portal web que permite a cada usuario final gestionar en una interfaz similar a la del correo web (webmail-like) todas las tareas y procesos en las cuales él o ella está involucrado. Además permite monitorear los procesos de una forma sencilla, pues se trata de una interfaz similar a un gestor de correo electrónico tradicional, Bonita User Experience provee una visión global de las actividades que están siendo ejecutadas en un momento determinado lo que asegura que su monitorización sea efectiva, eficiente y cuando es requerida, todo desde una aplicación gráfica sencilla y rápida [15].

3.2.5. Comparativas de las herramientas BPMS

Como se mencionó en la sección 1.4.6.4, existen algunas herramientas BPMS que tienen gran acogida en la actualidad, por ellos en la siguiente tabla (TABLA II) se hará un cuadro comparativo de sus características y ventajas.

TABLA II. COMPARACIÓN DE HERRAMIENTAS BPMS

Características	Herramientas BPMS			
	ProcessMarket	Intalio	BonitaSoft	Bizagi
Modelador y diseñador de procesos	✓	✓	✓	✓
Motor de regla de Negocio	✓			✓
Integración con sistemas externos	✓	✓	✓	✓
Personalización de interfaz	✓			
Diseño dinámico de formularios	✓	✓	✓	
Notación BPMN	✓		✓	✓
Monitoreo de procesos	✓	✓	✓	✓
Bajo costo de implementación		✓	✓	
Open Source	✓		✓	
Soporte	✓	✓	✓	✓
Información de la herramienta	✓	✓	✓	✓
Acceso a código fuente		✓	✓	

3.3. Alfresco



3.3.1. Definición

Alfresco es un sistema de administración de contenidos de código fuente abierto es decir libre desarrollado en Java, basado en estándares abiertos y de escala empresarial para sistemas operativos tipo Windows, Unix, Solaris y algunas versiones de Linux. Se distribuye en dos variantes diferentes [46].

- **Alfresco Community Edition:** Es software libre, con licencia LGPL de código abierto y estándares abiertos.
- **Alfresco Enterprise Edition:** Se distribuye bajo licencia de código abierto y estándares abiertos con soporte comercial y propietario a escala empresarial.
- **Alfresco Cloud** Edition (Alfresco in the cloud) que es el Software como Servicio de Alfresco.

Está diseñado para usuarios que requieren un alto grado de modularidad y rendimiento escalable. Alfresco incluye un repositorio de contenidos, un framework de portal web para administrar y usar contenido estándar en portales, una interfaz-CIFS que provee compatibilidad de sistemas de archivos en Windows y sistemas operativos tipo Unix, un sistema de administración de contenido web, capacidad de virtualizar aplicaciones web y sitios estáticos vía Apache Tomcat, búsquedas vía el motor Lucene y flujo de trabajo en jBPM [47].

Alfresco es la plataforma de código abierto para la colaboración y gestión de documentos críticos para la empresa. Al automatizar los procesos empresariales que utilizan muchos documentos y permitir la colaboración a gran escala, Alfresco ayuda a las empresas a mejorar la prestación de servicio a los clientes y a adaptarse con mayor rapidez a los cambios del mercado. Cada día, más de 7 millones de usuarios empresariales de 75 países confían en Alfresco para gestionar 4000 millones de documentos, ficheros y procesos, detrás del firewall, en la nube e incluso en sus dispositivos móviles [47].

3.3.2. Características

Alfresco presenta algunas características importantes [46, 47, 48]:

- **Centralización de la documentación/contenido**

La implantación de un gestor documental acompañado de las adecuadas políticas de empresa trae consigo la centralización lógica de la documentación, es decir toda la documentación relevante de la organización está en un único sitio.

La centralización obviamente no es un objetivo final, pero de ello se desprenden al menos estas ventajas:

- Es más fácil establecer los mecanismos de redundancia y seguridad de la infraestructura.
- Facilita la ejecución de las copias de seguridad.

En muchos casos estos beneficios se pueden obtener simplemente utilizando algún tipo de carpeta compartida de red, pero se pierden o se complica la obtención del resto de beneficios derivados del uso de un gestor de contenidos.

- **Flexibilidad al establecer permisos**

Los gestores de contenidos suelen ofrecer un sistema de permisos más granular y más fácil de utilizar que los ofrecidos por el almacenamiento directo en disco o una unidad de red.

- **Posibilidad de auditar el uso del contenido**

Los gestores de contenido suelen ofrecer mecanismos que permiten auditar las operaciones realizadas en los contenidos. En algunos contextos esto puede ser un requisito legal o una política de supervisión de la organización.

- **Clasificación y localización de contenidos**

Los gestores de contenidos suelen permitir acompañar los contenidos con metadatos que nos pueden dar información sobre el contexto de un contenido: procedencia, destino, ciclo de vida del documento, categorización.

Esta información junto con los sistemas de búsqueda y una buena clasificación y estructuración de los contenidos permite localizar de una forma más ágil y eficaz los documentos y contenidos necesarios.

- **Control de flujos de trabajo**

Tomando como referencia y base los metadatos que componen el contexto de un contenido muchos gestores de contenido permiten definir flujos de trabajo que automatizan la gestión del ciclo de vida de un documento.

Ya sea en su vertiente más cercana al contenido o al documento, por ejemplo moviendo automáticamente los documentos a un archivo en base a los periodos de vigencia o retención, o ya sea utilizando los contenidos como ejes centrales y conductores de los procesos de gestión de una organización, por ejemplo mediante procesos de aprobación para ciertos documento [48].

En algunos casos se ofrecen unos flujos ya predefinidos y en casos más avanzados se integran en el gestor mecanismos y herramientas para definir dichos proceso, por ejemplo motores de reglas o motores de BPM para la definición de procesos de negocio.

3.3.3. Ventajas

Algunas de las ventajas de Alfresco [48]:

- Organiza y facilita la gestión de contenidos de todo tipo: Documentos ofimáticos, presentaciones, imágenes, Xml, multimedia etc.
- Gestión del ciclo de vida de los contenidos: Crear, compartir, versionar, aprobar, publicar, retirar, archivar.
- Facilita el trabajo colaborativo: Foros, Notificaciones, RSS, Blogs, Wiki, "Social Computing"
- Provee un repositorio fuente basado en últimas tecnologías y estándares. Altamente escalable, disponible y extensible.

5. Materiales y Métodos

Para el desarrollo del presente proyecto se hizo uso de métodos, técnicas y de una metodología que establece una secuencia de pasos ordenados, los cuales sirvieron de guía a lo largo de la ejecución de diferentes actividades, lo que permitió cumplir con los objetivos planteados.

1. Métodos

Para el desarrollo del presente proyecto de Titulación se utilizó los métodos, técnicas y recolección de la bibliografía respectiva para obtener la información que permitirán estructurar de forma correcta el proyecto y el cumplimiento de los objetivos planteados, a continuación se detallan los métodos:

- **Método científico**

Se utilizó al momento de identificar los problemas más relevantes del entorno y poder realizar el planteamiento del problema, así mismo se aplicó en el desarrollo de la revisión de literatura en base a toda la información recopilada que se sustentó en los con la bibliografía. Además, permitió analizar los resultados obtenidos, y la elaboración de propuestas, conclusiones y recomendaciones.

- **Método Deductivo**

Este método parte de datos generales con respecto a la implementación del Sistema BPM, para llegar a una conclusión de tipo particular; es decir conocer el desempeño y rendimiento de los funcionarios de la institución con el nuevo Sistema.

- **Método Inductivo**

Se lo utilizo en el proyecto al momento de realizar el diagnóstico interno del Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables (AEIRNNR), y partiendo del cual se realizó el análisis global que permitió tener una visión general de los procesos de negocio académicos que se realizan.

2. Técnicas

Las técnicas de recolección de información que se usaron son las siguientes:

- **Observación científica**

A través de la observación directa se pudo tener un enfoque real del AEIRNNR y evidenciar la tramitología que usan actualmente y cuál es la forma actual de realizar los trámites. Así también determinar la necesidad de implementar un sistema BPM para agilizar la realización de los procesos académicos.

- **Recolección bibliográfica**

Esta técnica se utilizó para la recopilación e indagación bibliográfica de información específicamente para la elaboración y sustentación de la revisión de literatura. Basada en libros, revistas, en páginas de Internet, artículos científicos, tesis, que estén en relación directa con el proyecto.

- **Entrevistas**

Con esta técnica se pudo obtener mayor información del personal del AEIRNNR sobre el flujo de procesos académicos, para el planteamiento del proyecto y para el desarrollo del mismo.

3. Metodología

La Gestión de Procesos de Negocio (BPM) metodología empresarial cuyo objetivo es mejorar la eficiencia a través de la gestión sistemática de los procesos de negocio, que se deben modelar, automatizar, y optimizar de forma continua.

Normalmente se partirá de un análisis de la situación actual de los procesos empresariales (Monitorización de los Procesos Actuales, recogiendo algunos indicadores de referencia) que indicará que desea mejorar para conseguir los resultados empresariales.

Para desarrollar un proyecto BPM, se comienza a modelar y diseñar Procesos de Negocio, creando lo que se denomina como Arquitectura Empresarial (se detecta el mapa de procesos de la empresa y se realiza la modelización de los procesos para

su automatización, así como se definen los nuevos indicadores a controlar para orientarnos hacia los objetivos de negocio).

En la Automatización e Integración, se ejecutan los procesos de negocio utilizando motores de Workflow y soluciones de integración de aplicaciones (para conectarnos con los aplicativos ya existentes) y de datos. Según se van ejecutando los procesos de negocio, se ira controlando el comportamiento mediante la monitorización (detectando cargas de trabajo, cuellos de botella, ineficiencias, buenos resultados, puntos de mejora) [22].

En la monitorización se detectan mejoras a realizar, por lo que se empieza de nuevo el ciclo revisando la modelización y haciendo los ajustes necesarios de diseño. Estamos en un proceso de mejora continua.

La metodología que se usó para el desarrollo del presente proyecto se denomina BPM360º, consta de las diferentes fases [22]:

Análisis de Procesos: Analizar los procesos académicos actuales o nuevos para conocer cómo definirlos (definición de tareas, cómo ejecutar dichas tareas, quién realiza las tareas, dónde se realizan, qué datos utiliza, qué reglas de negocio deben cumplirse).

Diseño de Procesos: Diseñar los procesos de negocio académicos del AEIRNNR de la UNL; definir los requisitos (entradas), reglas de negocio, diagrama de procesos y las especificaciones de los procesos.

Ejecución de los procesos de negocio: Automatizar los procesos académicos con una herramienta BPM e integrar las aplicaciones y datos para que exista una orquestación adecuada.

Monitorización y Análisis: Monitorizar las actividades de negocio académicas y relacionar la información de los procesos con la estrategia de la institución para conocer si nos encaminamos a los objetivos o no, y así tomar decisiones reactivas.

6. Resultados

Fase 1: Análisis de procesos

Es la fase inicial de la metodología BPM 360°, en esta parte se determinó la problemática del AEIRNNR (Anteproyecto: sección de Problemática) sobre los procesos de negocio académicos; así también se evidencio la necesidad de realizar un manual de procesos académicos que permita al personal del área realizar los procesos siguiendo el mismo flujo de información y también que es necesario la automatización de los procesos para agilizar la realización de los distintos procesos académicos.

Para la recolección de la información sobre los procesos académicos que actualmente se realizan en el AEIRNNR se hizo entrevistas al personal del área (secretarias, coordinador de carrera, docente, secretario Abogado y Coordinador Administrativo Financiero).

Con la información recolectada de las entrevistas se puede identificar los procesos académicos (TABLA III) (Ver Anexo 1).

TABLA III. LISTA DE PROCESOS DE NEGOCIO ACADÉMICOS

CÓDIGO	PROCESO
PA01	Pertinencia de Anteproyecto
PA02	Solicitud de Director de proyecto de Titulación
PA03	Dirección del Proyecto de Titulación
PA04	Solicitud de Prórroga
PA05	Cambio de Director de Proyecto de Titulación
PA06	Renuncia de Proyecto de Titulación
PA07	Abandono de Proyecto de Titulación
PA08	Cambio de Objetivos del Proyecto de Titulación
PA09	Ampliación del Cronograma del Proyecto de Titulación
PA10	Calificación del Proyecto de Titulación
PA11	Exposición del Proyecto de Titulación
PA12	Solicitud de Reconocimiento de Estudios
PA13	Certificado de Prácticas Pre-Profesionales

PA14	Solicitud de Recalificación
PA15	Solicitud de certificado de Matricula – Egresado o Aptitud legal

1.1. Mapa de procesos

El mapa de procesos del AEIRNNR, está compuesto por los procesos clave (sección 1.3.1. - Descripción de procesos clave). A continuación se describe cada uno de los grupos de procesos clave y en la Figura 11 se presenta el Mapa de procesos.

Proceso de graduación

Proceso

Descripción	
Proceso externo	No
Descripción	Los procesos de graduación son todos procesos académicos que se pueden presentar durante el desarrollo del Proyecto de Titulación hasta la culminación del mismo.

Proceso de Reconocimiento de estudios

Proceso

Descripción	
Proceso externo	No
Descripción	Son los procesos de homologación o convalidación que puede ser solicitado por una persona particular o una persona que ya es parte de la institución.

Procesos de certificados estudiantiles

Proceso

Descripción	
Proceso externo	No
Descripción	Son todos los procesos académicos que el estudiante realiza durante su formación profesional.

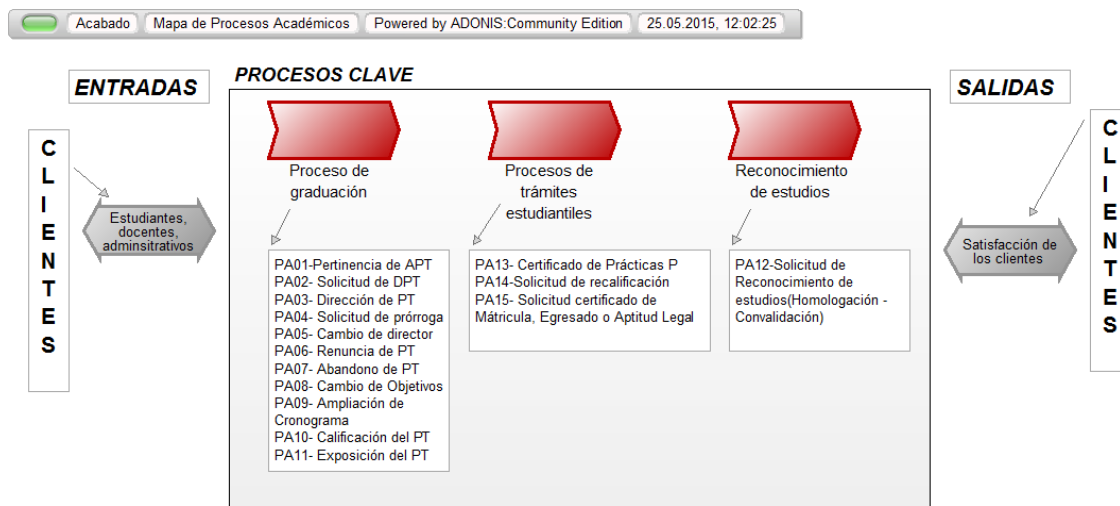


Figura 11. Mapa de Procesos Académicos del AEIRNNR

1.2. Identificación de actores, roles y funciones

En el AEIRNNR se han identificado algunos grupos de actores de acuerdo a su participación en cada una de las actividades o tareas de los procesos académicos, a estos se les ha asignado uno o varios roles según las funciones que desempeñan en cada uno de los procesos.

Cada actor participa en el cumplimiento de un conjunto de tareas y actividades en cada proceso de negocio que se ha identificado, por ellos se hace una descripción de las funciones de cada uno para el cumplimiento de las actividades (TABLA IV).

TABLA IV. ROLES, ACTORES Y FUNCIONES

ROLES	ACTORES	FUNCIONES
Solicitante	Estudiante	<ul style="list-style-type: none"> - Solicita pertinencia de Anteproyecto - Solicita director para Proyecto de Titulación - Solicita tutorías - Solicita prórroga - Solicita cambio de director de proyecto - Renuncia al Proyecto de Titulación
	Egresado	<ul style="list-style-type: none"> - Solicita cambio de objetivos del Proyecto de Titulación - Solicita cambio de cronograma del Proyecto de Titulación - Solicita la calificación del Proyecto de Titulación

		<ul style="list-style-type: none"> - Solicita la exposición del Proyecto de Titulación - Solicita Homologación o convalidación de estudios - Solicita certificado de prácticas pre-profesionales - Solicita recalificación de una unidad - Solicita certificado de matrícula, egresado o aptitud legal
Secretaria	Secretaria	<ul style="list-style-type: none"> - Recibe todas las solicitudes para los trámites y revisa que la información de estas sea correcta - Emite oficios de notificación para los docentes y estudiantes - Emite oficios sobre las resoluciones del coordinador de carrera para los distintos trámites - Archiva los trámites en un archivo físico - Enviar trámites a Secretaria General para que sean legalizados - Recibe toda la correspondencia de la coordinación de carrera
Coordinador de carrera, Docente, Docente Prácticas, Miembro del Tribunal, Director de Proyecto de Titulación, Miembro de Comisión	Coordinador de carrera	<ul style="list-style-type: none"> - Revisa las solicitudes - Despacha los trámites - Asigna docente para revisión de Anteproyecto - Asigna docente como director de Proyecto de Titulación - Asigna docentes para que emitan informes(para prórroga, cambio de objetivos, ampliación de cronograma, calificación de Proyecto de Titulación) según los trámites - Asigna docente para cambio de director de Proyecto de Titulación - Autoriza las resoluciones de los distintos trámites
	Docente	<ul style="list-style-type: none"> - Emite informes según la notificación que recibe - Califica los Proyecto de Titulación - Realiza tutorías para revisar los avances de los Proyecto de Titulación - Revisa los Anteproyectos - Revisa los documentos para el certificado de prácticas pre-profesionales.

Secretario Abogado	Secretario Abogado	<ul style="list-style-type: none"> - Recibe las resoluciones de la coordinación y dirección del área - Emite oficios de resolución a los docentes, estudiantes, coordinadores de carrera. - Legaliza los trámites - Archiva las resoluciones en el expediente del estudiante
Director de área	Director de área	<ul style="list-style-type: none"> - Revisa los oficios y solicitudes - Despacha los trámites - Autoriza el cambio de director de un Proyecto de Titulación - Autoriza el procesos de recalificación - Emite resoluciones para la Aptitud Legal, Homologación o Convalidación
Secretaria Dirección	Secretaria Dirección	<ul style="list-style-type: none"> - Recibe la correspondencia dirigida al Director de área - Recibe los oficios y solicitudes de los estudiantes, docentes y coordinadores de carrera - Emite oficios sobre las resoluciones del director de área para los distintos trámites - Envía los oficios de las resoluciones a las distintas dependencias del área

1.3. Orgánico Funcional

Para la representación del orgánico funcional del AEIRNNR, se organizó todos los roles de acuerdo al nivel jerárquico de cada uno de ellos, ya que actualmente no existe una estructura orgánica establecida. En la Figura 12 se presenta el orgánico funcional propuesta para el AEIRNNR.

En el presente proyecto la realización del orgánico estructural es parte muy importante ya que es necesario identificar la relación que existe entre el personal del área, para entender de forma más clara el flujo de información de cada uno de los procesos académicos antes mencionados.

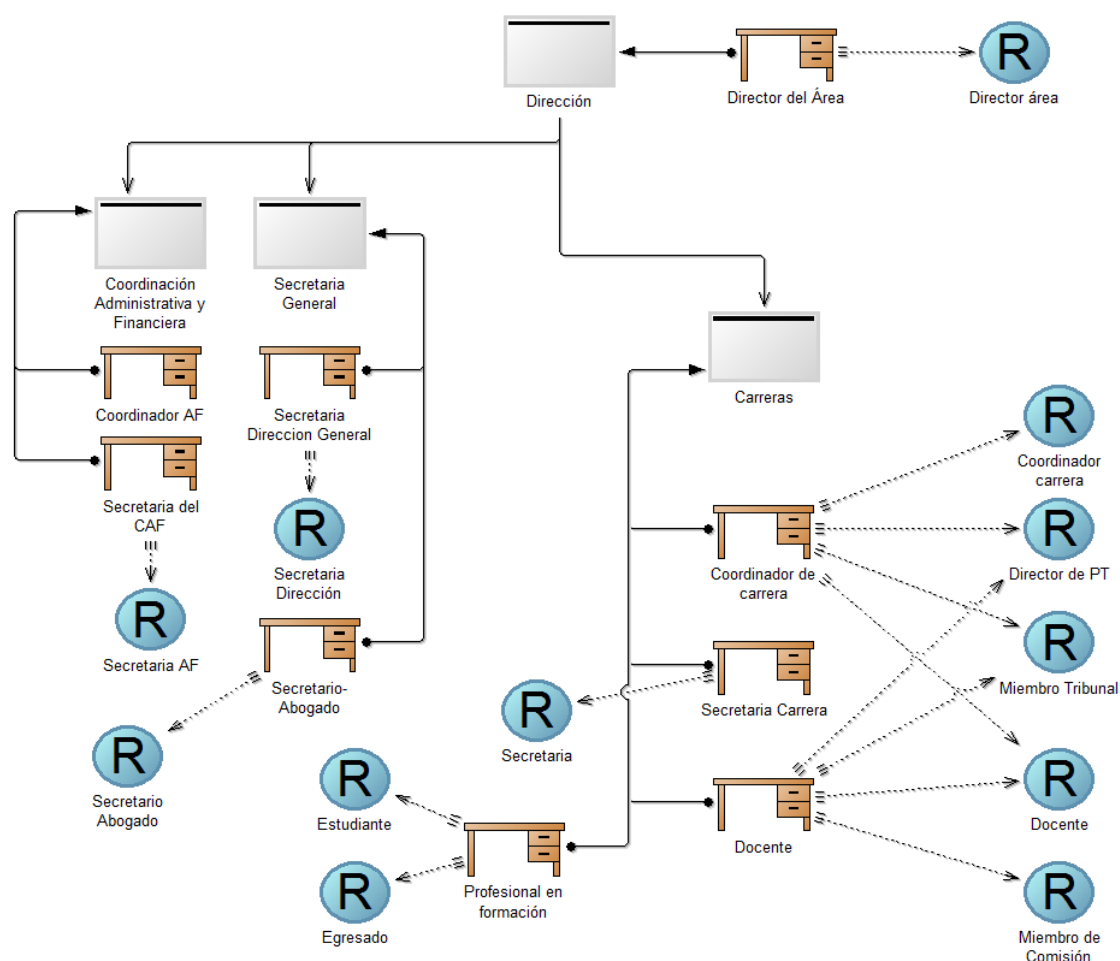


Figura 12. Orgánico Funcional del AEIRNNR

Fase 2: Diseño de Procesos

En esta etapa se definen los procesos de negocio académicos en la situación actual, el diseño adecuado de los procesos nos garantiza que al momento de pasar los procesos a la plataforma informática BPMS se pase los elementos estructurados, de tal forma que los procesos estén estandarizados y se pueda automatizarlos, los objetos de datos que se representan en los diagramas servirán como soporte para la gestión de los activos que se manejan en presente proyecto.

2.1. Requisitos y Referencias

Cada uno de los procesos de negocio académicos, tiene sus requisitos que son las entradas para que se realice el proceso y como referencia se tiene los artículos que constan en el reglamento de Régimen Académico [49] y en el Estatuto Orgánico de la Universidad Nacional de Loja [50].

En la TABLA V, se presentan los requisitos y referencias del proceso de Pertinencia de Anteproyecto, en el Anexo 2 se detalla la información de los procesos restantes.

TABLA V. REQUISITOS Y REFERENCIAS DEL PA01

PA01 - Pertinencia del Anteproyecto	
Requisitos	Referencias
<ul style="list-style-type: none">• Solicitud dirigida al coordinador de carrera• Anteproyecto• Certificado de matrícula (estudiante)• Certificado de egresado (egresado)	<p>Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja [49].</p> <ul style="list-style-type: none">• Título VII: De la graduación a nivel profesional o pregrado<ul style="list-style-type: none">○ Capítulo I Generalidades: Artículo 129 – Artículo 131○ Capítulo II del Proyecto de Tesis: Artículo 133 – Artículo 135

2.2. Reglas de Negocio

Las Reglas de negocio tienen como fin controlar e incluir en el comportamiento de los procesos de la organización; definen hechos, restricciones, acciones que habilitan funciones, fórmulas de cómputo o inferencias en las actividades. A continuación se detalla las reglas de negocio que se han identificado en las actividades del proceso Pertinencia de Anteproyecto, los demás reglas de negocio de los procesos del AEIRNNR, constan en el Anexo 3.

TABLA VI. REGLAS DE NEGOCIO PA01

Cód Proceso	Regla de Negocio	Código	Tipo de Regla
PA01	Se guardara en archivo físico 3 copias del trámite.	RN1	Inferencia
	El docente debe emitir el informe en un plazo de 8 días laborables.	RN2	Restricción
	Si el solicitante no presenta las correcciones en el tiempo estipulado por el docente, el Anteproyecto de Titulación será rechazado.	RN3	Activador de Acción

2.3. Diagramas de los Procesos Académicos

De acuerdo al Análisis previo realizado tenemos 15 procesos de negocio académicos en el AEIRNNR, en esta parte se debe definir y capturar todas las actividades y tareas con sus respectivos actores de cada uno de los procesos, cabe recalcar que los diagramas de los procesos son claves para la automatización y aplicación en el marco de BPM. En la Figura 13, se muestra el diagrama del PA01, los diagramas de los procesos restantes se encuentran en el Anexo 3.

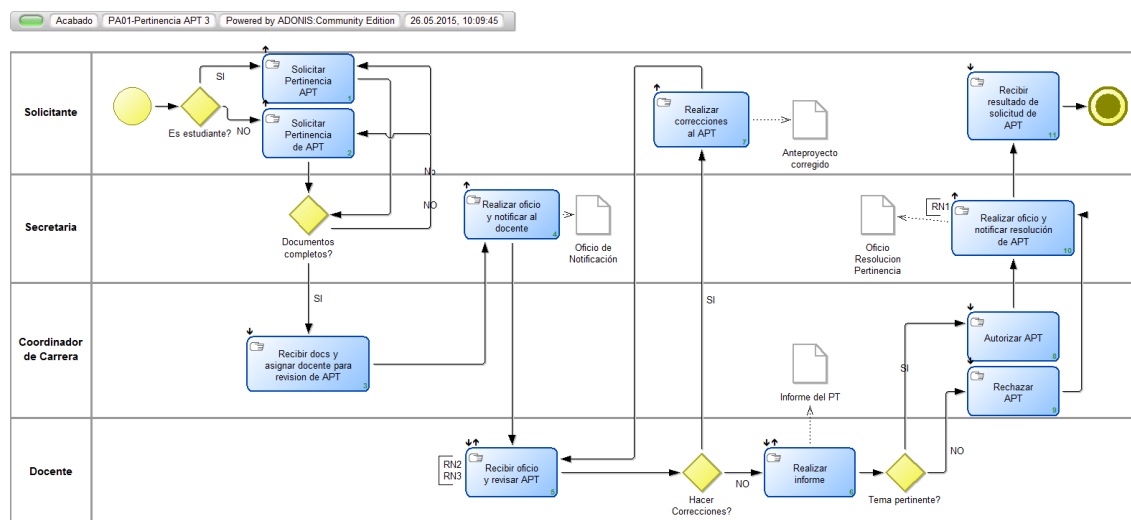


Figura 13. Diagrama del PA01

Cada una de las actividades o tareas del diagrama del proceso tiene un actor que la realiza y que es el responsable por esta actividad, el mismo debe asegurarse de que todas las actividades a él asignadas se cumplan correctamente, para el cumplimiento de los objetivos del proceso. El tiempo que cada actor emplea en realizar determinada actividad implica un costo para la organización; haciendo referencia en el distributivo de los sueldos de la Universidad Nacional de Loja [51], se ha tomado valores aproximados de los sueldos de cada uno de los actores que intervienen en los distintos procesos que están siendo analizados en el presente proyecto (TABLA VII).

TABLA VII. SUELDOS DEL PERSONAL DE LA UNL

Actor	Sueldo Referencial	Costo por hora	Costo por minuto
Estudiante	0	0	0
Secretaria	479,6	2,73	0,05
Coordinador de carrera	3339	18,97	0,32
Coordinador Administrativo Financiero	2226	12,65	0,21
Docente	1676	9,52	0,16
Secretario Abogado	2226	12,65	0,21
Director de Área	5009	28,46	0,47
Secretaria General	903,08	5,13	0,09

Con los valores de los sueldos se determina el costo de cada minuto de trabajo de los distintos actores, con estos valores y asignando un tiempo estimado de ejecución para cada actividad del diagrama de procesos se obtiene un valor referencial del tiempo y costo de la realización de cada uno de los procesos. El tiempo de ejecución total esta dado en horas, minutos y segundos (DDD:HH:MM:SS) y el costo en dólares (TABLA VIII).

TABLA VIII. TIEMPO DE EJECUCIÓN Y COSTO DE PROCESOS

TIEMPO DE EJECUCIÓN	COSTO
PA01 - Pertinencia de Proyecto de Titulación	

2:04:15:05	\$ 87,57
PA02 – Solicitud de Director de Proyecto de Titulación	
1:41:03	\$ 12,90
PA03 – Dirección del Proyecto de Titulación	
1:15:00	\$ 5,60
PA04 – Solicitud de Prórroga	
4:18:08	\$ 38,98
PA05 – Cambio de Director de Proyecto de Titulación	
1:58:06	\$ 19,80
PA06 – Renuncia de Proyecto de Titulación	
2:14:21	\$ 24,34
PA07 – Abandono de Proyecto de Titulación	
1:02:20	\$ 9,87
PA08 – Cambio de Objetivos de Proyecto de Titulación	
4:34:54	\$ 14,84
PA09 – Ampliación de Cronograma Proyecto de Titulación	
3:57:26	\$ 12,46
PA10 – Calificación del Proyecto de Titulación	
2:05:33:03	\$ 34,22
PA11 – Exposición del Proyecto de Titulación	
4:40:00	\$ 31,30
PA12 – Solicitud de Reconocimiento de Estudios	
4:08:07	\$ 44,38
PA13 – Certificado de Prácticas Pre-Profesionales	
1:42:45	\$ 8,50
PA14 – Solicitud de Recalificación	

1:00:06:51	\$ 87,20
PA15 – Certificados Académicos	
2:24:28	\$ 25,20

2.4. Especificaciones del Proceso

La especificación de los procesos es un documento que sirve como soporte para la comprensión de los diagramas de procesos, es decir de forma global, están conformado por un conjunto de elementos que facilitan al analista de negocios exponer la información que se ha recogido a lo largo del levantamiento de procesos.

Los elementos que deben constar en un documento de especificaciones son: diagrama del proceso, resumen del proceso, definición detallada del proceso y anexos (Todos estos elementos constan en el Manual de Procesos Académicos del AEIRNNR).

En este caso vamos a realizar la definición detallada del proceso de Pertinencia de Anteproyecto, en el Anexo 5 se detalla la descripción de los procesos restantes.

Definición del Proceso de PA01- Pertinencia del Anteproyecto

ROLES Y DESCRIPCIÓN

Solicitante

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que entrega los documentos que son requisitos para la pertinencia del Anteproyecto de Titulación, también de realizar correcciones al Anteproyecto y recibir la resolución de la Pertinencia del Proyecto.

Secretaria

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona encargada de la recepción de documentos del solicitante, y se los entrega al coordinador de carrera; también realiza los oficios y notifica a los involucrados según corresponda.

Coordinador de Carrera

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona encargada de asignar un docente para que realice la revisión del anteproyecto, también autoriza o rechaza los proyectos en base al informe del docente.

Docente

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona encargada de revisar el anteproyecto que se le asigna y emitir el respectivo informe al coordinador de carrera; el informe debe detallar si el proyecto tiene una buena estructura y si es factible para que se realice.

ACTIVIDADES O TAREAS DEL PROCESO

1. Solicitar Pertinencia APT

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante debe entregar los documentos que constan en los requisitos para la pertinencia del Anteproyecto cuando es estudiante.
Documentos	
Salida	Anteproyecto
	Certificado matrícula
	Solicitud Pertinencia

2. Solicitar Pertinencia de APT

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante debe entregar los documentos que constan en los requisitos para la pertinencia del Anteproyecto cuando es egresado.
Documentos	
Salida	Certificado Egresado
	Solicitud Pertinencia
	Anteproyecto

3. Recibir docs y asignar docente para revision de APT

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera revisa los documentos y según el tema del Anteproyecto asigna un docente revisor que sea de la línea de Investigación del proyecto; también le indica a la secretaria que debe realizar el oficio de notificación.
Documentos	
Entrada	Solicitud Pertinencia
	Anteproyecto

4. Realizar oficio y notificar al docente

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio de notificación para el docente que el coordinador de carrera ha designado y le envía el oficio adjuntado el Anteproyecto.
Documentos	
Salida	Oficio de Notificación

5. Recibir oficio y revisar APT

Tarea

Descripción	
Descripción	El docente revisa el oficio y el anteproyecto; su estructura, coherencia y decide si es pertinente para su ejecución, puede enviar a realizar correcciones si cree necesario.
Documentos	
Entrada	Oficio de Notificación
	Anteproyecto
Salida	Informe pertinencia

6. Realizar informe

Tarea

Descripción	
Descripción	El docente emite el informe sobre la pertinencia del Anteproyecto, este informe debe ser emitido durante 8 días laborables desde la fecha en que fue notificado. El informe debe detallar si el proyecto tiene buena estructura, es coherente y si es factible de realizar.
Documentos	
Entrada	Anteproyecto

Salida	Informe pertinencia
---------------	---------------------

7. Realizar correcciones al APT

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante debe corregir el anteproyecto según las especificaciones que puntualizo el docente revisor, y luego debe enviar el anteproyecto corregido al docente, para que lo revise nuevamente.
Documentos	
Salida	Anteproyecto

8. Autorizar APT

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera basándose en el informe del docente autoriza la ejecución del proyecto de titulación.
Documentos	
Entrada	Informe pertinencia

9. Rechazar APT

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera basándose en el informe del docente rechaza el proyecto de titulación.
Documentos	
Entrada	Informe pertinencia

10. Realizar oficio y notificar resolución de APT

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio según la resolución del coordinador de carrera y notifica al solicitante.
Documentos	
Salida	Resolución Pertinencia

11. Recibir resultado de solicitud de APT

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante recibe el oficio de la resolución sobre la solicitud de pertinencia del anteproyecto.
Documentos	
Entrada	Resolución Pertinencia

Todos los diagramas presentados en la Fase 1 y Fase 2, se han realizado en la herramienta Adonis Community que es una herramienta BPM que permite la modelización de los procesos, en la sección 3.1 se describen sus características y ventajas.

Fase 3: Ejecución de los procesos de negocio

3.1. Selección de la Plataforma

3.1.1. Selección de Plataforma BPMS

En la fase anterior, se realizó los modelos o diagramas de los procesos de negocio operacionales es decir, como funcionan actualmente los procesos académicos del AEIRNNR, en esta fase se hace la selección la plataforma BPMS para automatizar y ejecutar esos procesos de negocio, en la sección 1.4.6.4 se describió algunas de las herramientas BPMS que son más utilizadas en la actualidad: ProcessMarket, Intalio, Bonitasoft y Bizagi. Partiendo de esta información, se procede a seleccionar la herramienta BPMS que cumpla con los requerimientos para la ejecución de los procesos que se están analizando; a continuación se describen algunos criterios para la selección apropiada de un BPMS, estos criterios son dados por Mathias Weske [52].

- **Criterios de Integración:** para especificar los aspectos de integración entre datos y la aplicación.
- **Criterios de interacción:** la interacción de la herramienta al momento del desarrollo y la ejecución, es intuitivo para el usuario.
- **Criterios de Diseño de Procesos:** el modelador de los procesos, es fácil de entender, está basado en un estándar y que sea mapeable.

- **Criterios de Simulación y pruebas:** la simulación y pruebas facilitan la validación de los procesos.
- **Criterios de ejecución:** permite el monitoreo de los procesos y si soporta la carga de información que generan los procesos.
- **Criterios generales:** se debe considerar la tecnología que utiliza la herramienta, la reputación y el soporte técnico que brinda a los usuarios. En este caso también un criterio que se considera es si la plataforma es de software libre (Se consideran los criterios de selección propuestos por KCA – TABLA I).

Considerando los criterios mencionados se puede seleccionar el BPMS que mejor se acople a nuestras necesidades; en la Tabla IX, se plantean los valores con los que se hará la medición de estos criterios para las herramientas BPMS, que se han descrito en el presente proyecto.

TABLA IX. VALORES PARA MEDIR LOS CRITERIOS

Valor	Equivalente
4	Sobresaliente
3	Muy Bueno
2	Bueno
1	Regular

Con los valores establecidos en la TABLA IX para los criterios de selección de la plataforma, se procede a realizar una comparación entre las herramientas BPMS ProcessMarket, Intalio, Bonitasoft y Bizagi (TABLA X).

TABLA X. COMPARACIÓN HERRAMIENTAS BPMS SEGÚN CRITERIOS

Criterios de selección	Herramientas BPMS			
	ProcessMaker	Intalio	Bonitasoft	Bizagi
Integración	3	2	3	3
Interacción	3	2	3	3
Diseño de Procesos	3	2	4	4
Simulación y pruebas	2	3	3	3
Software Libre	2	3	3	1
Soporte e información	3	2	3	2
Posicionamiento (mercado)	2	3	2	3

TOTALES	18	17	21	19
----------------	-----------	-----------	-----------	-----------

La TABLA X, nos muestra que las herramientas comparadas según los criterios de selección tienen muchas similitudes (Sección 3.2.5 – Comparativas de las herramientas BPMS - TABLA II). En la Figura 14 se presenta los puntajes de cada uno de las herramientas según cada uno de los criterios bajo los cuales fueron evaluadas. Luego de este análisis se puede observar que la diferencia entre cada una de las herramientas es mínima, sin embargo la mayor puntaje es BONITASOFT (Sección 3.2 de detalla características, ventajas y funciones), por lo que es la herramienta BPMS sé que utiliza para la automatización de los procesos de negocio del presente proyecto.

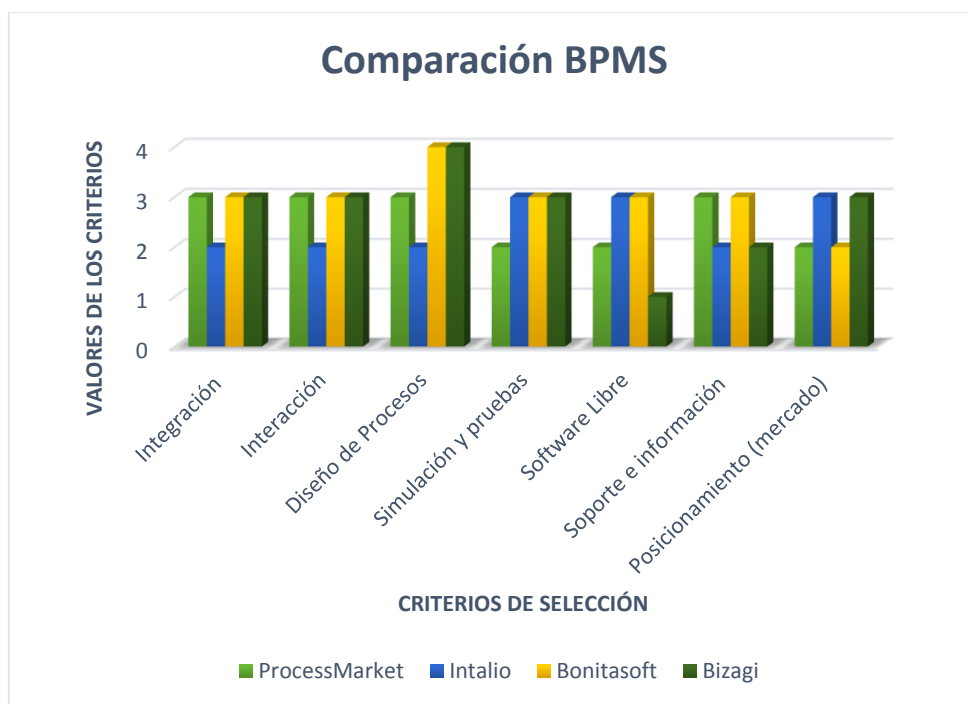


Figura 14. Comparación de BPMS según criterios de selección

3.1.2. Selección de Plataforma ECM

En el presente proyecto, se va a realizar la gestión de los documentos que se generen con la herramienta BPMS, para ello se va a utilizar un ECM para almacenar todos los documentos (oficios, solicitudes, informes, certificados, entre otros.) que se generan en la ejecución de los procesos académicos. Como se mencionó en la sección 2.4 entre las herramientas ECM más comunes se tiene a Alfresco y Nuxeo.

Como ya hemos seleccionado una herramienta BPMS Bonitasoft, se debe seleccionar un ECM que permita la integración con está. Para ello considero los siguientes criterios de selección:

- **Integración con BPMS:** soporta integración con BPMS Bonitasoft.
- **API disponible:** el API es completo, libre y está disponible para la utilización desde otro software.
- **Software Libre:** es de software libre, permite realizar cambios al código fuente y evitar el pago de licencias.
- **Soporte e información:** tiene soporte técnico y existe información suficiente y disponible para su utilización.
- **Posicionamiento:** está entre las herramientas más utilizadas en el mercado.

Bajo estos criterios y con la revisión de la literatura se seleccionó la herramienta ECM Alfresco (Sección 3.3 se detalla características y ventajas), principalmente porque es compatible con Bonitasoft; además su posicionamiento en el mercado es muy bueno según el cuadrante Mágico de Gartner para ECM (Figura 9).

3.2. Implementación de las herramientas

En esta parte se va a detallar la implementación de las herramientas de software utilizadas (Bonitasoft y Alfresco), con su respectiva instalación y configuraciones necesarias para el desarrollo del proyecto.

3.2.1. Implementación de Alfresco

De la herramienta ECM Alfresco se va a utilizar la versión 4.2., ya que es la versión que es compatible con Bonitasoft, además que de esta versión hay información para su utilización. Alfresco dispone de dos ediciones y actualmente ofrece una tercera edición denominada Cloud (en la nube). Las dos ediciones son:

- **Community:** es la versión libre de pago, aunque con ciertas limitaciones en algunas funcionalidades.
- **Enterprise:** es la versión bajo licencia de código abierto y estándares abiertos con soporte comercial y propietario.

En el presente proyecto se utilizó la edición Community por ser libre de pago, y de código abierto, además que cumple con las funcionalidades necesarias para el

almacenamiento de los documentos que se generen en la ejecución de los diferentes procesos. Los pre-requisitos para la instalación de Alfresco son:

- JDK 7
- Apache Tomcat
- Base de datos en este caso PostgreSQL

En caso de que no tenga instaladas las herramientas de los pre-requisitos, la versión de Alfresco las instala conjuntamente, se ha instalado Alfresco en Windows. Los pasos de la instalación, son fáciles ya que es un archivo ejecutable:

- Se ejecuta el instalador
- Se selecciona el idioma
- Luego debe seleccionar entre una instalación fácil o avanzado.
 - Fácil: se instala todos los componentes necesarios para el funcionamiento de Alfresco.
 - Avanzado: se puede seleccionar los componentes que desea instalar, según las configuraciones que tenemos en nuestro equipo, se lo utiliza en caso de tener instalados los componentes por separado.

Si selecciono la instalación avanzada, se debe seleccionar los componentes que desea que se instalen, luego se selecciona la carpeta para la instalación, se ingresa el puerto de base de datos, parámetros del servidor Apache Tomcat (puerto de inicio y cierre), el dominio, SSL y AJP; también se debe poner el puerto FTP.

- Se define la contraseña para usuario admin
- Una vez finalizada la instalación se levanta el servicio y se puede acceder al Alfresco mediante el navegador.

Una vez que se accede al servicio de Alfresco, se realizar algunas configuraciones que permiten el almacenamiento de los diversos documentos:

- Primeramente se debe crear un usuario con privilegios de administrador, que es el que se usara para la conexión de Alfresco y Bonitasoft.

- Se debe crear un Sitio de Colaboración, para el proyecto se creó el sitio con el nombre de Procesos Académicos (Figura 15), con el sitio se tiene algunas ventajas:
 - Espacio independiente para el almacenamiento.
 - Controlar el acceso de usuarios (A los usuarios se les puede dar privilegios de consumidor, consultor y colaborador).
 - Facilita la gestión de los documentos de forma más sencilla.

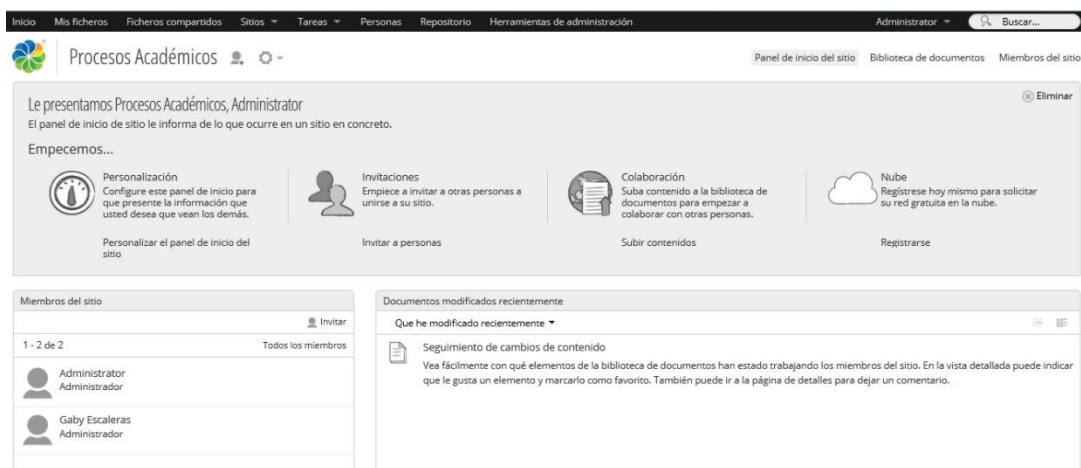


Figura 15. Interfaz de Sitio Procesos Académicos

- Se crean las carpetas dentro de la biblioteca de documentos del sitio creado, para ello nos basados en la organización del AEIRNNR (Figura 16):
 - Energía
 - Administrativos
 - Oficios_Direccion_2015
 - Oficios_SecretariaGeneral_2015
 - Carrera_Electromecanica
 - Oficios_Electromecanica_2015
 - Varios
 - Carpetas de los solicitantes
 - Carrera_Electronica
 - Oficios_Electronica_2015
 - Varios
 - Carpetas de los solicitantes
 - Carrera_Geologia

- Oficios_Geologia_2015
 - Varios
- Carpetas de los solicitantes
 - Carrera_Sistemas
 - Oficios_Sistemas_2015
 - Varios
 - Carpetas de los solicitantes

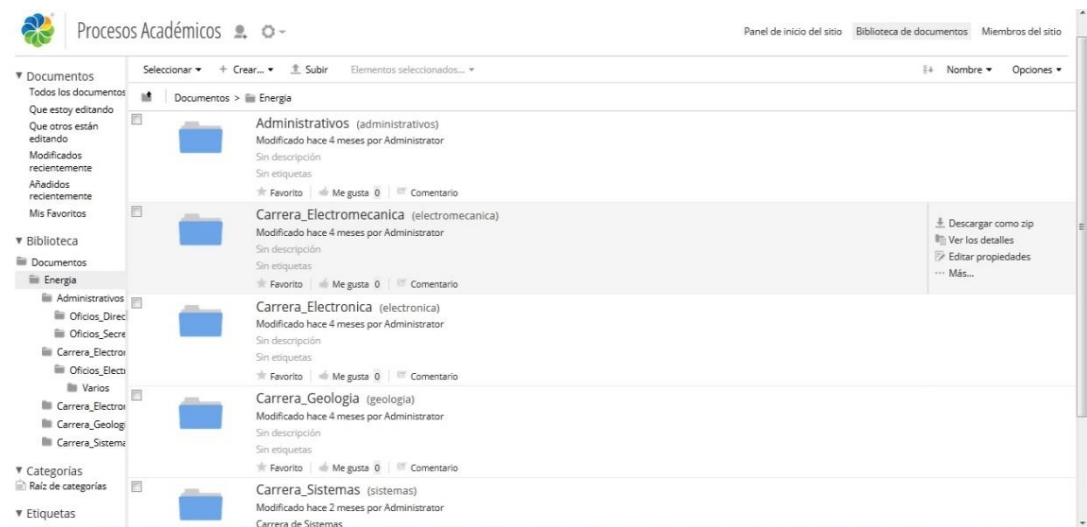


Figura 16. Interfaz estructura de documentos en el sitio Alfresco

3.2.2. Implementación de Bonitasoft

Instalación de BonitaSoft

Bonitasoft presenta una variedad de versiones, la que se uso es la versión 6.0.4 (Octubre 2013), actualmente ya existe la versión 6.5, pero en su momento las versiones superiores a las seleccionados no eran estables, y no existe la documentación, tutoriales y manuales que facilite su uso, además no era totalmente compatibles con los sistemas externos. Bonitasoft dispone de dos tipos de ediciones:

- **Community:** es la versión libre, presenta algunas limitaciones en las funcionalidades más avanzadas.

- **Suscripción:** es un conjunto de ediciones que requieren de un pago anual para ser utilizadas y poseen funcionalidades más avanzadas de tipo empresarial, hay de tres tipo:
 - Teamwork
 - Efficiency
 - Performance

La versión Community es la que se usó por ser libre de pago, open source y las funcionalidades que presentan satisfacen las necesidades para la automatización de los procesos académicos del AEIRNNR.

La instalación se la ha hecho en diferentes sistemas Operativos, Windows y Linux. En la página oficial de Bonitasoft nos presentan algunos tipos de instaladores, en la TABLA XI se describe cada uno de ellos.

TABLA XI. CATEGORÍAS Y TIPOS DE INSTALADORES DE BONITASOFT.

Categoría	Tipo de instalador	Descripción
Desarrollo	All in one (ejecutable)	Es un archivo ejecutable que contiene todos los componentes de Bonita BPM. Studio BPM, Motor Bonitasoft, Portal Bonitasoft, Servidor Tomcat
	All in one (zip)	Este archivo contiene todos los componentes de Bonita BPM. No es instalador Studio BPM, Motor Bonitasoft, Portal Bonitasoft, Servidor Tomcat o JBoss
Producción	Bundle con servidor de aplicaciones	Contiene el Motor de Bonita, el portal en un servidor de aplicaciones Tomcat o JBoss.
	Bundle de desliece	Es un archivo .zip que contiene todos los componentes de Bonita BPM, para entornos Java y un servidor de aplicaciones instalado.

En el presente proyecto se utilizó el tipo de instalador ALL IN ONE (para Windows), ya que tiene todos los componentes para el desarrollo de la solución.

Los requerimientos previos para la instalación de Bonitasoft es disponer de los paquetes de JDK y JRE 6 o 7. La instalación en si es muy sencilla ya que es un ejecutable en el cual se deben seguir los pasos de instalación:

1. Aceptar el acuerdo de licencia
2. Seleccionar el directorio de instalación
3. Si ya hemos utilizado la herramienta, el instalador nos avisa si queremos recuperar el área de trabajo anterior.
4. Se inicia Bonita BPM con su entorno de trabajo (Figura 17).

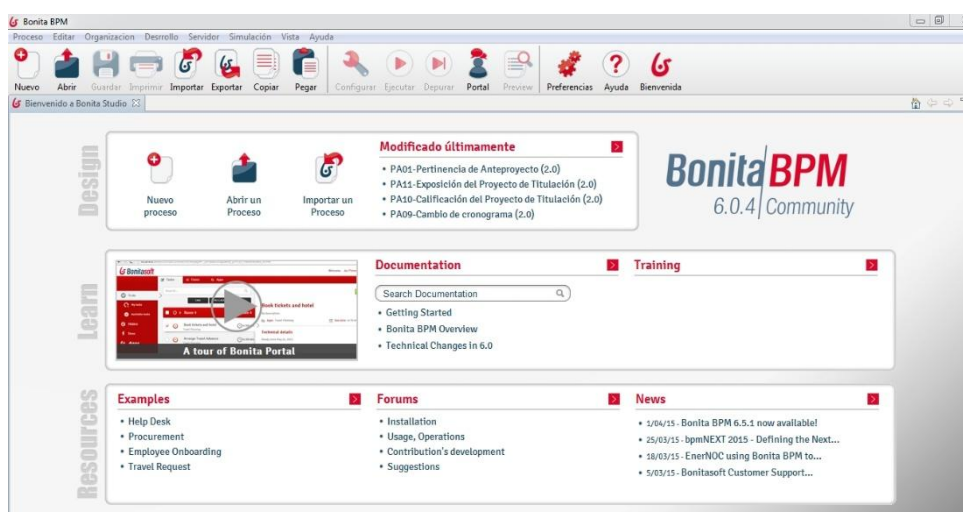


Figura 17. Interfaz de Bonita BPM 6.0.4

Una vez instalada la herramienta se procede a modelar los procesos de negocio académicos del AEIRNNR en el estándar BPMN. En la Figura 18, se muestra el diagrama del proceso de Pertenencia de Anteproyecto automatizado. En el Anexo 6 se pueden ver los diagramas BPMN de los procesos restantes.

El diagrama BPMN del Proceso de Pertenencia de Anteproyecto consta de actividades manuales, actividades automáticas, compuertas lógicas y los eventos de inicio y fin de proceso.

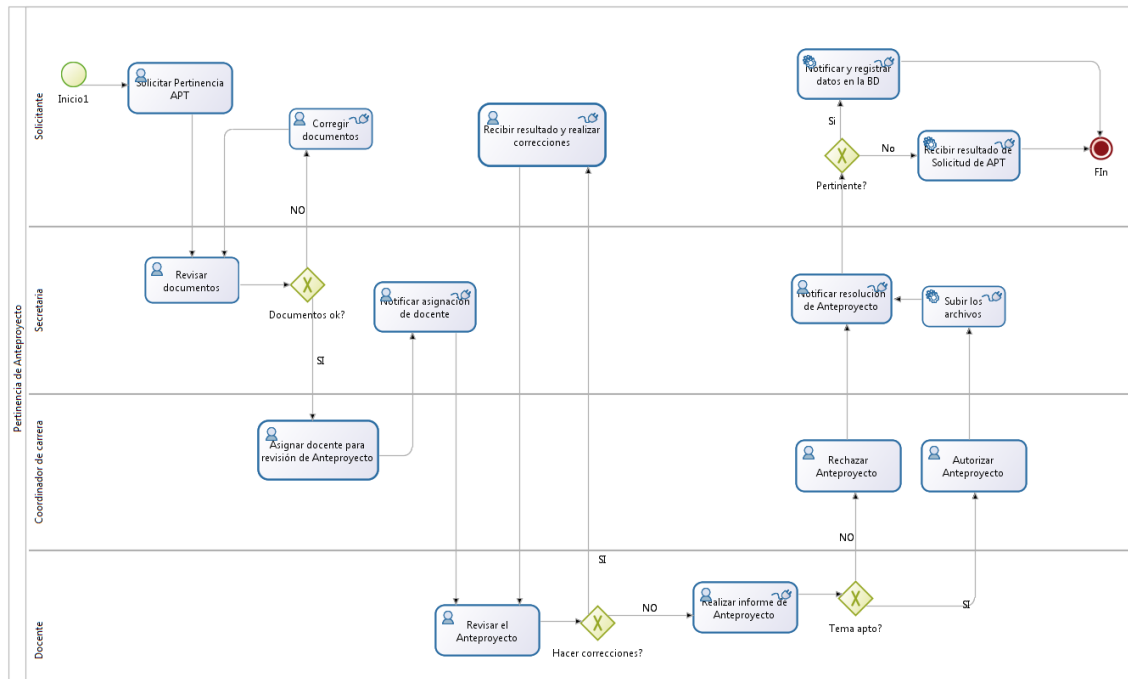


Figura 18. Diagrama BPMN del PA01- Pertinencia de Anteproyecto

Ahora se describe las características principales de la implementación de un proceso para su ejecución:

• ORGANIZACIÓN

Para la automatización de los procesos en Bonitasoft se debe definir la organización, en este caso la organización del AEIRNNR, con sus respectivas características donde se puede visualizar a los responsables del proceso; para ello se tiene algunos parámetros:

- *Grupos:* en estos se agrupan los roles y usuarios. Para el proyecto se ha determinado los siguientes grupos y subgrupos:
 - Energía
 - Administrativos
 - Carreras
 - Electromecánica
 - Electrónica
 - Geología
 - Sistemas
- *Roles:* corresponde a las funciones que cada persona desempeña dentro de la institución, estos se los usan en las sendas del proceso para

determinar el que va a realizar determinadas actividades. Se tiene los siguientes roles (TABLA IV: *ROLES, ACTORES Y FUNCIONES*):

- Coordinador carrera
 - Director de área
 - Director de PT
 - Docente
 - Docente Prácticas
 - Egresado
 - Estudiante
 - Miembro de tribunal
 - Miembro de comisión
 - Particular
 - Secretaria
 - Secretaria Dirección
 - Secretario Abogado
- *Usuarios*: son los actores es decir el personal del AEIRNNR que intervienen en cada uno de los procesos, los usuarios pueden tener uno o varios roles, y pueden pertenecer a varios grupos. Por ejemplo: Juan es docente de las carreras de sistemas y geología, entonces pertenece a dos grupos, los roles que tiene son: docente, director de PT, miembro del tribunal, entre otros.

• **MAPEO DE ACTORES**

El mapeo de actores consiste en configurar como se van a relacionar los usuarios de Bonita BPM en el proceso, en decir se debe asignar los usuarios a cada senda o a cada actividad del proceso, aquí se utiliza los grupos, roles y usuarios definidos anteriormente. La asignación de los actores se realiza en las sendas de cada uno de los procesos, por lo tanto las sendas deben tener el nombre de los roles para que se pueda saber a quién se debe asignar cada una de ellas; ya que en nuestro caso vamos a realizar el mapeo de actores por roles. Para las sendas del proceso de Pertinencia de Anteproyecto (Figura 18), el mapeo en Bonitasoft se muestra en la Figura 19.

El Mapeo de actores es fácil de realizar, ya que una vez que se asigna un rol para una senda, todas las actividades que estén dentro de esta tendrán como actor el usuario que tengo ese rol. Se ha hecho el mapeo de actores por roles para que el proceso sea más dinámico ya que a los usuarios se les puede agregar o eliminar roles fácilmente.

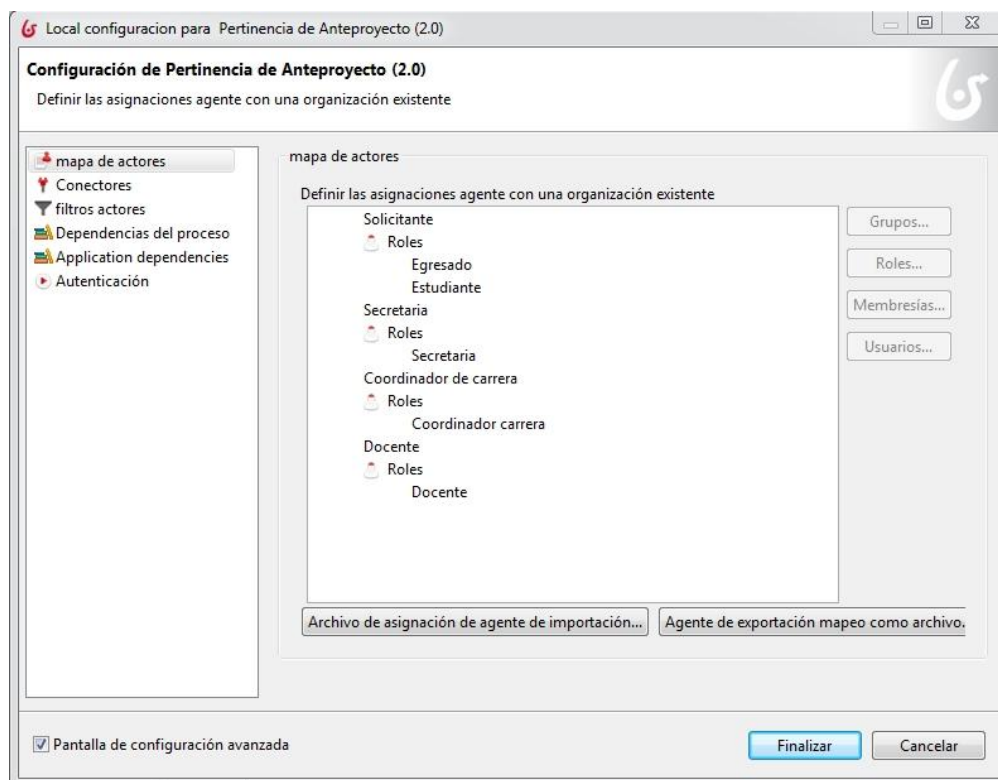


Figura 19. Interfaz de Mapeo de Actores PA01 – Pertinencia de Anteproyecto

• VARIABLES DE DATOS

Para el funcionamiento del proceso es necesario de cierta información que esté disponible durante la su ejecución, estos datos se los denomina variables del proceso, en ellas se almacena la información que se utilizar para que el flujo del proceso sea correcto; también se pueden definir variables para documentos. Una variable debe tener:

- *Nombre:* el nombre debe ser en minúsculas, y como carácter especial solo se puede usar el guion bajo “_”.
- *Descripción:* No es un campo obligatorio pero si desea se puede describir para que se va a usar la variable.

- *Tipo de Dato:* es importante definir el tipo de dato de la variable entre los tipos de datos se tiene: Booleano, Texto, Fecha, Entero, Long, Objeto Java y XML.
- *Valor predeterminado:* se lo usa cuando la variable tiene un valor estático.

En la TABLA XII se listan las variables del proceso de Pertinencia de Anteproyecto.

TABLA XII. VARIABLES DEL PROCESO PERTINENCIA DE ANTEPROYECTO

Variable	Tipo	Descripción
autorizar_apt	Booleano	Variable que permite identificar el estado del proyecto, si es pertinente o no es pertinente.
corregir_apt	Booleano	Variable que permite identificar si el contenido del Anteproyecto necesita de correcciones para ser aprobado.
documentos_ok	Booleano	Variable que permite validar si los documentos que son los requisitos del proceso son los correctos.
alfresco_usuario	Texto	Variable que almacena nombre del usuario para conectarse al servidor de Alfresco.
alfresco_puerto	Long	Variable que almacena el puerto para la conexión al servidor de Alfresco.
alfresco_url	Texto	Variable que almacena la dirección para la conexión con el servidor de Alfresco.
correo_usuario	Texto	Variable que corresponde a la cuenta del servidor de correo.
psql_nombreBD	Texto	Variable que almacena el nombre de la base de datos para la conexión con Postgres.
psql_url	Texto	Variable que almacena la dirección de la base de datos para la conexión con Postgres.
psql_puerto	Long	Variable que almacena el puerto de la base de datos para la conexión con Postgres.
psql_usuario	Texto	Variable que almacena el nombre de usuario de la base de datos para la conexión con Postgres.
nombre_docente	Texto	Variable que corresponde al nombre del docente que es asignado para la revisión del anteproyecto.
id_grupo	Long	Variable que corresponde al Id del grupo al que pertenece el solicitante, para poder identificar a que carrera pertenece.
dir_carpeta	Texto	Variable que corresponde a la dirección de la carpeta temporal en la que se guardaran los documentos para poder ser almacenados en Alfresco.
nombre_solicitante	Texto	Variable que corresponde al nombre del usuario que inicia al proceso.

observaciones_docente	Texto	Variable que almacena las observaciones del docente cuando hace la revisión del anteproyecto y especifica que se debe realizar correcciones.
observaciones_coordinador	Texto	Variable que corresponde a las observaciones del coordinador para que la secretaria realice los diferentes oficios.
observaciones_secretaria	Texto	Variable que corresponde a las observaciones de la secretaria cuando los documentos presentados por el solicitante están incorrectos
tema_apr	Texto	Variable que almacena el tema del Anteproyecto de Titulación.
fecha_autorizacion	Texto	Variable que almacena la fecha en que se autorizó el proyecto.
num_oficio	Texto	Variable que almacena el número del oficio que sirve para guardar los documentos en Alfresco.
anteproyecto	Documento	Variable tipo documento que va a almacenar el anteproyecto.
solicitud	Documento	Variable tipo documento que va a almacenar la solicitud dirigida al coordinador de carrera, enviada por el solicitante.
certificado	Documento	Variable tipo documento que va a almacenar el certificado de matrícula o egresado del solicitante.
oficioNotificacion	Documento	Variable tipo documento que va a almacenar el oficio donde se notifica al docente sobre la asignación como docente revisor del anteproyecto.
informeApr	Documento	Variable tipo documento que va a almacenar el informe que emite el docente sobre la pertinencia o no pertinencia del anteproyecto.
oficioResolucion	Documento	Variable tipo documento que va a almacenar el oficio sobre la resolución que emite el coordinador de carrera sobre el anteproyecto.

- **FORMULARIOS**

Para que los usuarios puedan interactuar en el proceso, Bonitasoft permite desarrollar formularios que permiten la comunicación con el flujo de información del proceso. Los formularios del Proceso Pertinencia de Anteproyecto se lo pueden visualizar en el Anexo 7, se tiene once formularios uno por cada actividad manual del proceso.

- Formulario de solicitud de Pertinencia de Anteproyecto (Solicitar Pertinencia APT)
- Formulario de revisión de documentos (Revisar documentos)
- Formulario de corrección de documentos (Corregir documentos)
- Formulario asignación de docente para la revisión de Anteproyecto (Asignar docente para revisión de Anteproyecto)
- Formulario de Notificación de asignación de docente (Notificar asignación de docente).
- Formulario de Revisión de Anteproyecto (revisar el Anteproyecto).
- Formulario de Realización de informe de Anteproyecto (Realizar informe de Anteproyecto).
- Formulario de Corrección de Anteproyecto (Recibir resultado y realizar correcciones).
- Formulario de Autorización de Anteproyecto (Autoriza Anteproyecto).
- Formulario de Rechazo de Anteproyecto (Rechazar Anteproyecto).
- Formulario de Notificación sobre la resolución del Anteproyecto (Notificar resolución de Anteproyecto).

• CONECTORES

Los conectores son paquetes que se usa Bonitasoft para integrarse con sistemas externos, en este proyecto se ha utilizado los siguientes:

- *Conector de Mensajería*: permite el envío de correos electrónicos. Este conector se usa para notificar a los actores sobre la asignación de ciertas actividades y también para notificar sobre las resoluciones al finalizar los procesos.
- *Conector de Base de Datos – PostgreSQL*: permite conectarse con el motor de base de datos de Postgres para consultar, actualizar y guardar información.
- *Conector de Alfresco*: tiene un conjunto de conectores predefinidos que permiten la conexión de Alfresco, en nuestro caso usaremos el conector para crear carpetas y subir archivo.

En el Anexo 8 esta descrita la configuración paso a paso de los distintos conectores de Alfresco, base de datos y mensajería que se usaron en el presente proyecto.

Integración de Bonitasoft y Alfresco

Como ya se mencionó Bonitasoft cuenta con un conjunto de conectores de Alfresco, en este proyecto se usaron dos de ellos:

- **Crear carpeta:** con este conector se crea una carpeta de cada solicitante la cual tiene como nombre los nombres completos del solicitante, esta carpeta se crea dentro de la Carpeta de su respectiva carrera, por ejemplo si el solicitante es de la carrera de Sistemas su carpeta se creara dentro de la Carpeta *Carrera_Sistemas*; en caso de que el solicitante tenga el rol de “particular” no se creara ninguna carpeta. El objetivo de crear una carpeta por cada solicitante es poder almacenar todos los documentos de esta persona en digital y tener un expediente digital, lo cual facilita la búsqueda de información y nos permite tener la información organizada.
- **Subir Archivo:** con este conector se sube toda la información a Alfresco, permite almacenar todos los documentos que se generan en los procesos como documentos personales del solicitante, oficios de notificación y resoluciones, informes de los docentes. Alfresco soporta algunos tipos de archivos como pdf, Word, Excel, power point, txt; los documentos que se almacenaran serán en formato pdf. Este conector dentro de sus configuraciones permite poner nombre a los documentos para que estandarizados.

Los documentos personales, solicitudes, certificados, anteproyectos y tesis se guardan con un identificativo del documento seguido de la fecha en que se emitió (ej: Anteproyecto_19-11-2014); los documentos de oficios se guardan con las iniciales de oficio (Of.), seguido del signo de número (Nº) y el número del oficio, luego va las siglas del departamento o carrera y finalmente las siglas del área y la universidad (ej. Of. Nº 0001 - CIS –AEIRNNR-UNL); los documentos de informes que emiten los docentes van con el nombre del informe seguido del nombre del solicitante (Ej. InformePrórroga-JuanPerez).

Una aclaración importante, Bonitasoft tiene una limitante en su integración con Alfresco ya que no presta la opción de poder recuperar un documento que se encuentre almacenado en Alfresco, es decir no tiene una comunicación bidireccional, sino solo de envío de información.

Integración de Bonitasoft y Postgres

Para el funcionamiento correcto de los procesos en Bonitasoft y permitir el uso de la información que se genera en cada uno de ellos, se utiliza una base de datos en Postgres que permite recopilar la información generada por unos procesos y utilizarla como entrada de los procesos siguientes, en la Figura 20 se puede visualizar el esquema de la base de datos que se ha modelado.

Para la creación de la base de datos se considera algunas especificaciones:

- Un solicitante puede presentar varios proyectos de titulación
- Un proyecto de titulación puede tener varios directores de proyecto
- Un director puede dirigir varios proyectos de titulación al mismo tiempo
- Un proyecto de titulación tiene varios avances durante su desarrollo
- Un proyecto de titulación puede tener un prórroga
- Un proyecto de titulación tiene un tema, tiempo de ejecución y fecha de autorización.
- La prórroga tiene una fecha de autorización y el tiempo de prórroga.

La base de datos creada tiene el nombre de energia_unl, consta de seis tablas que están relacionas entre sí por claves foráneas, a continuación se describen cada una de las tablas:

- **solicitantes:** en esta tabla se guarda la información del solicitante es decir la persona que inicia la mayoría de los procesos académicos; los datos que se guardan son:
 - nombre: los nombres completos del usuario de BonitaSoft que inicio el proceso.
 - rol_solicitante: que puede ser estudiante, egresado o particular
 - id_solicitante: es el id del usuario de Bonitasoft.
- **proyectos_titulacion:** en esta tabla se guardan los temas de proyectos de titulación se fueron aprobados, y que es la entrada de otros procesos; los datos que se guardan son:
 - id_proyecto: es auto incremental
 - id_solicitante: que define la relación con el solicitante
 - tema_pt: es el tema del proyecto de titulación

- fecha_autorizacion: fecha desde la cual empieza la ejecución del proyecto.
- Id_docente: el id del docente que reviso el proyecto y lo declaro pertinente.
- **directores:** en esta tabla se guarda la información de los directores de proyecto, sus datos son:
 - id_director: id del usuario de Bonitasoft
 - nombres: nombres completos del director
 - carrera: nombre de la carrera a la que pertenece.
- **proyecto_director:** se guarda la información del proyecto y el director que ha sido asignado, los datos son:
 - id_proyecto_director: es auto incremental
 - id_proyecto: referencia a la tabla proyectos_titulacion
 - id_director: referencia a la tabla directores
 - estado: un proyecto puede tener varios estados, AUTORIZADO, ABANDONADO, APROBADO, REPROBADO.
 - fecha_calificacion: fecha para la exposición privada del proyecto.
 - fecha_exposicion: fecha de la defensa pública del proyecto.
 - id_presidente: id del presidente del tribunal
 - id_vocal1: id del vocal 1 del tribunal
 - id_vocal2: id del vocal 2 del tribunal
- **avances:** se registra los avances presentados del proyecto, los datos son:
 - id_avance: es auto incremental.
 - id_proyecto: hace referencia a la tabla proyectos_titulacion.
 - descripción: detalles del avance presentado.
 - fecha_tutoria: fecha que se fijó para la tutoría.
 - hora_tutoria: hora que se fijó para la tutoría.
- **prorroga:** en esta tabla se guarda cuando un solicitante pide una prórroga sus datos son:
 - id_prorroga: es auto incremental.
 - id_proyecto: hace referencia a la tabla proyectos_titulacion.
 - fecha_autorizacion: fecha en que se concede la prórroga.
 - tiempo_prorroga: tiempo en meses que se da de prórroga.

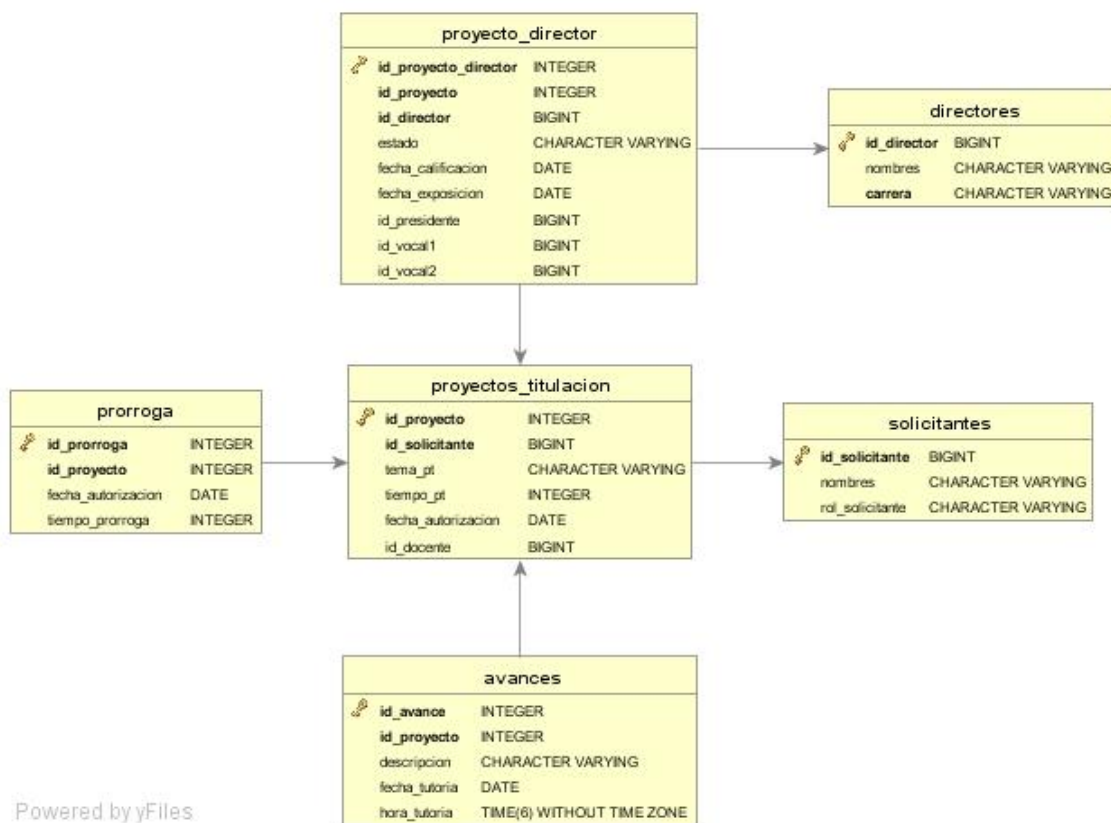


Figura 20. Esquema de la base de datos energia_unl

Fase 4: Monitorización y Análisis

En esta fase se realizó la revisión de todos los procesos de negocio académicos, conjuntamente con la Secretaria y el Director del proyecto, esta revisión se hizo para determinar si los requisitos, referencias y reglas de negocio especificados en cada uno de los procesos de negocio académicos cumplen con los objetivos de la institución (Requisitos y Referencias– Anexo 2 y Reglas de Negocio Anexo 3).

Luego de las revisiones se tuvo que realizar algunos cambios; estos cambios no fueron en el diagrama del proceso es decir el flujo de procesos académicos, los cambios fueron orientados a los requerimientos y reglas de negocio ya que como la institución con la finalidad de mejorar dar un mejor servicio a los estudiantes, se emiten resoluciones que ayudan al flujo de los procesos. En algunos procesos fue necesario agregar y eliminar requisitos. Después de estos cambios la Secretaria de

la Carrera (Licda. Elisa Orellana) certifico que el flujo de todos los procesos sea el correcto (Anexo 10).

Para poner en producción los procesos académicos automatizados del AEIRNNR, se hizo la exposición del funcionamiento de cada uno de los procesos al Subdirector de Software de la Unidad de Telecomunicaciones (Ing. Boris Díaz), quien luego de esta revisión procedió a brindar los requerimientos para proceder con la instalación de las herramientas.

Un dato importante es que en la Unidad de telecomunicaciones ya tienen instalada la herramienta Alfresco 4.2, por lo que no fue necesario volver a instalarla para que funcione con el proyecto.

También se hizo la implementación de la herramienta Bonitasoft en un espacio de los servidores de la Unidad de telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja. Estas dos herramientas usan tecnología java y como servidor web Tomcat Apache. El servidor tiene un sistema Linux (Debian 7). En la Figura 21 se puede observar la infraestructura utilizada:

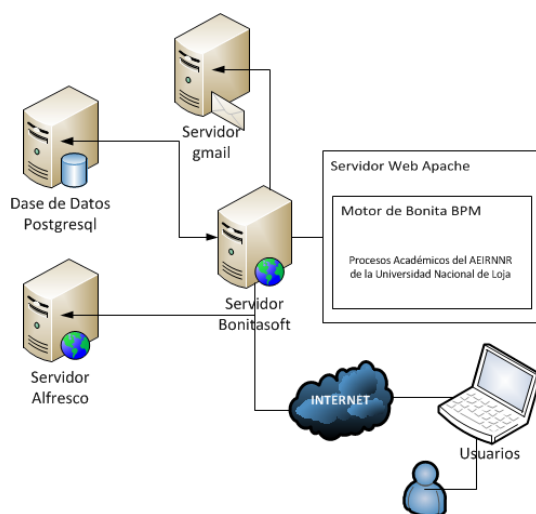


Figura 21. Infraestructura de Implementación

La infraestructura consta de dos servidores, uno en donde se encuentra el motor de Bonitasoft, donde se instalan los procesos académicos estudiados en este proyecto y el otro en donde esta Alfresco.

Para que la solución que se plantea funcione correctamente se necesita de las siguientes herramientas de software:

- BonitaSoft Community versión 6.0.4 (Para entornos de producción, con servidor de web Tomcat).
- Alfresco edición Community, versión 4.2.
- Motor de Base de datos Postgresql versión 9.1 o superior.

Los requerimientos de hardware y software (se los encuentra en las páginas oficiales de las herramientas) para el servidor son los siguientes:

TABLA XIII. REQUERIMIENTOS DE HARDWARE Y SOFTWARE SERVIDOR

Mínimas	Utilizadas
Procesador: 2-core CPU	Procesador: 4 – core CPU o mayor
RAM: 2 GB	RAM: 4 GB o mayor
Espacio en Disco: 10 GB	Espacio en disco: 50 GB.
SO: cualquiera	SO: Linux (Debian 7)
Aplicaciones Requeridas: <ul style="list-style-type: none"> • Motor de DB Postgresql • JDK 6 o 7 • Alfresco • Bonitasoft • Navegador web 	Aplicaciones Requeridas: <ul style="list-style-type: none"> • Motor de DB Postgresql 9.4 • JDK 7 • Alfresco 4.2. • Bonitasoft 6.0.4 • Navegador web

7. Discusión

En el proyecto de titulación, se presenta una propuesta para que el Área de la Energía, las Industrias y los Recursos No Renovables automatice los procesos de negocio académicos, utilizando una herramienta BPMS (Suite para la Gestión de Procesos de Negocio) para el gestión automatizada de los procesos académicos y la herramienta ECM (Gestión de Contenidos Empresariales) para gestionar y controlar los distintos documentos que se manejan en cada uno de los procesos. Una solución que es factible ya que se tiene la integración de estas dos herramientas dando la facilidad de gestionar el procesos de negocio y los documentos que se generan, esta solución es basada siguiendo los estándares de la estrategia de BPM (Gestión de Procesos de Negocio).

1. Desarrollo del Proyecto

Objetivo 1: Descubrir los procesos académicos que se llevan a cabo, en el área de la Energía las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables.

El presente objetivo se cumplió observando la realidad del AEIRNNR de la Universidad Nacional de Loja (Anteproyecto: sección de Problemática y Justificación), luego se realizó las entrevistas al personal del área secretarias, docentes, coordinadores de carrera, director de área, secretario abogado y estudiantes, para recolectar la información necesaria para definir los procesos académicos que se realizan (sección f. Resultados: Fase 1: Análisis de Procesos). Una vez obtenida la información se procedió a definir: los actores, los roles y sus funciones en cada uno de los procesos. También se realizó el mapa de procesos y el orgánico funcional del área; todo esto siguiendo lo que se especifica en la Fase 1 de la metodología BPM360°.

Objetivo 2: Diseñar los procesos de negocio académicos con la herramienta BPM.

Para el cumplimiento de este objetivo se utilizó la información recolectada de las observaciones, entrevistas al personal del área y el reglamento académico de la Universidad Nacional de Loja. Como primer punto se definió los requisitos de cada uno de los procesos y las referencias que no es más que los artículos del Reglamento

de Régimen Académico y el Estatuto Orgánico de la Universidad (Anexo 2: Requisitos y Referencias de los procesos), estos artículos nos dan las pautas de como es el flujo de la información en cada uno de los procesos; con esto se parte para la definición de las reglas de negocio que son las normas que ayudan que el proceso cumpla con los objetivos de la institución. Luego se utilizó la herramienta BPM Adonis Community (Esta herramienta se seleccionando basándose en los criterios de KCA –TABLA I – Sección 1.4.6.4.) para el modelado de procesos – situación actual (Anexo 4: Diagramas de procesos de Negocio – Situación Actual); posteriormente se procede a realizar la especificación de cada uno de los procesos es decir a detallar los actores que intervienen y cada una de las actividades que lo conforman (Anexo 5: Especificaciones de los Procesos de Negocio Académicos) (sección f. Resultados: Fase 2: Diseño de Procesos).

Objetivo 3: Automatizar los procesos de negocio académicos más relevantes con la herramienta BPM.

Para el cumplimiento de este objetivo, se hizo un análisis sobre las herramientas de software que satisfagan los requerimientos del proyecto. Para esto se consideró algunos criterios de selección de herramientas BPM, BPMS y ECM. Para la selección de las plataformas BPMS y ECM se consideró los criterios que establece Gartner en el cuadrante mágico de Gartner para herramientas BPMS (Figura 8) y para herramientas ECM (Figura 9); también los criterios de selección de herramientas BPM que propone KCA (TABLA I) y finalmente los criterios de selección de herramientas según Mathias Weske (Fase 3: Ejecución - Sección 3.1.1.). Como herramienta BPMS se seleccionó Bonitasoft (Fase 3: Ejecución - Sección 3.1.1. – Selección de Plataforma BPMS - TABLA X – Figura 14) y como herramienta ECM se selección Alfresco (Fase 3: Ejecución - Sección 3.1.1. – Selección de Plataforma ECM). Luego se procede a la implementación de las herramientas (Fase 3: Ejecución sección 3.2).

En la herramienta Bonitasoft se realiza el modelamiento de los procesos que se va automatizar (Figura 10), con su respectivo mapeo de actores (Figura 19), sus formularios (Anexo 7), variables de datos (TABLA XII) y conectores (Anexo 8) para el funcionamiento correcto de cada uno de ellos.

Objetivo 4: Implementar y monitorizar los procesos de negocio académicos en la herramienta BPM.

Para el cumplimiento del presente objetivo se procedió a realizar las peticiones necesarias a la Unidad de telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja, para que nos brinde las facilidades para instalar las herramientas en el servidor de la Universidad; se hizo la instalación de la versión de Bonitasoft para Producción (Anexo 9) y Alfresco ya estaba disponible en el servidor por cuando no fue necesario instalarlo.

Para la monitorización se hizo las revisiones necesarias de los diagramas de procesos académicos con la secretaria de la carrera Licda. Elisa Orellana (Anexo 10) y el Ing. Roberto Jácome, director del proyecto. Y para la funcionalidad fue aprobada por el Ing. Boris Díaz Subdirector de Desarrollo de software de la Unidad de telecomunicaciones (Anexo 11) (Fase 4: Monitorización y Análisis).

2. Valoración Técnica Económica Ambiental

El desarrollo del presente proyecto, exigió una inversión económica, para la elaboración de cada de las actividades planificadas en el cronograma, a continuación se detalla los recursos utilizados:

TABLA XIV. PRESUPUESTO

Presupuesto				
TALENTO HUMANO				
Equipo de trabajo		Número - horas	Precio – hora	Valor Total
Escaleras Gabriela		1080	5,00	\$ 5400,00
Director de Proyecto		200	10,00	\$ 2000.00
Subtotal:				\$ 7400,00
RECURSOS DE SERVICIOS				
Descripción	Tiempo (meses)	Cantidad (mes)	Valor unitario	Valor total
Transporte				
Bus	10	240	0,25	\$ 60,00
Taxi	10	160	1,50	\$ 240,00
Comunicación				
Internet	10	1	21,00	\$ 210,00

Llamadas telefónicas	10	1	10,40	\$ 104,00
Subtotal:				\$ 614,00
RECURSOS TÉCNICOS				
Descripción	Cantidad		Valor unitario	Valor total
Hardware				
Computador portátil	1		1200,00	\$ 1200,00
Impresora	1		100,00	\$ 100,00
Disco USB	1		100,00	\$ 100,00
Software				
Adonis Community Edition	1		0,00	\$ 0,00
Bonitasoft	1		0,00	\$ 0,00
Alfresco	1		0,00	\$ 0,00
OpenOffice	1		0,00	\$ 0,00
Gantter	1		0,00	\$ 0,00
Sistema Operativo Debian 7	1		0,00	\$ 0,00
Subtotal:				\$ 1400,00
RECURSOS MATERIALES				
Descripción	Cantidad		Valor unitario	Valor Total
Resma de hojas A4	5		3,50	\$ 17,50
Empastado	2		7,00	\$ 14,00
Perfiles	5		0,40	\$ 2,00
Impresiones	1000		0,15	\$ 150,00
CD's	4		0,25	\$ 1,00
Copias	100		0,02	\$ 10,00
Varios	-		30,00	\$ 30,00
Subtotal:				\$ 216,50
TOTAL DE PRESUPUESTO				
Recurso			Valor Total	
Humano			\$ 7400,00	
Servicios			\$ 614,00	
Técnicos			\$ 1400,00	
Materiales			\$ 216,50	
Subtotal			\$ 9630,50	

Imprevisto 8 % del Subtotal	\$ 770,44
TOTAL: \$ 10400,94	

Todos los gastos que involucro el desarrollo del proyecto son cubiertos por el autor del proyecto de titulación, ya que es un proyecto de carácter académico, menos el costo de las horas de asesoramiento del director de proyecto, ya que ese valor lo cubre la Universidad. Para reducir costos se utilizó herramientas de software libre.

8. Conclusiones

- La Gestión de Procesos de negocio es una estrategia empresarial que busca siempre la calidad total basándose en la mejora continua de los distintos procesos de la organización, tomando como referencia aspectos como Reingeniería, Mejoramiento Continuo, Total Quality Management, Six Sigma y el Enfoque por procesos (ISO 9000).
- El Mapa de procesos y el orgánico funcional de la organización es primordial para el diseño de los procesos de negocio, ya que ayuda a definir las relaciones entre los actores y las líneas de comunicación que existe entre ellos.
- Los diagramas o modelos de los procesos de negocio permiten tener claro el flujo de información del proceso, desde su inicio hasta que se ha logrado el resultado esperado, facilitando la toma de decisiones que ayuden a su optimización.
- La documentación de las especificaciones de los procesos de negocio académicos del AEIRNNR, son claves para la automatización de los procesos, ya que ayuda a determinar los mecanismos para la optimización.
- La metodología de gestión de procesos BPM360°, nos presenta cuatro fases sencillas y fáciles de aplicar para la automatización de los procesos académicos del AEIRNNR de la UNL.
- Los diagramas de los procesos de negocio son rediseñados bajo el estándar BPMN para que se los pueda automatizar; los procesos académicos del AEIRNNR fueron rediseñados para poder automatizados en la herramienta Bonitasoft.
- La integración de Bonitasoft como suite de gestión de procesos y Alfresco como sistema de gestión de contenidos, es una solución tecnológica óptima, que facilita la automatización y puesta en marcha de los procesos de negocio académicos del AEIRNNR.
- La versión Community de Bonitasoft tiene ciertas limitaciones en las funcionalidades avanzadas no permite la gestión personalizada de la información de los usuarios, la gestión dinámica de los formularios, la gestión de las interfaces gráficas, tampoco se poder tener los reportes de control y rendimiento de los procesos.

9. Recomendaciones

- Para la automatización de los procesos de negocio es primordial tener toda la información referente a los mismos, para ello se debe usar técnicas de recolección de información adecuados y revisar los documentos con los que cuenta la organización como reglamentos, estatutos y políticas.
- Para la selección de las herramientas BPM se debe tener claro el alcance del proyecto, y se debe considerar los criterios de selección según las necesidades y requerimientos de los procesos de negocio.
- Es recomendable realizar revisiones de los diagramas de los procesos con los actores involucrados, para validar el flujo de información y verificar si se cumple con los objetivos de los procesos.
- Para el diseño de los procesos de negocio es necesario tener definidos los requisitos, reglas de negocio, requerimientos, actores que intervienen y los elementos que faciliten el modelado en el estándar BPMN a los desarrolladores de la solución BPM:
- Es recomendable utilizar herramientas BPM y ECM open source para evitar el costo de las licencias o suscripciones; que tengan soporte técnico y gran cantidad de información disponible sobre su utilización.

10. Bibliografía

- [1] RUIZ F. Daysi; ALMAGUER T. Rosa; TORRES. T. Isabel y HERNÁNDEZ P. Alejandro, **La gestión por procesos, su surgimiento y aspectos teóricos**. Ciencias Holguín - Cuba, 2014. [En línea]. Disponible: <http://www.redalyc.org/pdf/1815/181529929002.pdf>
- [2] SOTO Adolfo; FERNÁNDEZ Eva, **Nuevas Tendencias en Sistemas de Información: Procesos y Servicios**, Pecvina 2, 2016. [En línea]. Disponible: <http://revpubli.unileon.es/ojs/index.php/Pecvnia/article/view/738/652>
- [3] NUÑEZ Heidys, **Desarrollo del procesos de negocio Gestión de no conformidades en el CITI como caso práctico de estudio, mediante Oracle BPM Suite**, Instituto superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cuba, 2012. [En línea] Disponible: http://www.academia.edu/10608924/Facultad_de_Ingenier%C3%ADa_Inform%C3%A1tica_Complejo_de_Investigaciones_Tecnol%C3%B3gicas_Integradas_CITI_Informe_de_Pr%C3%A1ctica_Profesional_de_4to_A%C3%B1o_Ingenier%C3%ADa_Inform%C3%A1tica
- [4] BRAVO C. Juan, **Gestión de Procesos**, Editorial Evolución S.A., Chile 2011. [En línea]. Disponible: http://www.evolucion.cl/resumenes/Resumen_libro_Gestion_de_procesos_5_edicion_JBC_2013.pdf
- [5] GALVÁN G. Luis F, **Cadena de Valor pro Procesos**, Universidad de Antioquia, 2010. [En línea]. Disponible: <http://calidadgrupopoli.blogspot.com/2010/02/cadena-de-valor-por-procesos.html>
- [6] RUIZ de V. Joaquín G, **La Cadena de Valor**, IE Business School, Madrid-España, 2013. [En línea]. Disponible: <http://openmultimedia.ie.edu/OpenProducts/cdv/cdv/Cadena%20de%20valor.pdf>
- [7] SÁEZ V. F; GARCÍA O.; PALAO J. y ROJO P, **Reingeniería de Procesos (I): Características, principios y herramientas de aplicación**. [En línea]. Disponible: http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/capitulos/5%20-Reingenier%EDa%20I_.pdf
- [8] MURÚA Carlos A., **Mejoramiento de los procesos de la empresa**. Editorial Mc. Graw Hill Interamericana, S.A. México. [En línea]. Disponible: <http://www.jvazquezysociados.com.ar/files/Mejoramientodeprocesos.pdf>

- [9] DEMING W. Edwards; MEDINA Jesús N., **Calidad, Productividad y Competitividad: la salida de la crisis**. Ediciones Díaz de Santos, Madrid, 1989.
- [10] RECAI, **Calidad Total TQM**, Curso de Gestión de la Calidad. [En línea]. Disponible: <http://www.recaiecuador.com/Descargacursodelacalidad/Unidad%209.pdf>
- [11] SÁEZ V. F; GARCÍA O.; PALAO J. y ROJO P, **Otras herramientas de Gestión: TQM, Comparación con BPR y critica de ambas**. [En línea]. Disponible: <http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/capitulos/7%20-TQM.pdf>
- [12] ALDERETE Verónica; COLOMBO Lorena, DI STÉFANO Victorino, WADE Patricia, **Six Sigma**, [En línea]. Disponible: <http://200.16.86.50/digital/33/revistas/cse/sixsigma-six.pdf>
- [13] MANIVANNAN Subramaniam, **Introducción a seis sigma**, Metal Forming, 2007. [En línea]. Disponible: http://mexico.pma.org/magazine/aug07/pdf/seis_sigma.pdf
- [14] GRIJALDO Mercedes; MARTIN R. Carmen; PRIDA Bernardo, **La gestión por Procesos y las nuevas normas ISO 9000**, II Conferencia de Ingeniera de Organización, Vigo, 2002. [En línea]. Disponible: http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2002/calidad_medioambiente_ri_esgoslaborales_mantenimiento/C004.pdf
- [15] PERALTA S. Diego P, **Gestión de Proceso de negocio a través de BPM para el modelo de emprendimiento de la UTPL**, Tesis de Ingeniería, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador, 2012.
- [16] ISO 9001, **Sistemas de gestión de la calidad -Requisitos**, Traducción Oficial. [En línea]. Disponible: <http://farmacia.unmsm.edu.pe/noticias/2012/documentos/ISO-9001.pdf>
- [17] EUSKALIT, **Gestión y Mejora de procesos**, Fundación Vasca Para la Excelencia, [En línea]. Disponible: <http://www.euskalit.net/pdf/folleto5.pdf>
- [18] Ministerio de Fomento, **La Gestión por procesos**, Mayo, 2005. [En línea]. Disponible: <http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/9541ACDE-55BF-4F01-B8FA-03269D1ED94D/19421/CaptuloIVPrincipiosdelagestindelaCalidad.pdf>
- [19] Universidad Politécnica Salesiana, **Conceptos sobre la gestión por procesos**. Ecuador, [En línea]. Disponible: http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/962/5/Capitulo_2.pdf

- [20] FRANCESCH D. Enrique, **Modelo de análisis de reglas de negocio para su aplicación en sistemas de gestión de procesos de negocio en el sector asegurador**, Tesis Doctoral, Universidad Pontificia de Salamanca, Madrid 2007.
- [21] CUEVA Samantha; SUCUNUTA Manuel, **Ingeniería de Requisitos**, Departamento de Ciencias de la Computación y Electrónica, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador, 2014.
- [22] Club-BPM. **BPM Business Process Management – Gestión de Procesos de Negocio**. Noviembre, 2009, [En línea]. Disponible: <http://www.clubbpm.com/ApuntesBPM/ApuntesBPM01.pdf>
- [23] RUIZ Francisco, **Procesos de negocio y Desarrollo de SW**, Universidad de Cantabria, [En línea]. Disponible: <http://alarcos.esi.uclm.es/per/fruiz/curs/santander/fruizpn.pdf>
- [24] MILAN Gabriel; SOSO Francis; EBERLE Luciene y COSTA Alberto, **EI BPM – Business Process Management como Práctica de Gestión en una Empresa Metalúrgica con Estrategia de Producción ETO – Engineer-to-Order**, Revista Espacios, 2012. [En línea]. Disponible: <http://www.revistaespacios.com/a12v33n07/12330709.html>
- [25] BELLO Juan; URIBE Alberto y NUÑEZ Fabián, **Ciclo de Vida BPM**, BPM-SOSW, 2012. [En línea]. Disponible: <https://bpmsosw.wordpress.com/2012/02/12/ciclo-de-vida-bpm/>
- [26] Intel, **Next Generation Center**. [En línea]. Disponible: <http://www.dre-learning.com/download/cursos/BPM.pdf>
- [27] KIRAN G., BRUCE W., MICHAEL L., **Introducción a BPM para Dummies**, PUBLISHING W. 2008.
- [28] Gravitar, **Introducción a BPM**. (Octubre ,2010). [En línea]. Disponible: <http://www.gravitar.biz/index.php/tecnologianegocios/bpm-business-processmanagement/>
- [29] RODRÍGUEZ E.P. **Implementación de un BPM, como herramienta de integración y administración de una organización**, Tesis de Ingeniería, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador.
- [30] BAYARD Oscar, **BPMN (BUSINESS PROCESS MODEL AND NOTATION)**. [En línea]. Disponible en: <http://bpmn-bayard.blogspot.com/>
- [31] ANALITICA, **Sistema de Gestión de Procesos – Manual de diagramación de procesos bajo estándar BPMN**. [En línea]. Disponible: http://www.analitica.com.co/website/images/stories/documentosTecnicos_SGP/


[Manual%20de%20Diagramacion%20de%20Procesos%20Bajo%20Estandar%20BPMN.pdf](#)

- [32] BIZAGI, **BPMN 2.0**. Bizagi. [En línea]. Disponible: <https://www.bizagi.com/docs/BPMNbyExampleSPA.pdf>
- [33] STATUM, **BPMS, un nuevo concepto para gestionar procesos de negocio**, [En línea]. Disponible: <http://www.statum.biz/web/guest/bpms>
- [34] GIRÓN A. Alexandra C; QUISHPE V. Patricia A., **Estudio comparativo de tecnologías BPM-Gestión de Procesos de negocio, Caso práctico Escuela Superior Politécnica de Chimborazo**. Tesis de Ingeniería, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador, 2008.
- [35] RAMAKRISGNAN Murali, **Top Ten BPM tolos you cannot ignore**, Process – Symphony – Business Process Orchestrators. [En línea]. Disponible: <https://psymphony.wordpress.com/2013/06/04/top-ten-bpm-tools-you-cannot-ignore/>
- [36] PROCESSMARKET, Página Oficial: <http://www.processmaker.com/es>
- [37] INTALIO, Página Oficial: <http://www.intalio.com/>
- [38] BONITASOFT, Página Oficial: <http://es.bonitasoft.com/>
- [39] BIZAGI, Página Oficial: <http://www.bizagi.com/es/bpm-suite-es/productos/modeler>
- [40] NAYAR Leonor, **La Gestión Documental- Conceptos Básicos**, Consultora de ciencias de la información, Argentina 2010. [En línea]. Disponible: <http://eprints.rclis.org/15028/1/020.pdf>
- [41] TELECON, **Que es la Gestión Documental**, Telecon Business Solutions - TBS, [En línea]. Disponible: <http://www.tbs-telecon.es/que-es-gestion-documental>
- [42] VIANA Israel, BERNAL Luis, **Gestión Documental y ECM**. [En línea]. Disponible: <http://www.slideshare.net/isra00/introduccin-al-software-de-gestion-documental-ecm>
- [43] TORRES D. Pablo D., **Automatización del proceso de gestión de normatividad universitaria y análisis del uso e importancia de prácticas de Gestión del Conocimiento (GC) en dicho proceso**, Tesis de Ingeniería, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador 2014.
- [44] ECURED, **Adonis**, [en línea]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Adonis>
- [45] Intellego, **BPM Workflow Solutions**, Agosto 2013.


- [46] ALFRESCO. **Sistema Gestor de Información Documental**. [En línea].
 Disponible: www.alfresco.com/es
- [47] QUIZHPE. R.R, **Servidor de documentación Alfresco**, Adiestra, [En línea],
 Disponible: <http://www.adiestra.pe/capacitacion/alfresco>
- [48] BINOVO. **Alfresco**, [En línea]. Disponible:
http://www.binovo.es/index.php?option=com_content&view=article&id=110&Itemid=89
- [49] Reglamento de Régimen Académico de la UNL, 2008. [En línea]. Disponible:
http://unl.edu.ec/sites/default/files/contenido/transparencia/reglamentoacademico_unl.pdf
- [50] Estatuto Orgánico, Universidad Nacional de Loja, [En línea]. Disponible:
<http://unl.edu.ec/sites/default/files/contenido/transparencia/estatutoorgunl.pdf>
- [51] Distributivo de sueldos, Universidad Nacional de Loja, 2014. [En línea].
 Disponible:
http://unl.edu.ec/sites/default/files/contenido/transparencia/ley_de_transparencia_distributivo_2014.xls.pdf
- [52] WESKE, Mathias, **Business Process Methodology en: Business Process Management, Concepts, Languages, Architectures**, Springer, 2007.

11. Anexos

Anexo 1: Registro de Entrevistas al Personal del AEIRNNR

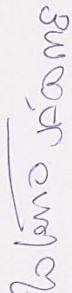


UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables
 CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS



CIS
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS

REGISTRO DE ENTREVISTAS AL PERSONAL DEL AEIRNNR

CARGO	PROCESOS	ENTREVISTADO(A)	FECHA DE ENTREVISTA	FIRMA
Docente	Pertinencia de Anteproyecto Asignación de Director Prórroga Cambio de Director Calificación Proyecto de Titulación Abandono de Proyecto de Titulación Homologación o Convalidación Recalificación Dirección del proyecto de Titulación Actividades complementarias del periodo académico del docente Justificación de permiso Planificación semanal de actividades Dirección de proyectos de módulo Coordinador de módulo	Ing. Roberto Jácome	19-02-2014	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS



REGISTRO DE ENTREVISTAS AL PERSONAL DEL AEIRNNR

CARGO	PROCESOS	ENTREVISTADO(A)	FECHA DE ENTREVISTA	FIRMA
Secretario Abogado	Pertinencia de Anteproyecto Prórroga Cambio de Director Renuncia al Proyecto de Titulación Exposición Pública Abandono de Proyecto de Titulación Homologación o Convalidación Recalificación Certificado Egresado Certificado de Matrícula y Asistencia	Dr. Napoleón Rodríguez Ludeña	05-02-2014	
Secretaria General	Homologación o Convalidación Recalificación Certificado de Egresado Certificado de Matrícula y Asistencia Permiso del Personal Control Docente	Licda. Susana Solís	03-02-2014	
Coordinador Administrativo Financiero	Control de puestos de trabajo Mantenimiento de equipos informáticos Permisos al personal Suministros de oficina Manejo del reloj	Dr. José Sarmiento Alvear	05-02-2014	





UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS



REGISTRO DE ENTREVISTAS AL PERSONAL DEL AEIRNNR

CARGO	PROCESOS	ENTREVISTADO(A)	FECHA DE ENTREVISTA	FIRMA
Secretaría de Carrera	Pertinencia de Anteproyecto Asignación de Director Prórroga Cambio de Director Renuncia al Proyecto de Titulación Calificación Proyecto de Titulación Exposición Pública Abandono de Proyecto de Titulación Homologación o Convalidación Recalificación Certificado Prácticas Pre profesionales Certificado de Conducta Dirección del proyecto de Titulación Control de Docentes Pedido de suministros Correspondencia Archivar documentos	Licda. Elisa Orellana	29-01-2014	 



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS



REGISTRO DE ENTREVISTAS AL PERSONAL DEL AEIRNR

CARGO	PROCESOS	ENTREVISTADO(A)	FECHA DE ENTREVISTA	FIRMA
Coordinador de carrera	<p>Pertinencia de Anteproyecto</p> <p>Asignación de Director</p> <p>Prórroga</p> <p>Cambio de Director</p> <p>Renuncia al Proyecto de Titulación</p> <p>Calificación Proyecto de Titulación</p> <p>Exposición Pública</p> <p>Abandono de Proyecto de Titulación</p> <p>Homologación o Convalidación</p> <p>Recalificación</p> <p>Certificado Prácticas Pre profesionales</p> <p>Certificado de Conducta</p> <p>Dirección del proyecto de Titulación</p> <p>Permisos a docentes</p> <p>Control de Docentes</p>	Ing. Hernán Torres Carrión	03-02-2014	

Anexo 2: Requisitos y Referencias de los Procesos

TABLA XV. REQUISITOS Y REFERENCIAS DE LOS PROCESOS ACADÉMICOS

PA02 – Solicitud de Director de Proyecto de Titulación	
Requisitos	Referencias
<ul style="list-style-type: none"> Resolución Pertinencia de Proyecto de Titulación Solicitud dirigida al coordinador de carrera 	<p>Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja [49].</p> <ul style="list-style-type: none"> Título VII: De la graduación a nivel profesional o pregrado <ul style="list-style-type: none"> Capítulo II del Proyecto de Tesis: Artículo 134 – Artículo 136 Capítulo III De la Dirección de Tesis: Artículo 137
PA03 - Dirección del Proyecto de Titulación	
Requisitos	Referencias
<ul style="list-style-type: none"> Resolución asignación director de Proyecto de Titulación (PA02-Solicitud de Director de Proyecto de Titulación) 	<p>Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja [49].</p> <ul style="list-style-type: none"> Título VII: De la graduación a nivel profesional o pregrado <ul style="list-style-type: none"> Capítulo III De la Dirección de Tesis: Artículo 139 – Artículo 141.
PA04 – Solicitud de Prórroga	
Requisitos	Referencias
<ul style="list-style-type: none"> Solicitud dirigida al coordinador de carrera 	<p>Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja [49].</p> <ul style="list-style-type: none"> Título VII: De la graduación a nivel profesional o pregrado <ul style="list-style-type: none"> Capítulo IV De la Ejecución del Proyecto de Tesis: Artículo 145
PA05 – Cambio de Director de Proyecto de Titulación	
Requisitos	Referencias

<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud dirigida al coordinador de carrera 	<p>Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja [49].</p> <ul style="list-style-type: none"> • Título VII: De la graduación a nivel profesional o pregrado <ul style="list-style-type: none"> ◦ Capítulo III De la Dirección de Tesis: Artículo 141. <p>Normativa de Transición de Conformidad con la Ley Orgánica de Educación Superior y su Reglamento, norma TERCERO; en la que faculta a los Directores de Área asumir en forma transitoria los deberes y atribuciones del Consejo Académico de área.</p> <p>Estatuto Orgánico de la Universidad Nacional de Loja [50]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Título Segundo: De la Estructura Orgánico-Administrativa y del Gobierno <ul style="list-style-type: none"> ◦ Capítulo VI Del Consejo Académico: Artículo 22.
PA06 – Renuncia de Proyecto de Titulación	
Requisitos	Referencias
<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud dirigida al coordinador de carrera • Copia de la cedula de ciudadanía 	<p>Normativa de Transición de Conformidad con la Ley Orgánica de Educación Superior y su Reglamento, norma TERCERO; en la que faculta a los Directores de Área asumir en forma transitoria los deberes y atribuciones del Consejo Académico de área.</p> <p>Estatuto Orgánico de la Universidad Nacional de Loja [50]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Título Segundo: De la Estructura Orgánico-Administrativa y del Gobierno

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Capítulo VI Del Consejo Académico: Artículo 22.
PA07 – Abandono de Proyecto de Titulación	
Requisitos	Referencias
<ul style="list-style-type: none"> • Informe del director de proyecto de Titulación 	<p>Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja [49].</p> <ul style="list-style-type: none"> • Título VII: De la graduación a nivel profesional o pregrado <ul style="list-style-type: none"> ○ Capítulo IV De la Ejecución del Proyecto de Tesis: Artículo 146. <p>Normativa de Transición de Conformidad con la Ley Orgánica de Educación Superior y su Reglamento, norma TERCERO; en la que faculta a los Directores de Área asumir en forma transitoria los deberes y atribuciones del Consejo Académico de área.</p> <p>Estatuto Orgánico de la Universidad Nacional de Loja [50]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Título Segundo: De la Estructura Orgánico-Administrativa y del Gobierno <p>Capítulo VI Del Consejo Académico: Artículo 22.</p>
PA08 – Cambio de Objetivos de Proyecto de Titulación	
Requisitos	Referencias
<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud dirigida al coordinador de carrera 	<p>Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja [49].</p> <ul style="list-style-type: none"> • Título VII: De la graduación a nivel profesional o pregrado <ul style="list-style-type: none"> ○ Capítulo IV De la Ejecución del Proyecto de Tesis: Artículo 145.
PA09 – Ampliación de Cronograma de Proyecto de Titulación	

Requisitos	Referencias
<ul style="list-style-type: none"> Solicitud dirigida al coordinador de carrera 	<p>Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja [49].</p> <ul style="list-style-type: none"> Título VII: De la graduación a nivel profesional o pregrado <ul style="list-style-type: none"> Capítulo IV De la Ejecución del Proyecto de Tesis: Artículo 145.
PA10 – Calificación del Proyecto de Titulación	
Requisitos	Referencias
<ul style="list-style-type: none"> Solicitud dirigida al coordinador de la carrera Certificado de Declaratoria de Aptitud Legal Certificación del Director de Tesis Tres originales de las tesis debidamente firmadas por el director 	<p>Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja [49].</p> <ul style="list-style-type: none"> Título VII: De la graduación a nivel profesional o pregrado <ul style="list-style-type: none"> Capítulo VI Del Informe Final de Tesis: Artículo 150 – Artículo 151. Capítulo VII De la Aprobación y Sustentación de Tesis: Artículo 153 – Artículo 156 y 159.
PA11 – Exposición del Proyecto de Titulación	
Requisitos	Referencias
<ul style="list-style-type: none"> Solicitud dirigida al coordinador de carrera Informe de la sesión reservada firmada suscrita por el Tribunal de Grado(Proceso Calificación del Proyecto de Titulación) Certificación de Biblioteca del AEIRNNR 	<p>Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja [49].</p> <ul style="list-style-type: none"> Título VII: De la graduación a nivel profesional o pregrado <ul style="list-style-type: none"> Capítulo VI Del Informe Final de Tesis: Artículo 150 – Artículo 151. Capítulo VII De la Aprobación y Sustentación de Tesis: Artículo 157 – Artículo 158.
PA12 – Solicitud de Reconocimiento de Estudios	
Requisitos	Referencias

<ul style="list-style-type: none"> Solicitud dirigida al director del área 	<p>Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja [49].</p> <ul style="list-style-type: none"> Título X: De la Convalidación y Homologación de Estudios y Reconocimiento de Títulos. <ul style="list-style-type: none"> Capítulo I De la Convalidación: Artículo 181 – Artículo 190 Capítulo II De la Homologación: Artículo 191 – Artículo 195
PA13 – Certificado de Prácticas Pre-Profesionales	
Requisitos	Referencias
<ul style="list-style-type: none"> Evaluación del responsable de la empresa donde realizo las prácticas Informe sobre los prácticas pre-profesionales Declaración juramentada de haber realizado las prácticas pre-profesionales Solicitud dirigida al coordinador de carrera 	<p>Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja [49].</p> <ul style="list-style-type: none"> Título VI: Del Nivel de Pregrado <ul style="list-style-type: none"> Capítulo I Generalidades del Tercer Nivel: Artículo 88
PA14 – Solicitud de Recalificación	
Requisitos	Referencias
<ul style="list-style-type: none"> Solicitud dirigida al director del área 	<p>Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja [49].</p> <ul style="list-style-type: none"> Título III: De la admisión, permanencia y promoción <ul style="list-style-type: none"> Capítulo II De la Evaluación, Acreditación y Calificación de los Aprendizajes: Artículo 58

PA15 – Solicitud de Certificado de Matrícula, Certificado de Egresado o Aptitud Legal	
Requisitos	Referencias
<ul style="list-style-type: none"> • Certificado de Matrícula <ul style="list-style-type: none"> ○ Solicitud dirigida al director del área • Certificado de Egresado <ul style="list-style-type: none"> ○ Solicitud dirigida al director del área ○ Copias de los certificado de aprobación de Cultura Física ○ Copia certificado por el Instituto de idiomas del certificado de aprobación del Idioma Extranjero • Certificado de Aptitud Legal <ul style="list-style-type: none"> ○ Solicitud dirigida al director del área ○ Original y copia del acta de grado y título de bachiller ○ Original y copia de matrícula y aprobación de los módulos de I y II. ○ Record académico Desglosado ○ Original de los certificados de aprobación de Cultura Física ○ Original de los certificados por el Instituto de idiomas del certificado de aprobación del Idioma Extranjero ○ Certificación del Coordinador de Carrera que los cursos de computación están incluidos en los contenidos de los 	<p>Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja [49].</p> <p><i>Certificado de Aptitud Legal</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Título VII: De la graduación a nivel profesional o pregrado <ul style="list-style-type: none"> ○ Capítulo VII De la Aprobación y Sustentación de Tesis: Artículo 152

<p>módulos (estudiantes que ingresaron en 2008 para atrás)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Aprobación de las prácticas Pre Profesionales ○ Certificado de NO adeudar en las dependencias del Área de acuerdo al formulario entregado por Secretaría General. ○ Original de la Declaración Juramentada en que declara NO ser egresado en otro carrera ○ Copia a color de documentos personales Actualizados (cedula y certificado de votación) 	
--	--

Anexo 3: Reglas de Negocio de los Proceso de Negocio

TABLA XVI. REGLAS DE NEGOCIO DE LOS PROCESOS

Cód. Proceso	Regla de negocio	Código	Tipo de regla
PA02	Se guardará en archivo físico 3 copias del trámite	RN1	Inferencia
	Se notificará al solicitante cuando el trámite sea registrado.	RN2	Inferencia
PA03	NO APLICA		
PA04	El Director de Proyecto de Titulación tiene 8 días laborables para emitir el informe.	RN1	Restricción
	Se guardará en archivo físico 3 copias del trámite	RN2	Inferencia
	Se notificará al solicitante cuando el coordinador de carrera emite la resolución.	RN3	Inferencia
	Se notificará al solicitante cuando el Secretario Abogado registre el trámite.	RN4	Inferencia
PA05	Se notificará al solicitante cuando el coordinador de carrera asigne el nuevo Director de Proyecto de Titulación	RN1	Inferencia
	Se notificará al solicitante cuando el trámite sea registrado	RN2	Inferencia
PA06	Se guardará en archivo físico 3 copias del trámite	RN1	Inferencia
	El director de Proyecto de Titulación tiene 8 días laborables para emitir el informe	RN2	Restricción

	Se notificará al solicitante cuando el trámite sea registrado.	RN3	Inferencia
PA07	Se guardará en archivo físico 3 copias del trámite	RN1	Inferencia
	Se notificará al tesista cuando el trámite sea registrado.	RN2	Inferencia
PA08	El director de Proyecto de Titulación tiene 8 días laborables para emitir en informe de los avances del Proyecto.	RN1	Restricción
	Se notificará al solicitante cuando el coordinador de carrera emite la resolución	RN2	Inferencia
	La resolución se envía al secretario abogado solo cuando se acepta el cambio	RN3	Activador de Acción
	Se notificará al solicitante cuando el Secretario Abogado legalice el trámite	RN4	Inferencia
PA09	El director de Proyecto de Titulación tiene 8 días laborables para emitir en informe de los avances del Proyecto.	RN1	Restricción
	Se notificará al solicitante cuando el coordinador de carrera emite la resolución	RN2	Inferencia
	La resolución se envía al secretario abogado solo cuando se acepta el cambio	RN3	Activador de acción
	Se notificará al solicitante cuando el Secretario Abogado legalice el trámite	RN4	Inferencia

PA10	El Director de Proyecto de Titulación no puede ser miembro del Tribunal	RN1	Restricción
	La notificación se envía a todos los miembros del tribunal	RN2	Inferencia
	Las correcciones se las debe presentar en el tiempo establecido por el Tribunal, caso contrario el proyecto es declarado como reprobado.	RN3	Activador de acción
PA11	La notificación se envía a todos los miembros del Tribunal	RN1	Inferencia
PA12	El docente debe emitir el informe en 8 días laborables	RN1	Restricción
	Se notificará al solicitante cuando el trámite este legalizado	RN2	Inferencia
PA13	NO APLICA		
PA14	El docente tiene 5 días laborables para entregar los productos acreditables	RN1	Restricción
	La comisión tiene 8 días laborables para emitir el informe sobre la recalificación	RN2	Restricción
	Se notificará al solicitante, miembros de la comisión, coordinador de carrera y docente cuando el secretario abogado haya emitido la resolución.	RN3	Inferencia
PA15	NO APLICA		

Anexo 4: Diagramas de los Procesos de Negocio – Situación Actual

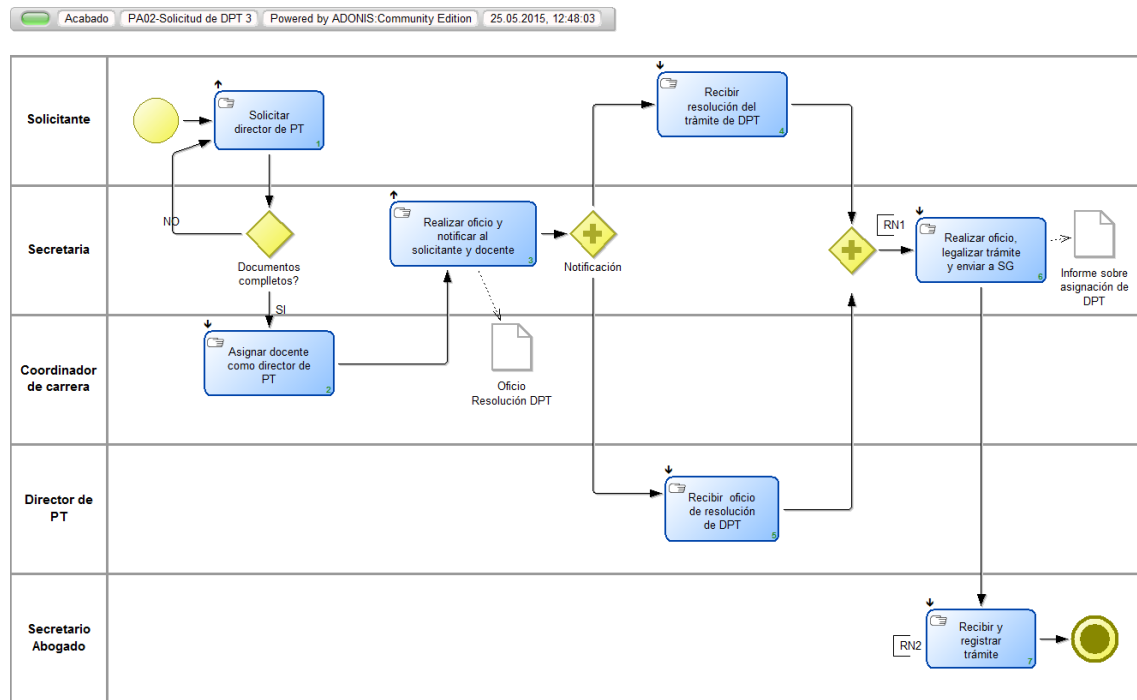


Figura 22. Diagrama PA02 – Solicitud de Director de Proyecto de Titulación

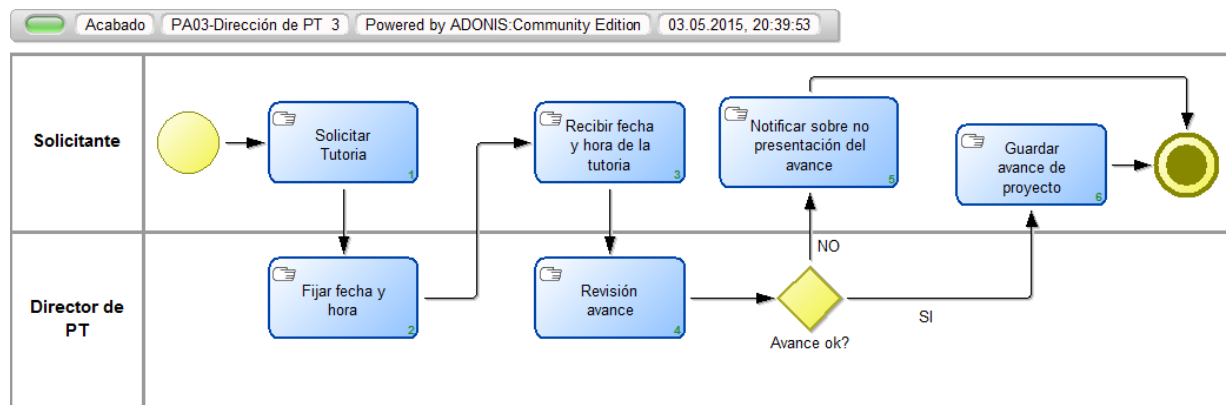
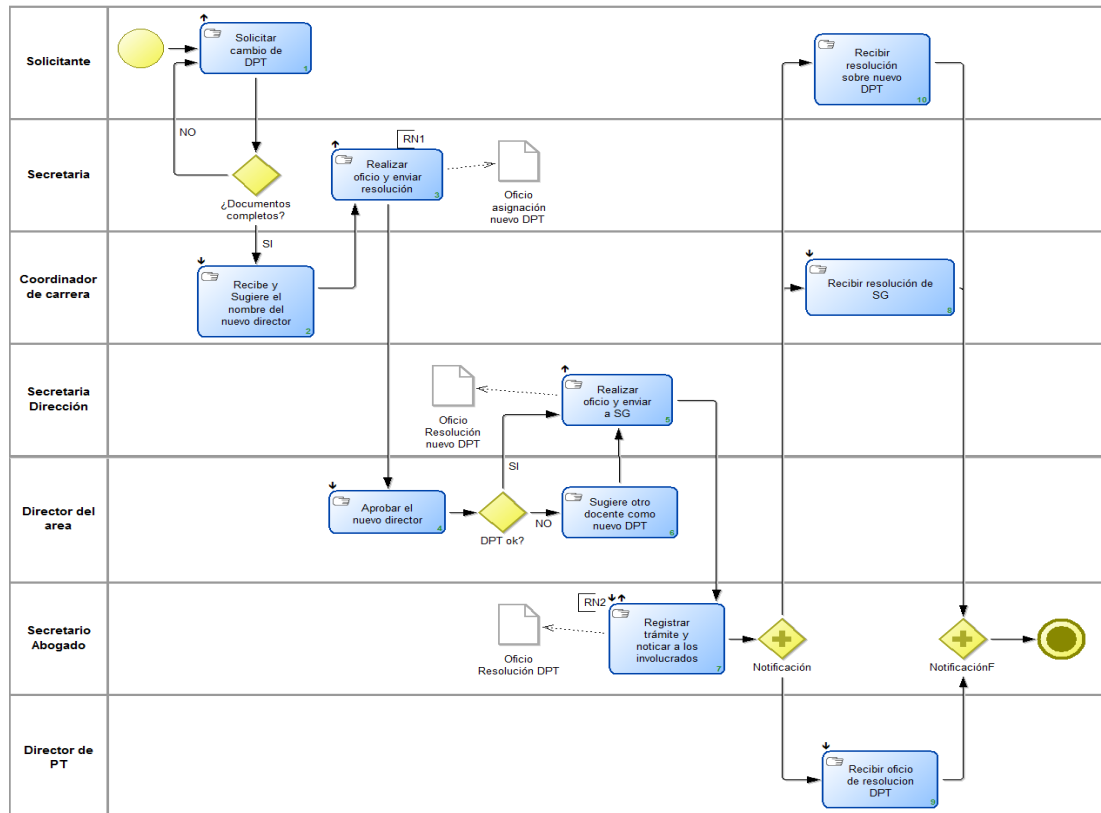


Figura 23. Diagrama PA03 – Dirección del Proyecto de Titulación

Acabado PA05-Cambio de director 3 Powered by ADONIS Community Edition 18.06.2015, 09:32:49



134

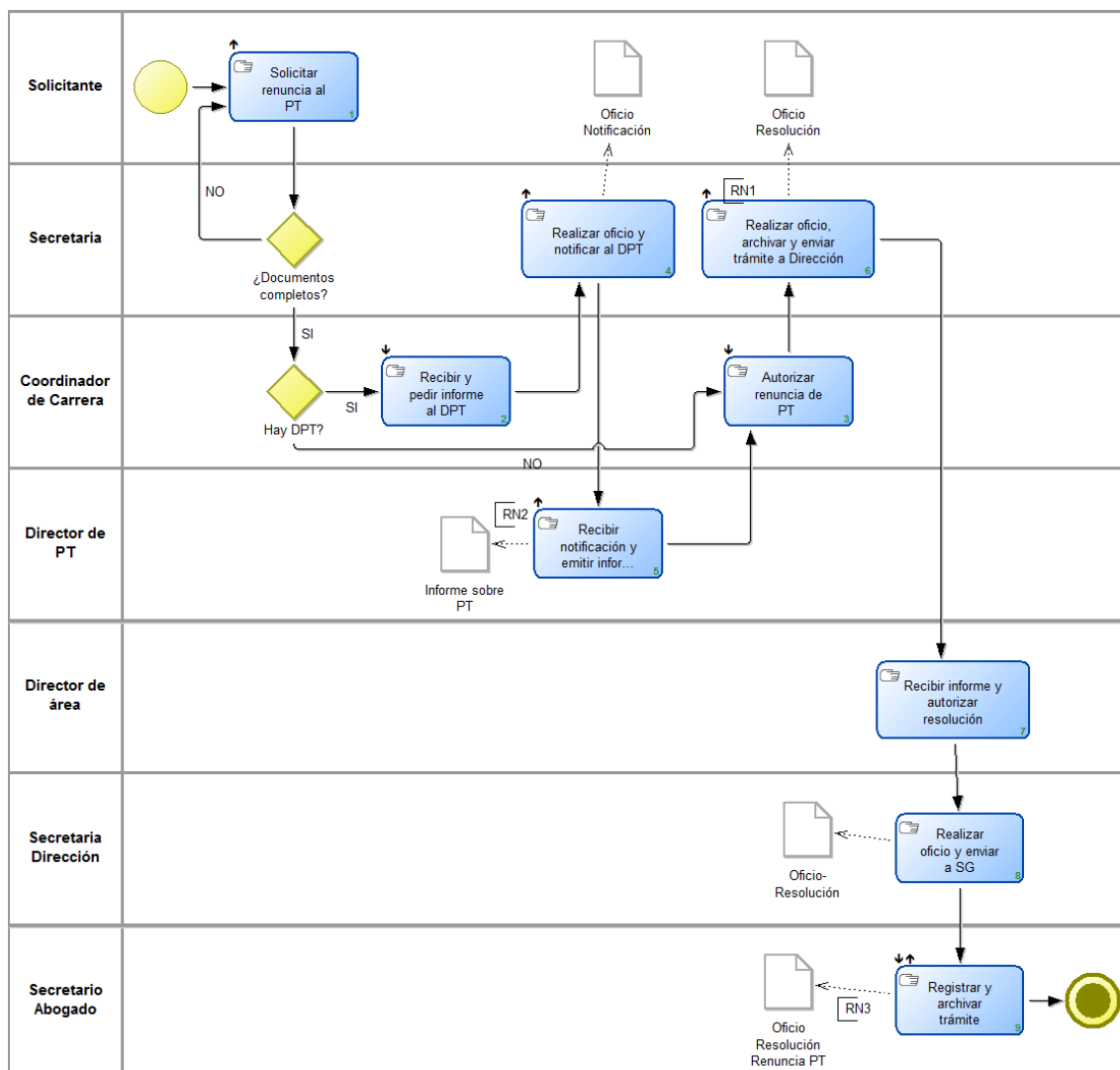


Figura 26. Diagrama PA06 – Renuncia de Proyecto de Titulación

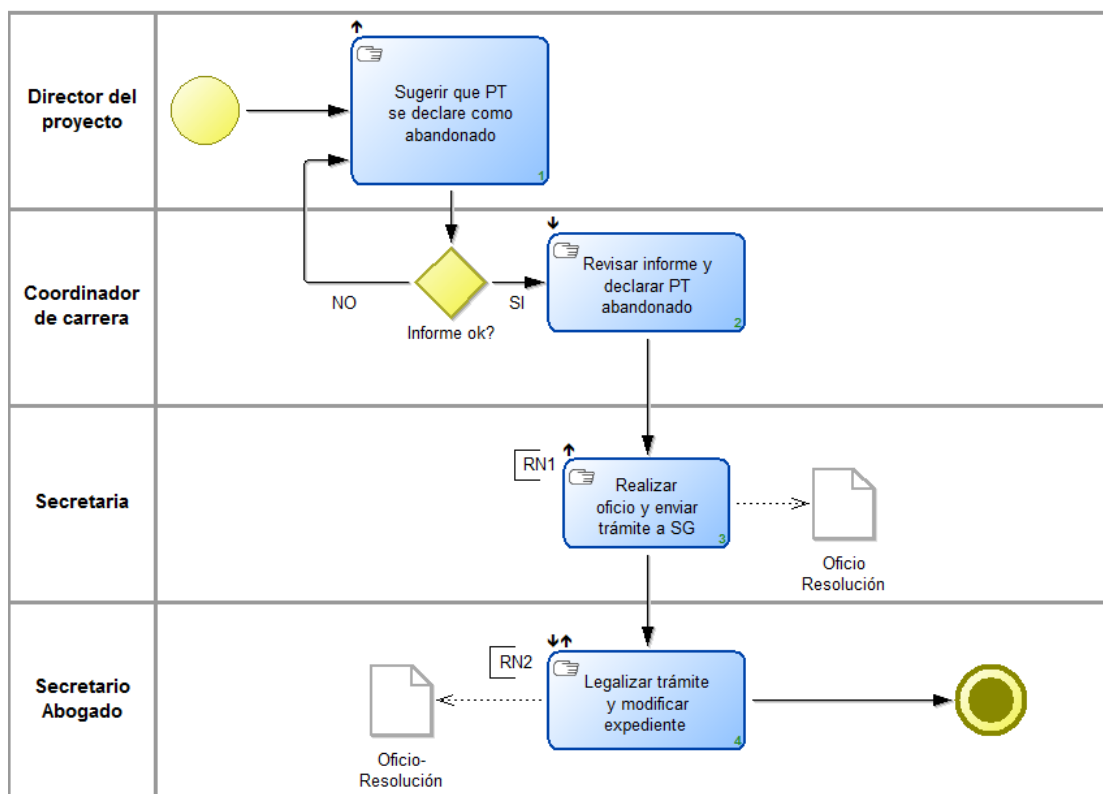


Figura 27. Diagrama PA07 – Abandono de Proyecto de Titulación

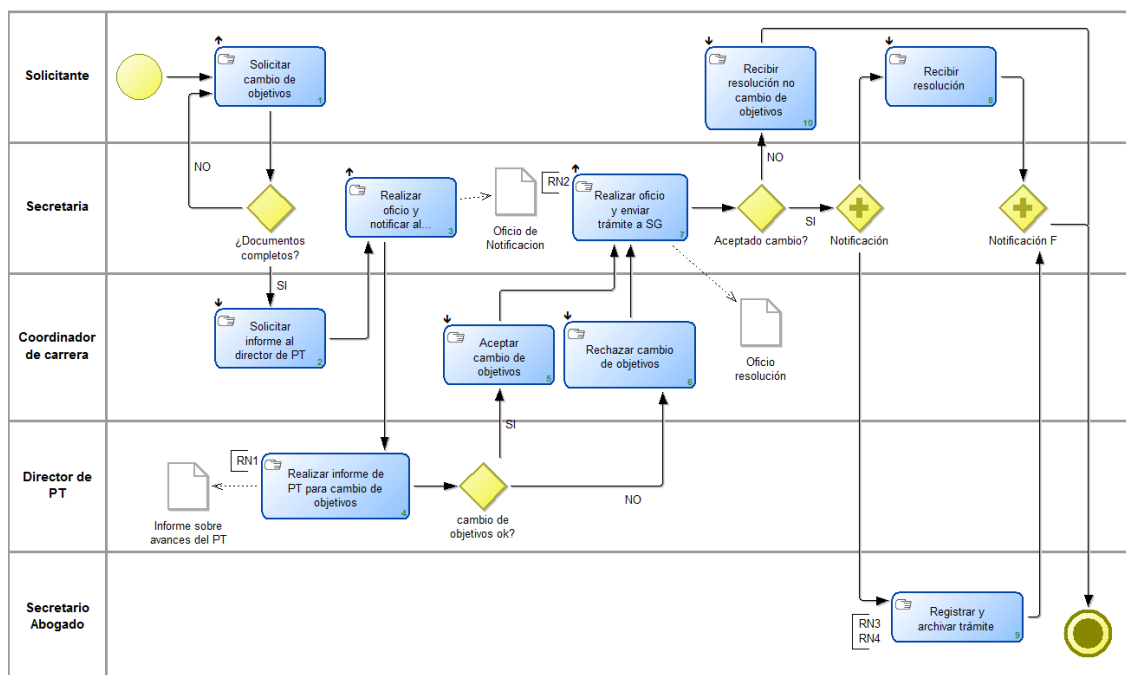


Figura 28. Diagrama PA08 - Cambio de Objetivos del Proyecto de Titulación

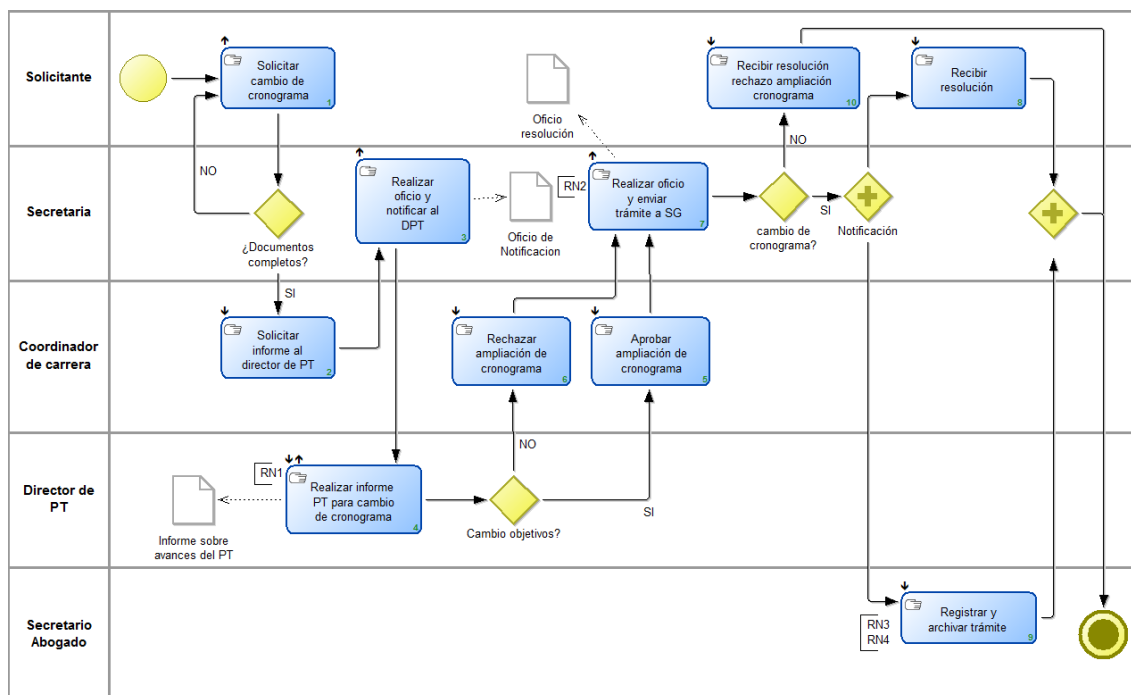


Figura 29. Diagrama PA09 – Ampliación del Cronograma de Proyecto de Titulación

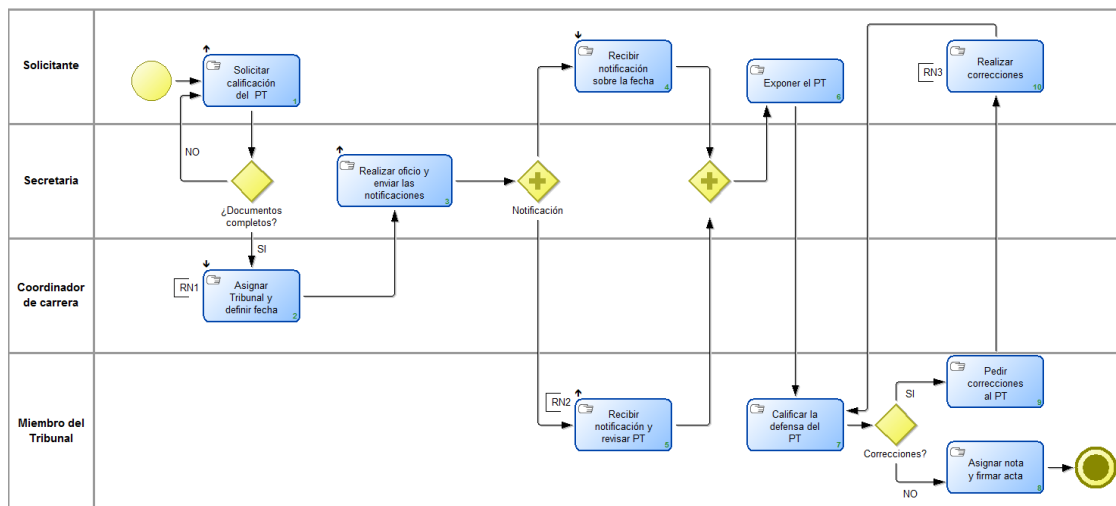


Figura 30. Diagrama PA10 – Calificación del Proyecto de Titulación

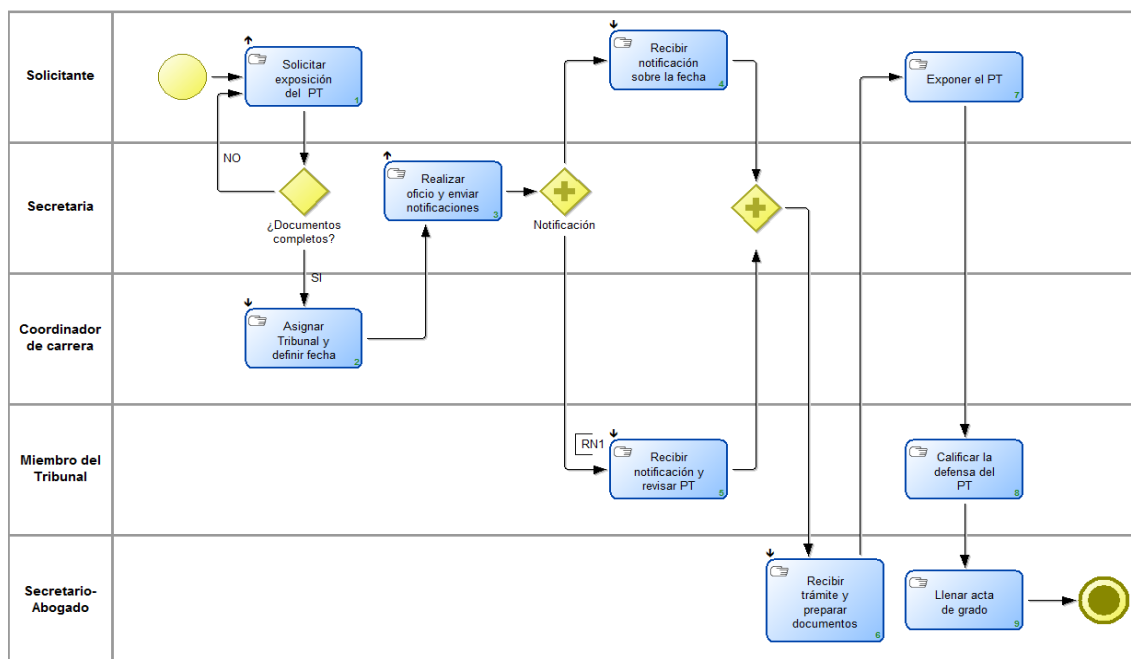


Figura 31. Diagrama PA11 – Exposición del Proyecto de Titulación

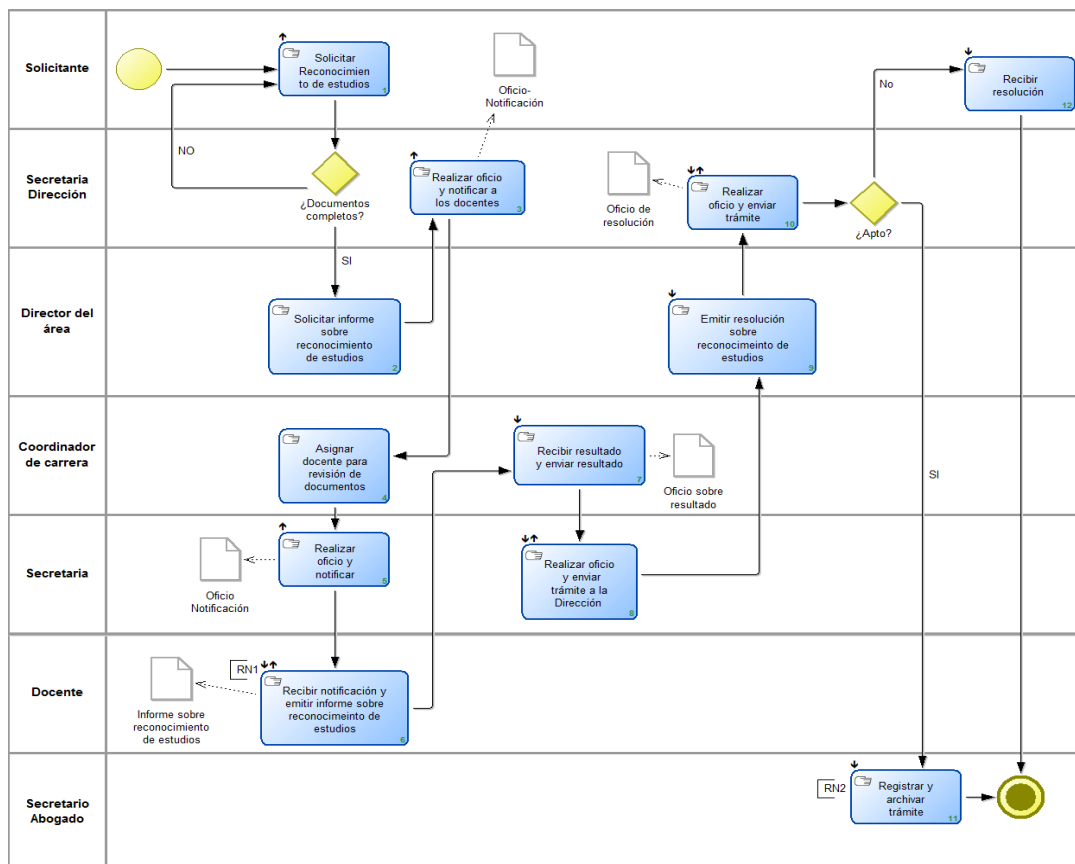


Figura 32. Diagrama PA12 – Solicitud de Reconocimiento de Estudios

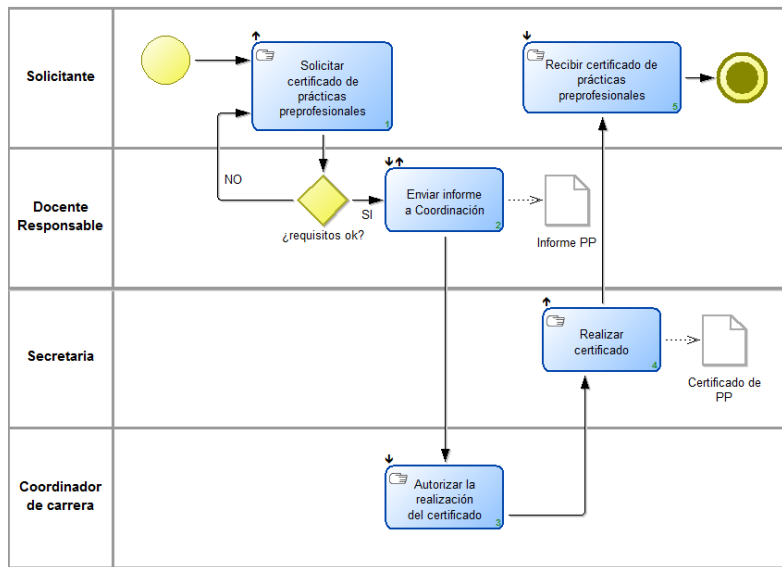


Figura 33. Diagrama PA13 – Certificado de Prácticas Pre-Profesionales

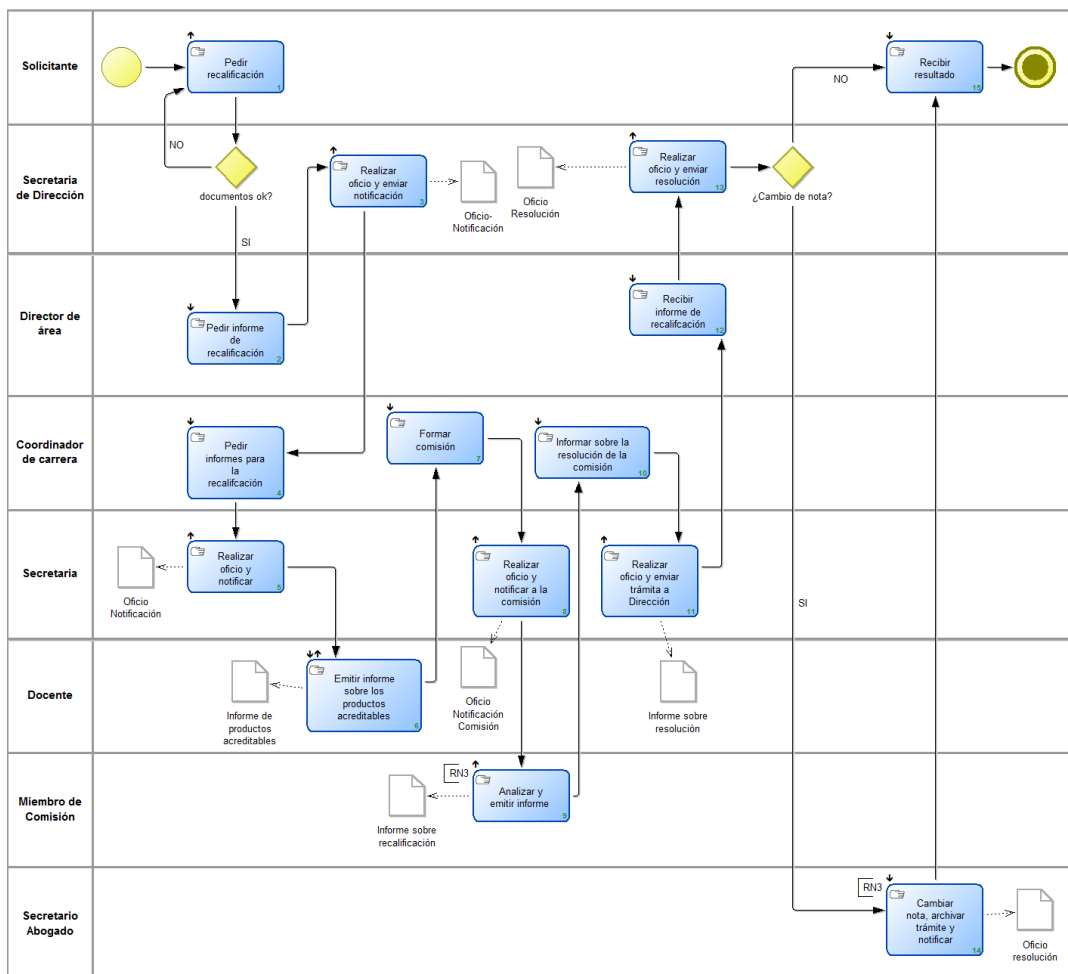


Figura 34. Diagrama PA14 – Solicitud de Recalificación

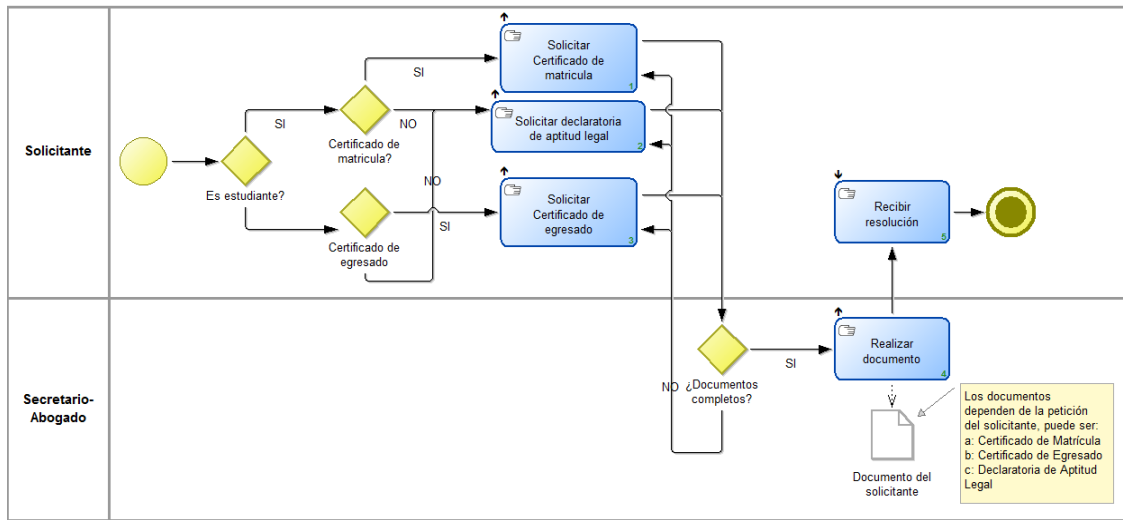


Figura 35. Diagrama PA15 – Certificados Académicos

Anexo 5: Especificaciones de los Procesos de Negocio Académicos

Especificaciones PA02 – Solicitud de Director de Proyecto De Titulación

ROLES Y DESCRIPCIÓN

Solicitante

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que presenta la solicitud pidiendo director para su proyecto de Titulación y recibe la resolución sobre el director de proyecto.

Secretaria

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona encargada de la recepción de documentos del solicitante, y se los entregarsa al coordinador de carrera; también realiza los oficios sobre las resoluciones, notifica a los involucrados según corresponda y envia el trámite a la Secretaria General.

Coordinador de carrera

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que asigna un director de proyecto de titulación según la línea de investigación del proyecto.

Director de PT

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que recibe la notificación de que ha sido asignado

	como director de un proyecto de titulación.
--	---

Secretario Abogado

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que recibe todos los documentos del trámite y los registra; guarda los documentos en la carpeta personal(expediente) del solicitante.

ACTIVIDADES O TAREAS DEL PROCESO

1. Solicitar director de PT

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante entrega la petición dirigida al coordinador de carrera solicitando que se le asigne un director para su Proyecto de titulación; una vez que se le ha dado la pertinencia a su proyecto de titulación.
Documentos	
Salida	Solicitud para Director de PT

2. Asignar docente como director de PT

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera asigna un director de Proyecto de Titulación, por lo general el docente que revisa el anteproyecto es asignado como director del proyecto; además indica a la secretaria que debe realizar el oficio sobre la resolución.
Documentos	
Entrada	Solicitud para Director de PT
	Resolución Pertinencia

3. Realizar oficio y notificar al solicitante y docente

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio según la resolución que emitió el coordinador de carrera y envía la notificación al solicitante y al director de proyecto de titulación.
Documentos	
Salida	Resolución de DPT

4. Recibir resolución del trámite de DPT

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante recibe el oficio sobre la resolución donde consta el nombre del director de su proyecto de Titulación.
Documentos	
Entrada	Resolución de DPT

5. Recibir oficio de resolución de DPT

Tarea

Descripción	
Descripción	El docente recibe el oficio donde se especifica que ha sido asignado como director de un proyecto de titulación y a su vez debe firmar un documento que se enviará al secretario abogado.
Documentos	
Entrada	Resolución de DPT

6. Realizar oficio, legalizar trámite y enviar a SG

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza un oficio donde consta la resolución sobre la asignación del director de proyecto, el cual debe ser firmado por el director de proyecto asignado, el solicitante, el coordinador de carrera y el Secretario Abogado; además

	envia el trámite a Secretaria General para que sea registrado y archivado en la carpeta personal(expediente) del solicitante.
Documentos	
Entrada	Resolución de DPT

7. Recibir y legalizar trámite

Tarea

Descripción	
Descripción	El Secretario Abogado recibe los documentos y archiva las resoluciones en el expediente del solicitante, además guarda en un registro los datos del proyecto como tiempo de ejecución, tema del proyecto, director de proyecto y fecha de autorización.
Documentos	
Entrada	Resolución Pertinencia
	Anteproyecto
	Resolución de DPT
	Solicitud para Director de PT

Especificaciones PA03 – Dirección de Proyecto De Titulación

ROLES Y DESCRIPCIÓN

Solicitante

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que solicita al director de proyecto una fecha y hora para la tutoría, luego procede a presentar el avance en la fecha establecida.

Director de PT

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que define la fecha y hora de las tutorías para la revisión de los avances del proyecto.

ACTIVIDADES O TAREAS

1. Solicitar Tutoría

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante solicita una tutoría para presentar los avances del proyecto.

2. Fijar fecha y hora

Tarea

Descripción	
Descripción	El director de proyecto asigna una fecha y hora para la tutoría.

3. Recibir fecha y hora de la tutoría

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante recibe una notificación donde consta la fecha y hora que ha fijado el Director del proyecto para la tutoría.

4. Revisión avance

Tarea

Descripción	
Descripción	El director de proyecto revisa los avances según el cronograma, y da las especificaciones para el siguiente avance.

5. Notificar sobre no presentación del avance

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante recibe una notificación cuando el avance no ha sido presentado en la hora y fecha establecidas.

6. Guardar avance de proyecto

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante registra el avance del proyecto en la hoja de registro de tutorías.

Especificaciones PA04 – Solicitud de Prórroga

ROLES Y DESCRIPCIÓN

Solicitante

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que solicita una prórroga para su proyecto de titulación y recibe la resolución.

Secretaria

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que se encarga de la recepción de documentos del solicitante y se los entrega al coordinador de carrera; también realiza los oficios sobre las resoluciones, notifica a los involucrados según corresponda y envía el trámite a la Secretaría General.

Coordinador de carrera

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que se encarga de dar las especificaciones para que la secretaria realice los oficios de notificación y resolución.

Director de PT*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona que se encarga de realizar el informe sobre el proyecto, en el cual debe constar si se acepta o rechaza la prórroga, en caso de que se rechace la prórroga puede iniciar el proceso de Abandono de PT.

Secretario Abogado*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona que recibe todos los documentos del trámite y los registra; guarda los documentos en la carpeta personal(expediente) del solicitante.

ACTIVIDADES O TAREAS DEL PROCESO**1. Solicitar prórroga***Tarea*

Descripción	
Descripción	El solicitante entrega la petición dirigida al coordinador de carrera pidiendo la prórroga, donde debe especificar el tema del proyecto, nombre del director de su proyecto y opcionalmente el tiempo que desea para la terminación de su proyecto de titulación.
Documentos	
Salida	Solicitud-Prórroga

2. Solicitar informe al director de PT*Tarea*

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio de notificación para que el director de

	proyecto emita un informe sobre el proyecto.
Documentos	
Entrada	Solicitud-Prórroga

3. Realizar oficio y notificar al director

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio según las especificaciones del coordinador de carrera y notifica al director de proyecto.
Documentos	
Salida	Oficio de Notificación

4. Realizar informe sobre avances de PT

Tarea

Descripción	
Descripción	El docente realiza el informe del proyecto según los avances que el solicitante ha presentado, y especifica si es conveniente que se de la prórroga para que el proyecto siga su ejecución. Además debe especificar el tiempo que cree que es conveniente para que el proyecto pueda ser terminado.
Documentos	
Entrada	Oficio de Notificación
Salida	Informe del PT

5. Autorizar prórroga

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera revisa el informe del director de proyecto y autoriza la prórroga; también da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio de resolución.
Documentos	
Entrada	Informe del PT

6. PA09-Abandono de PT

Sub-Proceso

Descripción	
Descripción	El director de proyecto inicia el proceso de Abandono de PT cuando considera que el proyecto no es adecuado para seguirlo desarrollando.

7. Realizar oficio, archivar y enviar trámite a SG

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio de resolución según las especificaciones del coordinador de carrera, notifica al solicitante y envía el trámite a Secretaría General.
Documentos	
Entrada	Informe del PT
Salida	Resolución de prórroga

8. Registrar y archivar trámite

Tarea

Descripción	
Descripción	El secretario abogado recibe los documentos del trámite de prórroga y los guarda en la carpeta personal (expediente) del solicitante; como la prórroga ha sido aceptada debe especificar que se ha prolongado el tiempo de ejecución del Proyecto de Titulación.
Documentos	
Entrada	Informe del PT
	Solicitud-Prórroga
	Resolución de prórroga

Especificaciones PA05 – Cambio de Director de Proyecto De Titulación

ROLES Y DESCRIPCIÓN

Solicitante

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que hace la petición de cambio de Director de Proyecto de Titulación y luego recibe la resolución.

Secretaria

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que se encarga de la recepción de documentos del solicitante y se los entrega al coordinador de carrera; también realiza los oficios sobre las resoluciones, notifica a los involucrados según corresponda y envía el trámite a la Secretaria General.

Coordinador de carrera

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que se encarga de dar las especificaciones para que la secretaria realice los oficios de notificación y resolución; asigna un nuevo director para el Proyecto de Titulación.

Director de PT

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que recibe la notificación sobre la asignación de director de proyecto.

Director del área*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona encargada de recibir y aprobar la resolución del coordinador de carrera sobre la asignación del nuevo director de proyecto; en caso de no estar de acuerdo él procede a asignar un nuevo director de proyecto, luego da las especificaciones para que la secretaria de dirección realice el oficio.

Secretaria Dirección*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona que se encarga de realizar el oficio sobre la resolución según las especificaciones del director del área.

Secretario Abogado*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona que recibe todos los documentos del trámite y los registra; guarda los documentos en la carpeta personal(expediente) del solicitante.

ACTIVIDADES O TAREAS DEL PROCESO**1. Solicitar cambio de DPT***Tarea*

Descripción	
Descripción	El solicitante entrega la petición dirigida al coordinador de carrera solicitando nuevo director para su Proyecto de Titulación.
Documentos	
Salida	Petición-cambio de director

2. Recibe y sugiere el nombre del nuevo director

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera revisa la petición y asigna un nuevo Director de Proyecto de Titulación, y da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio.
Documentos	
Entrada	Solicitud de cambio de director

3. Realizar oficio y enviar resolución

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria se encarga de realizar el oficio y notifica al solicitante sobre el el nuevo Director de Proyecto de Titulación que ha sido asignado y envía el oficio a la Dirección del área.
Documentos	
Salida	Oficio de Notificación

4. Aprobar el nuevo director

Tarea

Descripción	
Descripción	El director del área revisa los documentos sobre el trámite y autoriza el cambio de Director de Proyecto de Titulación; luego da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio sobre la resolución.
Documentos	
Entrada	Oficio de Notificación

5. Realizar oficio y enviar a SG

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria de dirección realiza el oficio sobre la resolución según las especificaciones del director del área

	y lo envia a Secretaria General para se guarde el trámite.
Documentos	
Salida	Resolución cambio de DPT

6. Sugiere otro docente como nuevo director

Tarea

Descripción	
Descripción	El director del área asigna un nuevo Director de Proyecto de Titulación; luego da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio sobre la resolución.

7. Legalizar trámite y notificar

Tarea

Descripción	
Descripción	El secretario abogado recibe los documentos del trámite cambio de Director de Proyecto de Titulación y los guarda en la carpeta personal (expediente) del solicitante; realiza un oficio sobre el cambio de Director de Proyecto de Titulación y lo envia el coordinador de carrera y al director de Proyecto de Titulación.
Documentos	
Entrada	Solicitud de cambio de director
	Resolución cambio de DPT
Salida	Resolución cambio de DPT

8. Recibir resolución de SG

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera recibe el oficio con la resolución de la Secretaria General y da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio para que el director de proyecto emita el informe sobre el Proyecto de Titulación.
Documentos	
Entrada	Resolución cambio de DPT

9. Recibir oficio de resolución DPT

Tarea

Descripción	
Descripción	El director de Proyecto de Titulación recibe el oficio donde se especifica que ha sido asignado como director de Proyecto de Titulación.
Documentos	
Entrada	Resolución cambio de DPT

10. Recibir resolución sobre nuevo DPT

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio según las especificaciones del coordinador de carrera y notifica al director de Proyecto de Titulación.

Especificaciones PA06 – Renuncia del Proyecto De Titulación

ROLES Y DESCRIPCIÓN

Solicitante

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que hace la petición de Renuncia al Proyecto de Titulación y luego recibe la resolución.

Secretaria

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona encargada de la recepción de documentos del solicitante, y se los entrega al coordinador de carrera; también realiza los oficios sobre las resoluciones, notifica a los involucrados según corresponda y envía el trámite a la Dirección del área.

Coordinador de Carrera*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona encargada de recibir la petición del solicitante y dar las especificaciones para que la secretaria realice los oficios de notificación y resolución para la renuncia del Proyecto de Titulación.

Director de PT*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona que se encarga de realizar el informe sobre el Proyecto de Titulación.

Director del área*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona encargada de recibir y autorizar la resolución del coordinador de carrera sobre la renuncia del Proyecto de Titulación; da las especificaciones para que la secretaria de dirección realice el oficio.

Secretaria Dirección*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona que se encarga de realizar el oficio sobre la resolución según las especificaciones del director del área.

Secretario Abogado*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona que recibe todos los documentos del trámite y los registra; guarda los documentos en la carpeta personal(expediente) del solicitante y

	emite una resolución sobre la renuncia de Proyecto de Titulación.
--	---

ACTIVIDADES O TAREAS DEL PROCESO

1. Solicitar renuncia al PT

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante entrega la petición dirigida al coordinador de carrera solicitando la renuncia al Proyecto de Titulación, en la petición debe constar el tema y las razones de la renuncia.
Documentos	
Salida	Petición-RenunciaPT

2. Recibir y pedir informe al DPT

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera recibe la petición del solicitante y da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio.
Documentos	
Entrada	Solicitud-RenunciaPT

3. Autorizar renuncia de PT

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera revisa el informe que envió el director de PT y da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio de resolución. En caso de que no haya Director de Proyecto de Titulación se da la resolución directamente.
Documentos	
Entrada	Informe del PT

4. Realizar oficio y notificar al DPT

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio según las especificaciones del coordinador de carrera y notifica al director de Proyecto de Titulación para que realice el informe del Proyecto.
Documentos	
Salida	Oficio de Notificación

5. Recibir notificación y emitir informe de PT

Tarea

Descripción	
Descripción	El director de Pproyecto de Titulación recibe el oficio de notificación y emite un informe sobre el Proyecto, en el cual debe constar de algunas razones que justifiquen la renuncia del mismo.
Documentos	
Entrada	Oficio de Notificación
Salida	Informe del PT

6. Realizar oficio, archivar y enviar trámite a Dirección

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio de resolución según las especificaciones del coordinador de carrera y envía el trámite a la Secretaría General.
Documentos	
Salida	Resolución de Renuncia de PT

7. Recibir informe y autorizar resolución

Tarea

Descripción	
Descripción	El Director de área recibe el informe que envía el coordinador de carrera y autoriza la renuncia del Proyecto de Titulación, da las especificaciones

	para que la secretaria realice el oficio sobre esta resolución
Documentos	
Entrada	Informe del PT

8. Realizar oficio y enviar a SG

Tarea

Descripción	
Descripción	La Secretaria de dirección realiza el oficio de resolución en base a las especificaciones del director de área y envía el trámite a Secretaria General.
Documentos	
Salida	Resolución de Renuncia de PT

9. Registrar y archivar trámite

Tarea

Descripción	
Descripción	El secretario abogado recibe los documentos del trámite Renuncia de P, los guarda en la carpeta personal (expediente) del solicitante, y realiza un oficio sobre la renuncia del PT y notifica al solicitante.
Documentos	
Entrada	Solicitud-RenunciaPT
	Resolución de Renuncia de PT
	Informe del PT
Salida	Resolución de Renuncia de PT

Especificaciones PA07 – Abandono del Proyecto De Titulación

ROLES Y DESCRIPCIÓN

Director del proyecto

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que se encarga de enviar un informe dando a conocer que un Proyecto de Titulación debe ser declarado como abandonado.

Coordinador de carrera

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que recibe la petición del director de Proyecto de Titulación, verifica si la información es correcta y da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio.

Secretaria

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que se encarga de realizar los oficios según las especificaciones del coordinador de carrera.

Secretario Abogado

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que recibe todos los documentos del trámite y lo legaliza; guarda los documentos en la carpeta personal(expediente) del estudiante.

ACTIVIDADES O TAREAS DEL PROCESO

1. Sugerir que PT se declare como abandonado

Tarea

Descripción	
Descripción	El Director de Proyecto de Titulación envía un informe donde explica las razones por las que el Proyecto de Titulación ya no es apto y que se debe declarar como abandonado.
Documentos	
Salida	Informe Abandono PT

2. Revisar informe y declarar PT abandonado

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera revisa el informe que ha enviado el director de Proyecto de Titulación, valida la información y da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio.
Documentos	
Entrada	Informe Abandono PT

3. Realizar oficio y enviar trámite a SG

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio de resolución según las especificaciones del coordinador de carrera y enviar el trámite a Secretaría General.
Documentos	
Salida	Resolución de Abandono de PT

4. Legalizar trámite y modificar expediente

Tarea

Descripción	
Descripción	El secretario abogado recibe los documentos del trámite Abandono de Proyecto de Titulación, los

	guarda en la carpeta personal (expediente) del estudiante, y realiza un oficio sobre el abandono del Proyecto de Titulación y notifica al estudiante.
Documentos	
Entrada	Informe Abandono PT
	Resolución de Abandono de PT
Salida	Resolución de Abandono de PT

PA08 – Cambio de Objetivos del *Proyecto De Titulación*

ROLES Y DESCRIPCIÓN

Solicitante

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que entrega la petición de cambio de objetivos de Proyecto de Titulación y recibe la resolución.

Secretaria

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona encargada de la recepción de documentos del solicitante, y se los entrega al coordinador de carrera; también realiza los oficios sobre las resoluciones, notifica a los involucrados según corresponda y envía el trámite a la Secretaria General.

Coordinador de carrera

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona encargada de recibir la petición del solicitante y dar las especificaciones para que la secretaria realice los oficios de notificación y resolución para el cambio de objetivos del Proyecto de Titulación.

Director de PT*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona que se encarga de realizar el informe sobre el Proyecto de Titulación para el cambio de objetivos.

Secretario Abogado*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona que recibe todos los documentos del trámite y lo legaliza; guarda los documentos en la carpeta personal(expediente) del solicitante.

ACTIVIDADES O TAREAS DEL PROCESO**1. Solicitar cambio de objetivos***Tarea*

Descripción	
Descripción	El solicitante entrega la petición dirigida al coordinador de carrera solicitando cambio de objetivos para el Proyecto de Titulación.
Documentos	
Salida	Solicitud-Cambio Objetivos

2. Solicitar informe al director de PT*Tarea*

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera revisa la petición del solicitante y da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio.
Documentos	
Entrada	Solicitud-Cambio Objetivos

3. Realizar oficio y notificar al DPT

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio según las especificaciones del coordinador de carrera y notifica al director de Proyecto de Titulación.
Documentos	
Salida	Oficio de Notificación

4. Realizar informe de PT para cambio de objetivos

Tarea

Descripción	
Descripción	El director de Proyecto de Titulación recibe el oficio de notificación y realiza el informe donde debe especificar si se debe aceptar el cambio de objetivos del Proyecto de Titulación.
Documentos	
Entrada	Oficio de Notificación
Salida	Informe del PT

5. Aceptar cambio de objetivos

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera revisa el informe que envía el director de PT y da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio de la resolución sobre la aceptación de cambio de objetivos del Proyecto de Titulación.
Documentos	
Entrada	Informe del PT

6. Rechazar cambio de objetivos

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera revisa el informe que envía el director de PT y da las especificaciones para que la

	secretaria realice el oficio de la resolución sobre el rechazo de cambio de objetivos del PT.
Documentos	
Entrada	Informe del PT

7. Realizar oficio y enviar trámite a SG

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio de resolución según las especificaciones del coordinador de carrera.
Documentos	
Salida	Resolución de Cambio de objetivos

8. Recibir resolución

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante recibe la resolución de que el cambio de objetivos del Proyecto de Titulación ya sido aceptado.
Documentos	
Entrada	Resolución de Cambio de objetivos

9. Legalizar y archivar trámite

Tarea

Descripción	
Descripción	El secretario abogado recibe los documentos del trámite Cambio de Objetivos y los guarda en la carpeta personal (expediente) del solicitante.

10. Recibir resolución no cambio de objetivos

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante recibe la resolución de que el cambio de objetivos del Proyecto de Titulación ha sido rechazado.

Documentos	
Entrada	Resolución de Cambio de objetivos

Especificaciones P09 – Aplicación del Cronograma del Proyecto De Titulación

ROLES Y DESCRIPCIÓN

Solicitante

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que entrega la petición la ampliación del cronograma de Proyecto de Titulación y recibe la resolución.

Secretaria

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona encargada de la recepción de documentos del solicitante, y se los entrega al coordinador de carrera; también realiza los oficios sobre las resoluciones, notifica a los involucrados según corresponda y envía el trámite a la Secretaria General.

Coordinador de carrera

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona encargada de recibir la petición del solicitante y dar las especificaciones para que la secretaria realice los oficios de notificación y resolución para la ampliación del cronograma del Proyecto de Titulación.

Director de PT*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona que se encarga de realizar el informe sobre el Proyecto de Titulación para el cambio de cronograma.

Secretario Abogado*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona que recibe todos los documentos del trámite y lo legaliza; guarda los documentos en la carpeta personal(expediente) del solicitante.

ACTIVIDADES O TAREAS DEL PROCESO**1. Solicitar ampliación de cronograma***Tarea*

Descripción	
Descripción	El solicitante entrega la petición dirigida al coordinador de carrera solicitando ampliación de cronograma para el Proyecto de Titulación.
Documentos	
Salida	Solicitud-Ampliación Cronograma

2. Solicitar informe al director de PT*Tarea*

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera revisa la petición del solicitante y da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio.
Documentos	
Entrada	Solicitud-Ampliación Cronograma

3. Realizar oficio y notificar al DPT

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio según las especificaciones del coordinador de carrera y notifica al director de Proyecto de Titulación.
Documentos	
Salida	Oficio de Notificación

4. Realizar informe PT para ampliación de cronograma

Tarea

Descripción	
Descripción	El director de Proyecto de Titulación recibe el oficio de notificación y realiza el informe donde debe especificar si se debe aceptar la ampliación del cronograma del Proyecto de Titulación.
Documentos	
Entrada	Oficio de Notificación
Salida	Informe del PT

5. Aprobar ampliación de cronograma

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera revisa el informe que envía el director de Proyecto de Titulación y da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio de la resolución sobre la aceptación la ampliación del cronograma del Proyecto de Titulación.
Documentos	
Entrada	Informe del PT

6. Rechazar ampliación de cronograma

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera revisa el informe que envía el director de

	Proyecto de Titulación y da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio de la resolución sobre el rechazo de la ampliación de cronograma del Proyecto de Titulación.
Documentos	
Entrada	Informe del PT

7. Realizar oficio y enviar trámite a SG

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio de resolución según las especificaciones del coordinador de carrera.
Documentos	
Salida	Resolución de Ampliación de cronograma

8. Recibir resolución

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante recibe la resolución de que la ampliación de cronograma del Proyecto de Titulación ya sido aceptado.
Documentos	
Entrada	Resolución de Ampliación de cronograma

9. Legalizar y archivar trámite

Tarea

Descripción	
Descripción	El secretario abogado recibe los documentos del trámite ampliación de Cronograma y los guarda en la carpeta personal (expediente) del solicitante.
Documentos	
Entrada	Informe del PT
	Solicitud-Ampliación Cronograma
	Resolución de Ampliación de cronograma

10. Recibir resolución rechazo ampliación de cronograma

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante recibe la resolución de que el cambio de cronograma del Proyecto de Titulación ya sido rechazado.
Documentos	
Entrada	Resolución de Ampliación de cronograma

Especificaciones PA10 – Calificación del Proyecto De Titulación

ROLES Y DESCRIPCIÓN

Solicitante

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que entrega los requisitos para solicitar la calificación del Proyecto de Titulación, recibe la resolución sobre la hora y fecha para la defensa, y luego procede a exponer el Proyecto de Titulación.

Secretaria

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona encargada de la recepción de documentos del solicitante, y se los entrega al coordinador de carrera; también realiza los oficios sobre las resoluciones, notifica a los involucrados según corresponda y envía el trámite a la Secretaria General.

Coordinador de carrera*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona encargada de recibir la petición del solicitante, asignar el tribunal para el grado, y definir la hora y fecha para la defensa; además da las especificaciones para que la secretaria realice los oficios de notificación y resolución para la calificación del Proyecto de Titulación.

Miembro del Tribunal*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona que es asignada como miembro del Tribunal recibe la notificación sobre la asignación, revisa el Proyecto de Titulación y se encarga de calificar el Proyecto de Titulación con una nota sobre 10.

ACTIVIDADES O TAREAS DEL PROCESO**1. Solicitar calificación del PT***Tarea*

Descripción	
Descripción	El solicitante entrega los requisitos solicitando la calificación del Proyecto de Titulación, para que se le asigne un tribunal y la fecha y hora para la defensa del Proyecto de Titulación.
Documentos	
Salida	Tesis
	Informe Final del PT
	Solicitud-CalificaciónPT
	Aptitud Legal

2. Asignar Tribunal y definir fecha

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera recibe los documentos y asigna tres docentes para el tribunal, un presidente y 2 vocales; también define la fecha y hora para la defensa del Proyecto de Titulación y da las especificaciones para la secretaria realice el oficio.
Documentos	
Entrada	Aptitud Legal
	Solicitud-CalificaciónPT
	Informe Final del PT
	Tesis

3. Realizar oficio y enviar las notificaciones

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio según las especificaciones del coordinador de carrera y notifica al solicitante y a los miembros del Tribunal, se les adjunta un ejemplar de Tesis para cada miembro del Tribunal.
Documentos	
Salida	Oficio de Notificación

4. Recibir notificación sobre la fecha

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante recibe la notificación con la fecha y hora en que debe realizar la defensa del Proyecto de Titulación.
Documentos	
Entrada	Oficio de Notificación

5. Recibir notificación y revisar PT

Tarea

Descripción	
Descripción	El miembro de Tribunal recibe las notificaciones para que asistan a la defensa del Proyecto de Titulación y para que revisen los documentos(Tesis, manuales, cd).
Documentos	
Salida	Oficio de Notificación

6. Exponer el PT

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante expone su proyecto al Tribunal, en un tiempo de 45 minutos, en la fecha y hora asignada.

7. Calificar la defensa del PT

Tarea

Descripción	
Descripción	Los miembros del tribunal en base la exposición del solicitante ponen la calificación según el desempeño y los resultados obtenidos con el Proyecto de Titulación. Además deben firmar un acta dando a conocer que el proyecto de titulación ha sido expuesto y aprobado.

8. Asignar nota y firmar acta

Tarea

Descripción	
Descripción	Los miembros del Tribunal ponen las notas en el acta de grado, cuando el promedio de la calificación del Proyecto de Titulación es mayor a 7. La Secretaria se encarga de realizar el promedio de las notas

	asignadas al proyecto y realiza un acta donde deben firmar los miembros del Tribunal y el solicitante.
--	--

9. Pedir correcciones al PT

Tarea

Descripción	
Descripción	Los miembros del Tribunal envían a realizar correcciones en el Proyecto de Titulación, ya que luego de la calificación no ha obtenido una nota mayor a 7.

10. Realizar correcciones

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante realiza las correcciones que especifican los miembros del tribunal, las cuales las debe realizar en el tiempo estipulado, caso contrario el Proyecto de Titulación es declarado como reprobado. Las correcciones deben ser presentadas a todos los miembros del Tribunal para que se pueda acentar la nota en el acta de grado.

Especificaciones PA11 – Exposición del Proyecto De Titulación

ROLES Y DESCRIPCIÓN

Solicitante

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que entrega los requisitos para solicitar la exposición del Proyecto de Titulación, recibe la resolución sobre la hora y fecha para la defensa, y luego procede a exponer el Proyecto de Titulación.

Secretaria
Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona encargada de la recepción de documentos del solicitante, y se los entrega al coordinador de carrera; también realiza los oficios sobre las resoluciones, notifica a los involucrados según corresponda y envía el trámite a la Secretaria General.

Coordinador de carrera
Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona encargada de recibir la petición del solicitante, asignar el tribunal para el grado, y definir la hora y fecha para la defensa; además da las especificaciones para que la secretaria realice los oficios de notificación y resolución para la exposición del Proyecto de Titulación.

Miembro del Tribunal
Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que es asignada como el miembro del Tribunal recibe la notificación sobre la asignación, revisa el Proyecto de Titulación y se encarga de calificar el Proyecto de Titulación con una nota sobre 10.

Secretario Abogado
Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que recibe la notificación para que asista a la exposición del Proyecto de Titulación y prepare el documentos legales que son necesarios.

ACTIVIDADES O TAREAS DEL PROCESO

1. Solicitar exposición del PT

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante entrega los requisitos solicitando la exposición del Proyecto de Titulación, para que se le asigne un tribunal y la fecha y hora para la defensa del Proyecto de Titulación.
Documentos	
Salida	Solicitud-Exposición Privada
	Tesis

2. Asignar Tribunal y definir fecha

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera recibe los documentos y asigna tres docentes para el tribunal, un presidente y 2 vocales; también define la fecha y hora para la defensa del Proyecto de Titulación y da las especificaciones para la secretaria realice el oficio.
Documentos	
Entrada	Solicitud-Exposición Privada

3. Realizar oficio y enviar notificaciones

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio según las especificaciones del coordinador de carrera y notifica al solicitante y a los miembros del Tribunal.
Documentos	
Salida	Oficio de Notificación

4. Recibir notificación sobre la fecha

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante recibe la notificación con la fecha y hora en que debe realizar la defensa del Proyecto de Titulación.
Documentos	
Entrada	Oficio de Notificación

5. Recibir notificación y revisar PT

Tarea

Descripción	
Descripción	El miembro de Tribunal recibe las notificaciones para que asistan a la defensa del Proyecto de Titulación y para que revisen los documentos (Tesis, manuales, cd).
Documentos	
Entrada	Oficio de Notificación
	Tesis

6. Recibir trámite y preparar documentos

Tarea

Descripción	
Descripción	El secretario abogado recibe el trámite, y prepara los documentos para la fecha y hora de la exposición pública, ya que debe estar presente en día de la exposición.
Documentos	
Entrada	Oficio de Notificación

7. Exponer el PT

Tarea

Descripción	
Descripción	Los miembros del tribunal en base a la exposición ponen la calificación según el desempeño y el resultado que ha obtenido con el Proyecto de Titulación.

8. Calificar la defensa del PT

Tarea

Descripción	
Descripción	Los miembros del tribunal en base la exposición ponen la calificación según el desempeño y el resultado que ha obtenido con el Proyecto de Titulación.

9. Llenar acta de grado

Tarea

Descripción	
Descripción	El secretario Abogado recibe las notas del tribunal, saca el promedio y procede a registrar la nota en el acta de grado, luego el solicitante, los miembros del Tribunal y el Secretario Abogado debe firmarla para que quede legalizado el trámite; el Secretario abogado guarda los documentos en la carpeta personal del solicitante.

Especificaciones PA12 – Solicitud de Reconocimiento de Estudios

ROLES Y DESCRIPCIÓN

Solicitante

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que entrega todos los requisitos para el Reconocimiento de estudios y recibe la resolución.

Secretaria Dirección

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que se encarga de revisar que todos los documentos presentados por el solicitante sean los correctos; realiza los oficios

	según las especificaciones del director del área.
--	---

Director del área

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que se encarga de solicitar al coordinador de carrera que realice un informe sobre el Reconocimiento de los estudios del solicitante; y da las especificaciones para que la secretaria de dirección realice los oficios.

Coordinador de carrera

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que recibe los documentos del solicitante los revisa y asigna un docente para que realice el estudio y emita un informe al respecto; también da las especificaciones para que la secretaria realice los oficios.

Secretaria

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que se encarga de realizar los oficios según las especificaciones del coordinador de carrera y notifica a los involucrados según corresponda.

Docente

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que se encarga de hacer el estudio de los documentos del solicitante y emitir un informe al respecto. El informe debe constar si cumple con los parámetros para la obtención de un cupo y el módulo al que debe ser asignado el solicitante.

Secretario Abogado

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que recibe todos los documentos del trámite, los registra y archiva el trámite; en caso de que el solicitante sea apto le notifica la fecha en la que puede realizar la matrícula.

ACTIVIDADES O TAREAS DEL PROCESO

1. Solicitar Reconocimiento de estudios

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante entrega todos los documentos que constan en los requisitos para el Reconocimiento de estudios.
Documentos	
Salida	Record Académico
	Solicitud Reconocimiento de Estudios
	Certificado matrícula
	Plan de estudios

2. Solicitar informe sobre reconocimiento de estudios

Tarea

Descripción	
Descripción	El director de área revisa los documentos y da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio pidiendo un informe al coordinador de carrera.
Documentos	
Entrada	Record Académico
	Solicitud Reconocimiento de Estudios
	Certificado matrícula
	Plan de estudios

3. Realizar oficio y notificar a los docentes

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria de dirección realiza el oficio según las especificaciones del director de área y envía el trámite al coordinador de carrera.
Documentos	
Salida	Oficio de Notificación

4. Asignar docente para revisión de documentos

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera asigna un docente para que realice el estudio de los documentos presentados por el solicitante, y da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio.
Documentos	
Entrada	Oficio de Notificación

5. Realizar oficio y notificar

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio de notificación según las especificaciones del coordinador de carrera y se lo envía al docente.
Documentos	
Salida	Oficio de Notificación

6. Recibir notificación y emitir informe sobre reconocimiento de estudios

Tarea

Descripción	
Descripción	El docente se encarga de revisar los documentos y realizar el informe donde especifica el porcentaje de las materias que ha cumplido, y en que módulo se lo puedo ubicar al solicitante.

	Debe cumplir mínimo el 80% de los contenidos del módulo para que se pueda dar como aprobado cierto módulo.
Documentos	
Entrada	Oficio de Notificación
	Record Académico
	Plan de estudios
Salida	Informe Reconocimiento de estudios

7. Recibir resultado y enviar resultado

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador de carrera revisa el informe del docente sobre el estudio de los documentos y emite una resolución; da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio.
Documentos	
Entrada	Informe Reconocimiento de estudios

8. Realizar oficio y enviar trámite a la Dirección

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio de resolución según las especificaciones del coordinador de carrera y lo envía a la Dirección.
Documentos	
Entrada	Informe Reconocimiento de estudios
Salida	Resolución de Reconocimiento de estudios

9. Emitir resolución sobre reconocimiento de estudios

Tarea

Descripción	
Descripción	El director del área recibe el informe del coordinador de carrera y emite una resolución del trámite de Reconocimiento de estudios; da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio.
Documentos	

Entrada	Resolución de Reconocimiento de estudios
----------------	--

10. Realizar oficio y enviar trámite

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria de Dirección realiza el oficio según las especificaciones del director del área y envía las notificaciones al solicitante y a Secretaría General.
Documentos	
Entrada	Resolución de Reconocimiento de estudios
Salida	Resolución de Reconocimiento de estudios

11. Registrar y archivar trámite

Tarea

Descripción	
Descripción	El secretario abogado recibe el trámite y lo registra, guarda los documentos en el archivo y notifica al solicitante sobre la fecha para que realice la matrícula.
Documentos	
Entrada	Resolución de Reconocimiento de estudios
Salida	Resolución de Reconocimiento de estudios

12. Recibir resolución

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante recibe la resolución de que no ha sido aprobado en ningún módulo.
Documentos	
Entrada	Resolución de Reconocimiento de estudios

Especificaciones PA13 – Certificado de Prácticas Pre-Profesionales

ROLES Y DESCRIPCIÓN

Solicitante

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que realiza la petición del certificado de prácticas pre-profesionales y recibe la resolución.

Docente responsable

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona encargada de revisar el informe de las prácticas pre-profesionales y pedir que se emita el certificado al solicitante.

Coordinador de carrera

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que autoriza la realización del certificado de las prácticas pre-profesionales en base al informe del docente responsable de las prácticas pre-profesionales.

Secretaria

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona encargada de realizar el certificado de prácticas pre-profesionales y entregarlo al solicitante.

ACTIVIDADES O TAREAS DEL PROCESO

1. Solicitar certificado de prácticas preprofesionales

Tarea

Descripción

Descripción	El solicitante hace la petición del certificado de las prácticas pre-profesionales para lo cual debe haber cumplido las 480 horas de prácticas, y debe presentar el informe sobre el desarrollo de las prácticas pre-profesionales.
Documentos	
Salida	Informe sobre prácticas pre-profesionales
	Solicitud – prácticas PP
	Declaración Juramentada
	Evaluación del responsable

2. Enviar informe a coordinación

Tarea

Descripción	
Descripción	El Docente responsable de las prácticas pre-profesionales realiza un informe donde hace constar el número de horas de prácticas, la empresa en la que se realizaron las prácticas y el nombre del solicitante; envía este informe a Coordinación para que se emita en certificado.
Documentos	
Entrada	Informe sobre prácticas pre-profesionales
	Solicitud – prácticas PP
	Declaración Juramentada
	Evaluación del responsable
Salida	Informe prácticas pre-profesionales

3. Autorizar la realización del certificado

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador da la autorización para que la secretaria realice el certificado de las prácticas pre-profesionales.
Documentos	
Entrada	Informe prácticas pre-profesionales
	Solicitud – prácticas PP

3. Realizar certificado

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el certificado de las prácticas pre-profesionales y lo entrega al solicitante.
Documentos	
Salida	Certificado Prácticas Pre-profesionales

4. Recibir certificado de prácticas preprofesionales

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante recibe su certificado de las prácticas preprofesionales
Documentos	
Entrada	Certificado Prácticas Pre-profesionales

Especificaciones PA14 – Solicitud de Recalificación

ROLES Y DESCRIPCIÓN

Solicitante

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que realiza la petición para la recalificación, presenta los requisitos y recibe la resolución.

Secretaria de Dirección

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que recibe los documentos del solicitante y se los entrega al director de área, realiza los oficios según las especificaciones del director del área.

Director de área*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona que revisa la petición del solicitante, solicita el informe al coordinador de carrera y da las especificaciones a la secretaria para que realice los oficios.

Coordinador de carrera*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona que recibe los documentos del solicitante los revisa y da las especificaciones para que la secretaria realice los oficios pidiendo el informe de los productos acreditables al docente y el informe de comportamiento del solicitante al coordinador de módulo; formar la comisión para que realice la recalificación.

Secretaria*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona que se encarga de realizar los oficios según las especificaciones del coordinador de carrera y notifica a los involucrados según corresponda.

Docente*Contenedor*

Descripción	
Descripción	Es la persona que debe entrega el informe de los productos acreditables sobre la materia impartida.

Miembro de Comisión*Contenedor*

Descripción

Descripción	Es la persona que realiza el estudio del informe de los productos acreditables y emiten el informe donde especifica si es necesario un cambio de nota,
--------------------	--

Secretario Abogado

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que recibe todos los documentos del trámite y los registra; guarda los documentos en la carpeta personal(expediente) del solicitante; además realiza el cambio de la nota en el Sistema de Gestión Académica y emite una resolución y notificación a los involucrados.

ACTIVIDADES O TAREAS DEL PROCESO

1. Pedir recalificación

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante entrega la petición dirigida al director del área solicitando la Recalificación de una materia; en la petición debe constar el módulo o ciclo que esta cursando, la materia y el nombre del docente que impartió la materia.
Documentos	
Salida	Solicitud-Recalificación

2. Pedir informe de recalificación

Tarea

Descripción	
Descripción	El director de área recibe la petición del solicitante y pide al coordinador de carrera que realice el informe sobre la recalificación, da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio.
Documentos	
Entrada	Solicitud-Recalificación

3. Realizar oficio y enviar notificación

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria de dirección realiza el oficio según las especificaciones del director de área y envía la notificación al coordinador de carrera.
Documentos	
Salida	Oficio de Notificación

4. Pedir informes para la recalificación

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador a su vez pide al docente de la unidad que emita un informe sobre los productos acreditables de su materia.
Documentos	
Entrada	Oficio de Notificación

5. Realizar oficio y notificar

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio para el docente según las especificaciones del coordinador de carrera y envía la notificación.
Documentos	
Salida	Oficio de Notificación

6. Emitir informe sobre los productos acreditables

Tarea

Descripción	
Descripción	El docente emite el informe sobre los productos acreditables de la materia que impartió y las notas asignadas al solicitante.
Documentos	
Entrada	Oficio de Notificación
Salida	Informe Productos acreditables

7. Formar comisión

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador de la carrera forma una comisión conformada por 2 o 3 docentes, los cuales no deben ser docentes del módulo del solicitante, y da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio.
Documentos	
Entrada	Informe Productos acreditables

8. Realizar oficio y notificar a la comisión

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio y notifica a los miembros de la comisión.
Documentos	
Salida	Oficio de Notificación
	Informe Productos acreditables

9. Analizar y emitir informe

Tarea

Descripción	
Descripción	Los miembros de la comisión se reúnen y realiza el informe sobre la nota del solicitante considerando el informe de los productos acreditables.
Documentos	
Salida	Informe Recalificación

10. Informar sobre la resolución de la comisión

Tarea

Descripción	
Descripción	El coordinador recibe el informe de la comisión sobre la recalificación y da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio.
Documentos	
Entrada	Informe Recalificación

11. Realizar oficio y enviar trámite a Dirección

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio según las especificaciones del coordinador de carrera y envía el trámite al director del área.
Documentos	
Salida	Oficio de Notificación

12. Recibir informe de recalificación

Tarea

Descripción	
Descripción	El director del área recibe el informe y en una reunión con el consejo directivo lo revisa y da la resolución; y da las especificaciones para que la secretaria realice el oficio.
Documentos	
Entrada	Informe Recalificación
	Oficio de Notificación

13. Realizar oficio y enviar resolución

Tarea

Descripción	
Descripción	La secretaria realiza el oficio de resolución según las especificaciones del director del área; en caso de que se haya resultado cambio de nota envía el trámite a Secretaría General caso contrario notifica la resolución al solicitante.
Documentos	
Salida	Resolución Recalificación

14. Cambiar nota, archivar trámite y notificar

Tarea

Descripción	
Descripción	El secretario abogado procede a cambiar la nota en el Sistema de Gestión Académica y guarda el trámite en la carpeta personal (expediente) del

	solicitante. Además notifica de la resolución al solicitante. Miembros de la comisión, coordinador de carrera y docente.
Documentos	
Entrada	Resolución Recalificación
Salida	Resolución Recalificación

15. Recibir resultado

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante recibe la resolución sobre la recalificación.
Documentos	
Entrada	Resolución Recalificación

Especificaciones PA15 – Solicitud de Certificado de Matricula, Egresado o Aptitud

Legal

ROLES Y DESCRIPCIÓN

Solicitante

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que entrega los requisitos para solicitar un certificado de matricula, o de egresado o la Aptitud Legal, luego recibe la resolución.

Secretario-Abogado

Contenedor

Descripción	
Descripción	Es la persona que recibe todos los documentos los valida y procede a realizar el certificado correspondiente.

ACTIVIDADES O TAREAS DEL PROCESO

1. Solicitar Certificado de matricula

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante entrega la petición para el certificado de matrícula.
Documentos	
Salida	Solicitud-Certificado Matricula

2. Solicitar declaratoria de aptitud legal

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante presenta todos los requisitos para pedir la Declaratoria de Aptitud Legal.
Documentos	
Salida	Record Académico
	Certificado Educación Física
	Certificado Inglés
	Certificado Egresado
	Certificado Prácticas
	Solicitud Aptitud Legal

3. Solicitar Certificado de egresado

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante entrega todos los requisitos para solicitar el certificado de egresado
Documentos	
Salida	Certificado Educación Física
	Certificado Inglés
	Solicitud Certificado Egresado

4. Realizar documento

Tarea

Descripción	
Descripción	El secretario abogado realiza el certificado que ha sido solicitado, una vez que todos los requisitos hayan sido presentados correctamente.
Documentos	
Salida	Certificado Egresado

	Certificado matrícula
	Aptitud Legal

5. Recibir resolución

Tarea

Descripción	
Descripción	El solicitante recibe el certificado que ha solicitado.
Documentos	
Entrada	Aptitud Legal
	Certificado matrícula
	Certificado Egresado

Anexo 6: Diagramas de los Procesos de Negocio BPMN

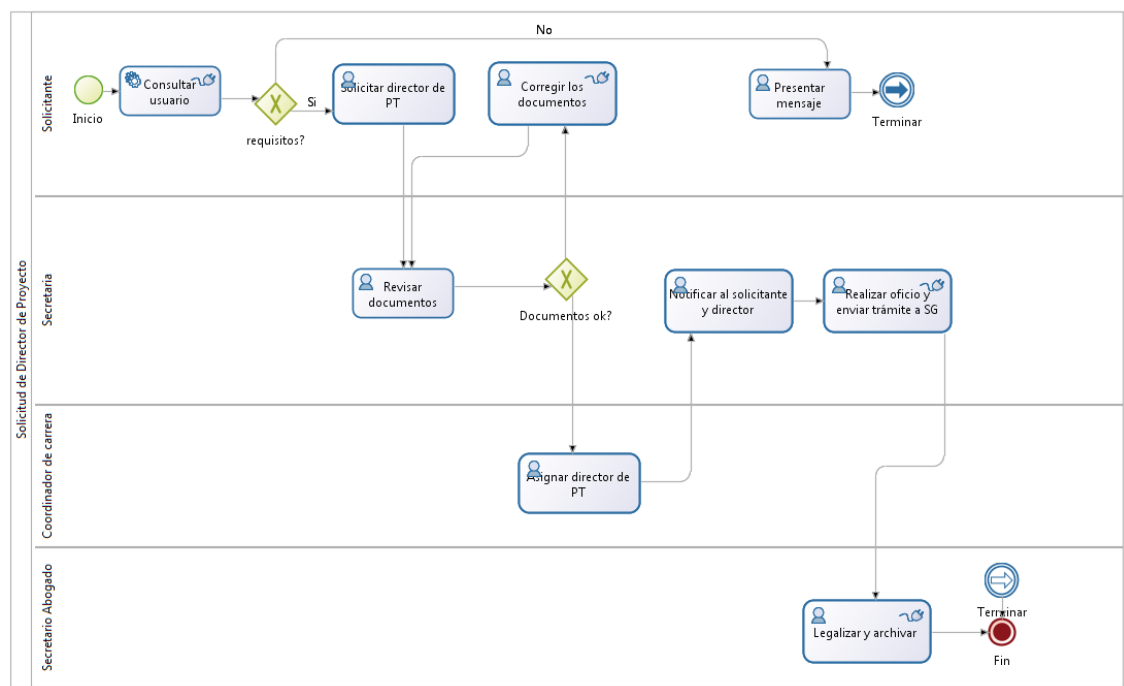


Figura 36. Diagrama BPMN PA02 Solicitud de Director de Proyecto de Titulación

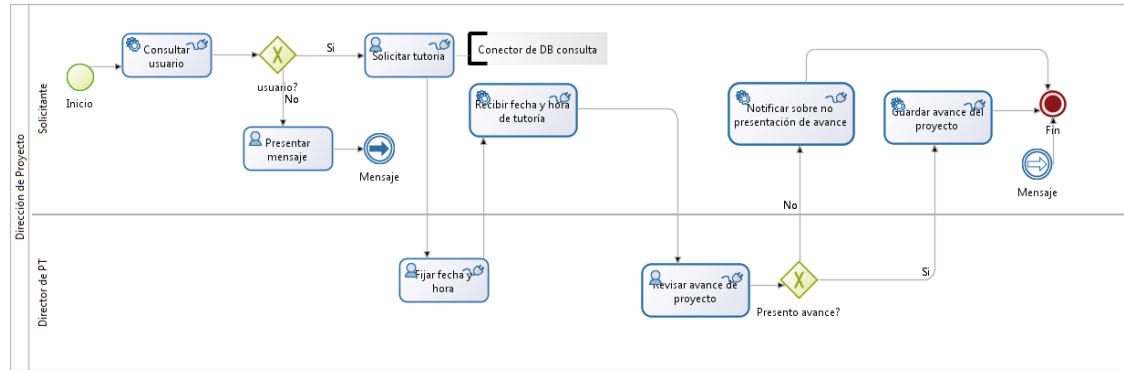


Figura 37. Diagrama BPMN PA03 Dirección de Proyecto de Titulación

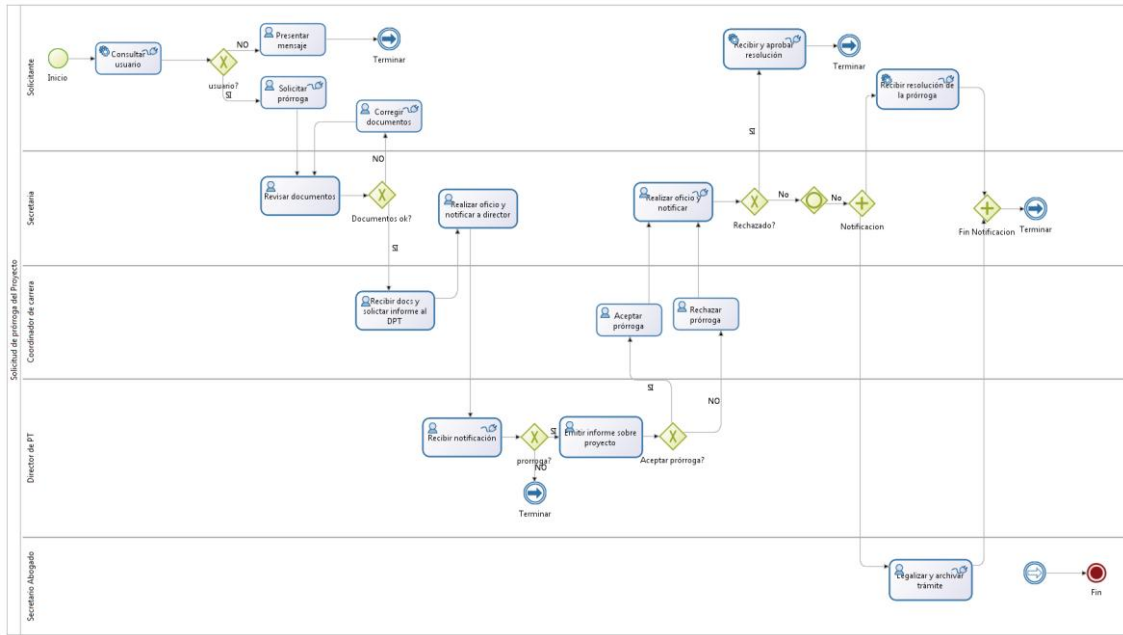


Figura 38. Diagrama BPMN PA04 Solicitud de Prórroga

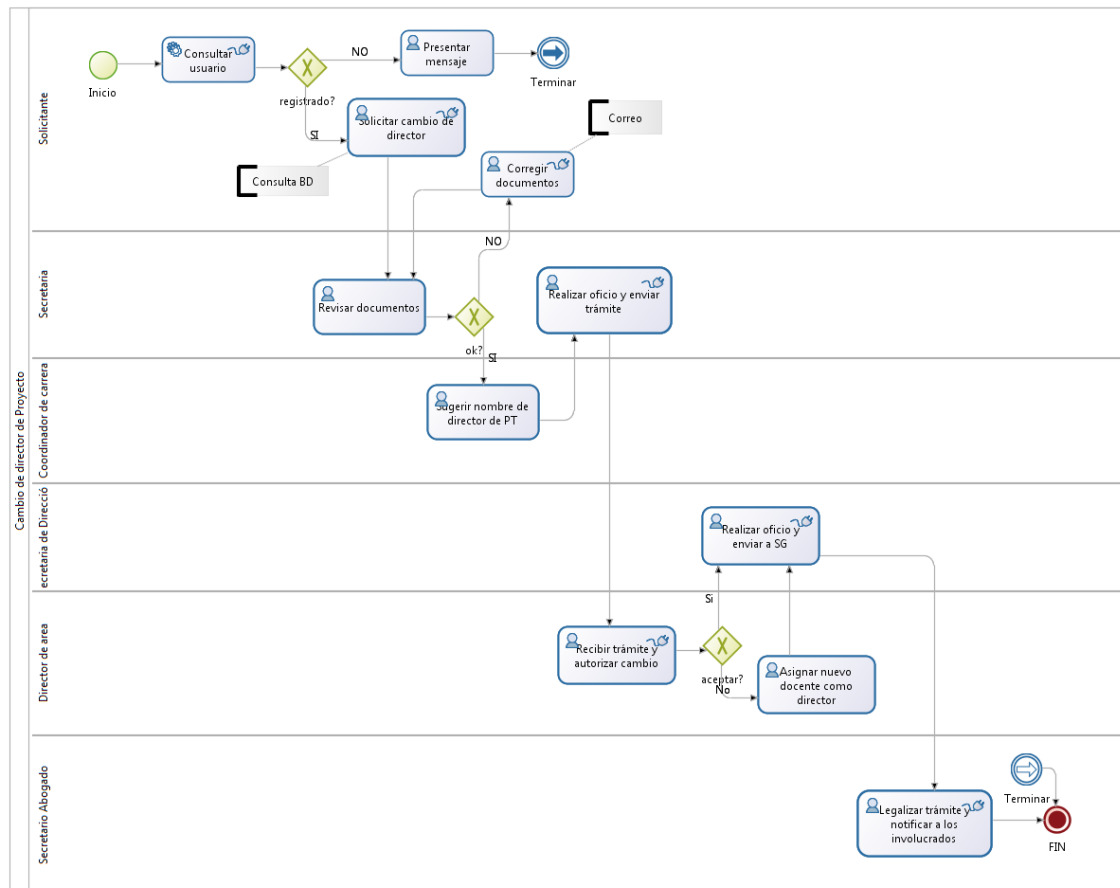


Figura 39. Diagrama BPMN PA05 Cambio de Director de Proyecto de Titulación

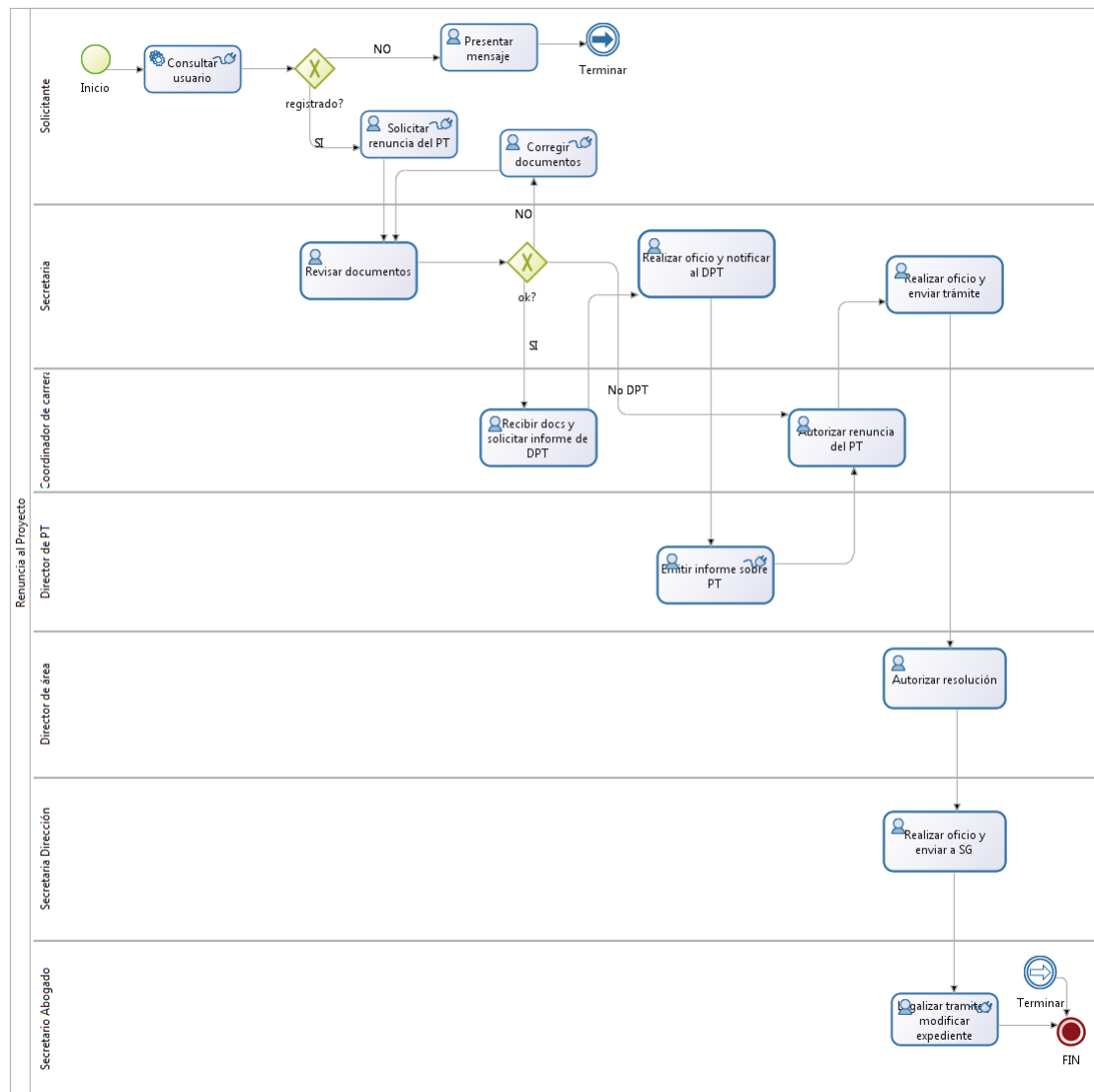


Figura 40. Diagrama BPMN PA06 Renuncia de Proyecto de Titulación

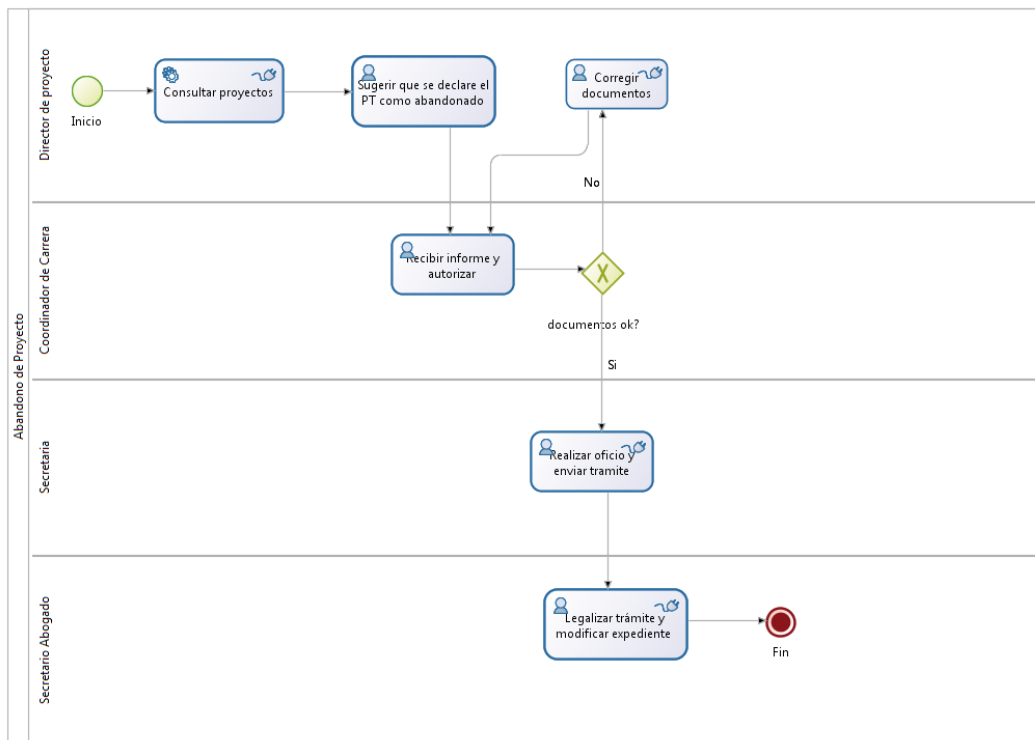


Figura 41. Diagrama BPMN PA07 Abandono de Proyecto de Titulación

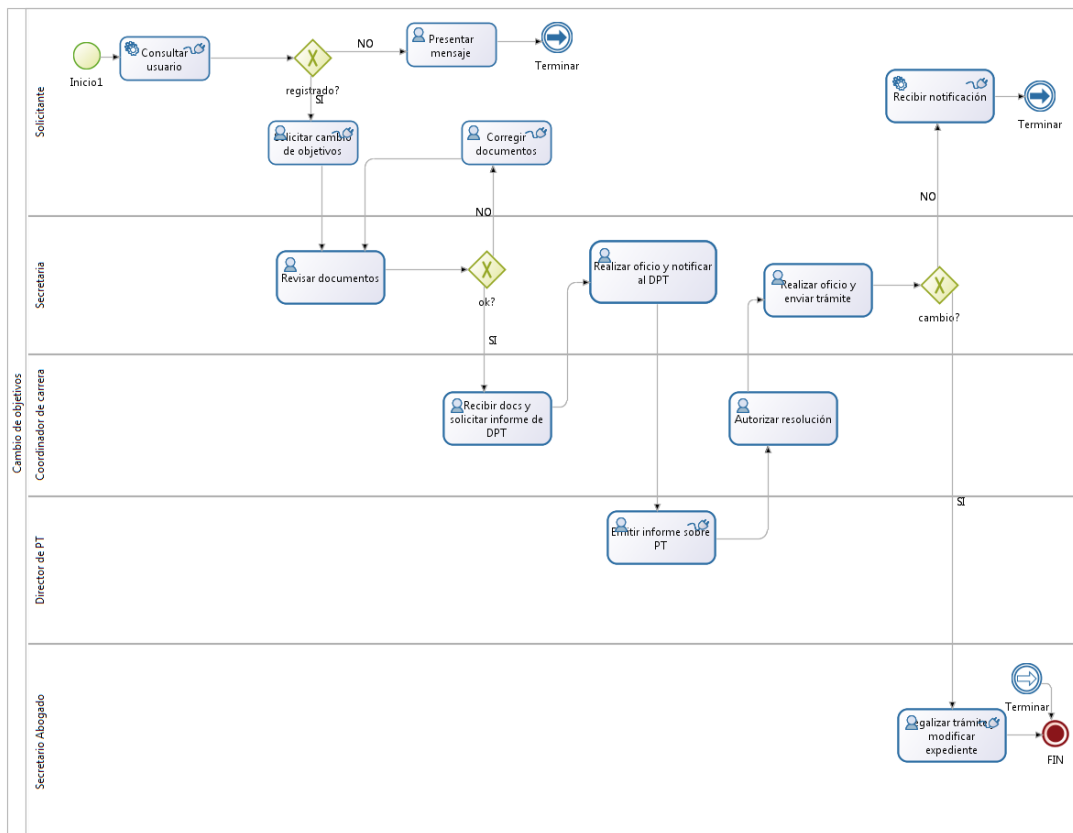


Figura 42. Diagrama BPMN PA08 Cambio de objetivos de Proyecto de Titulación

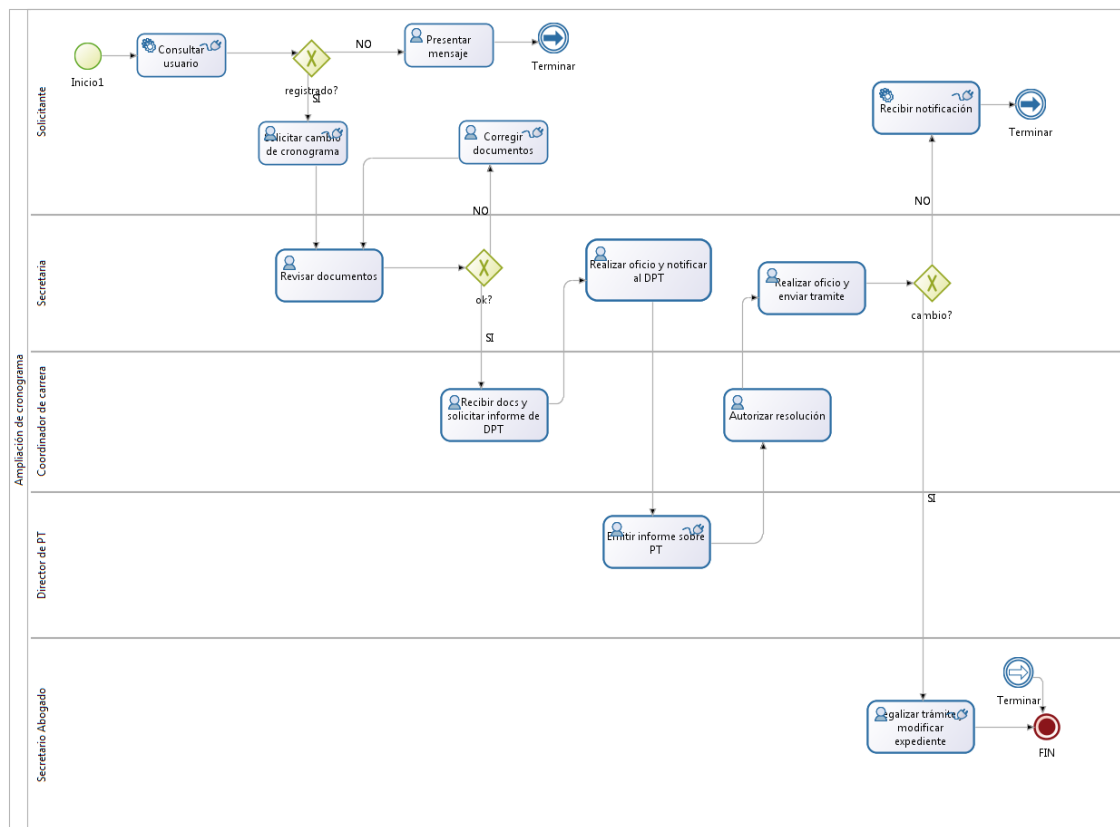


Figura 43. Diagrama BPMN PA09 Ampliación de Cronograma de Proyecto de Titulación

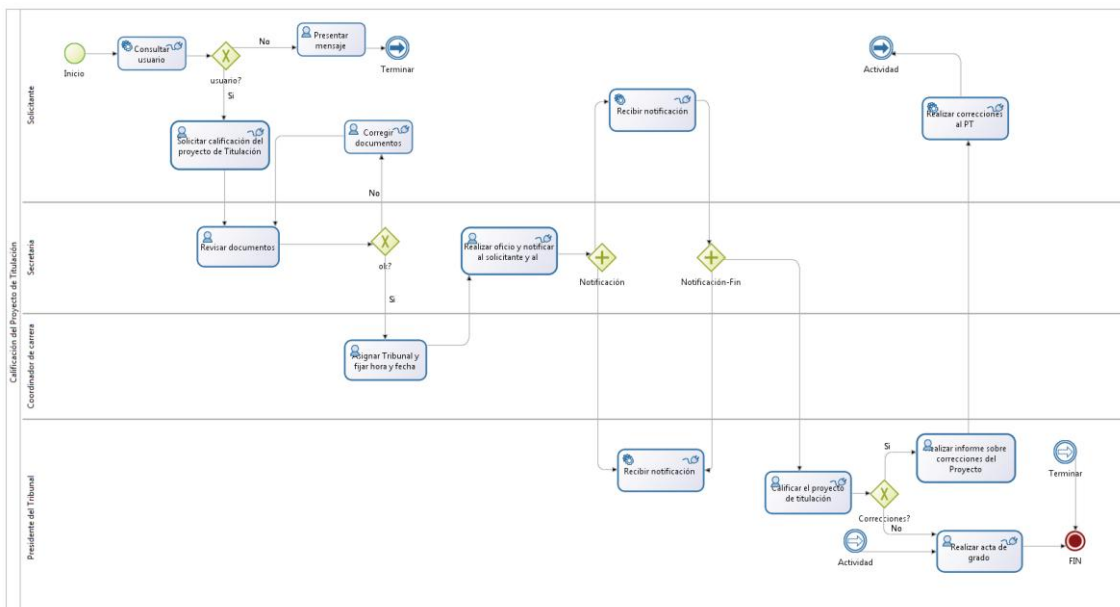


Figura 44. Diagrama BPMN PA10 Calificación de Proyecto de Titulación

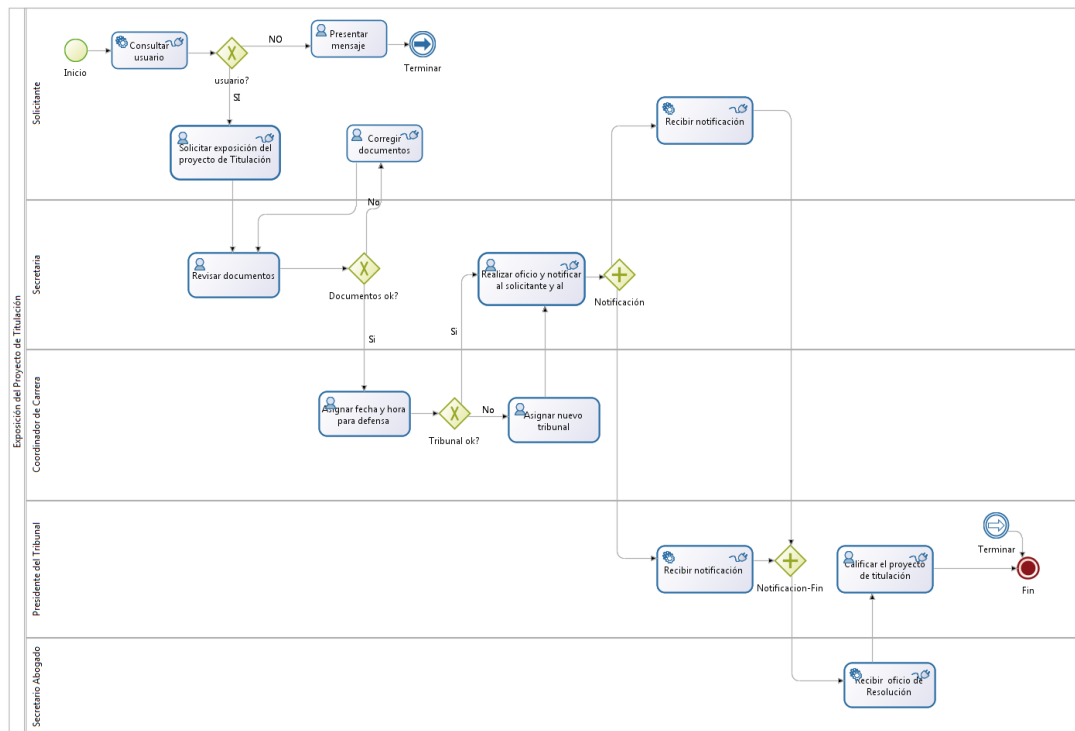


Figura 45. Diagrama BPMN PA11 Exposición de Proyecto de Titulación

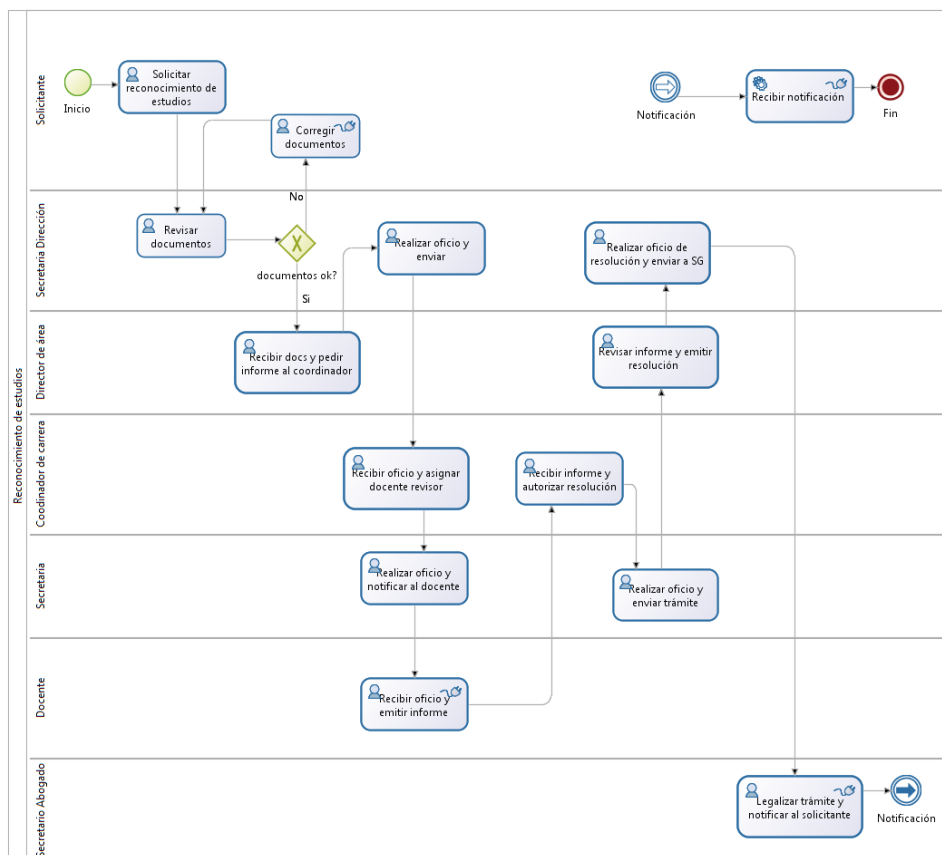


Figura 46. Diagrama BPMN PA12 Reconocimiento de Estudios

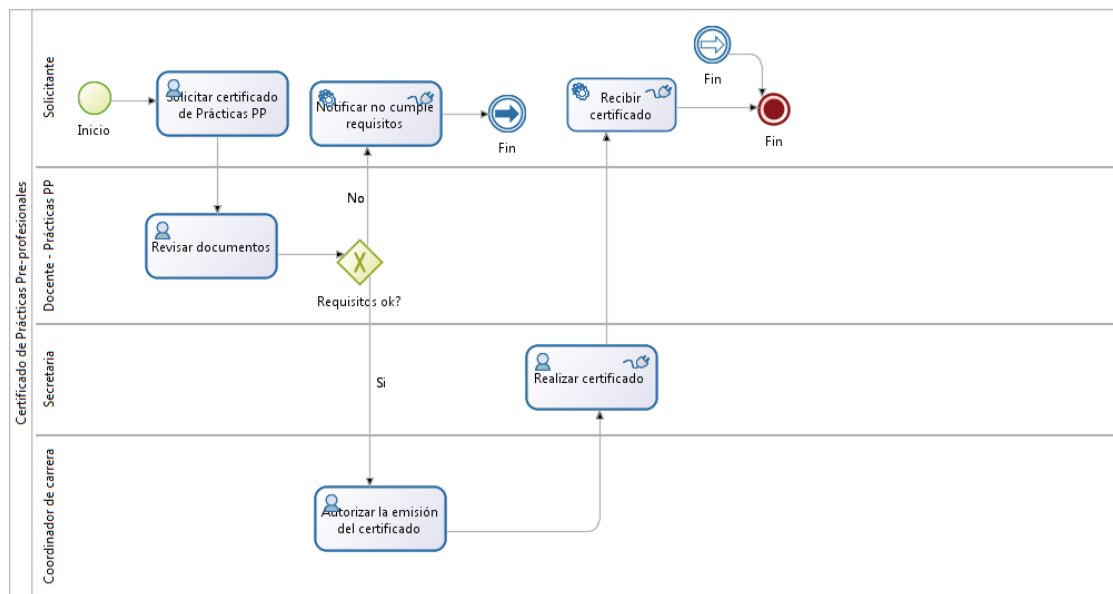


Figura 47. Diagrama BPMN PA13 Certificado de prácticas Pre-profesiones

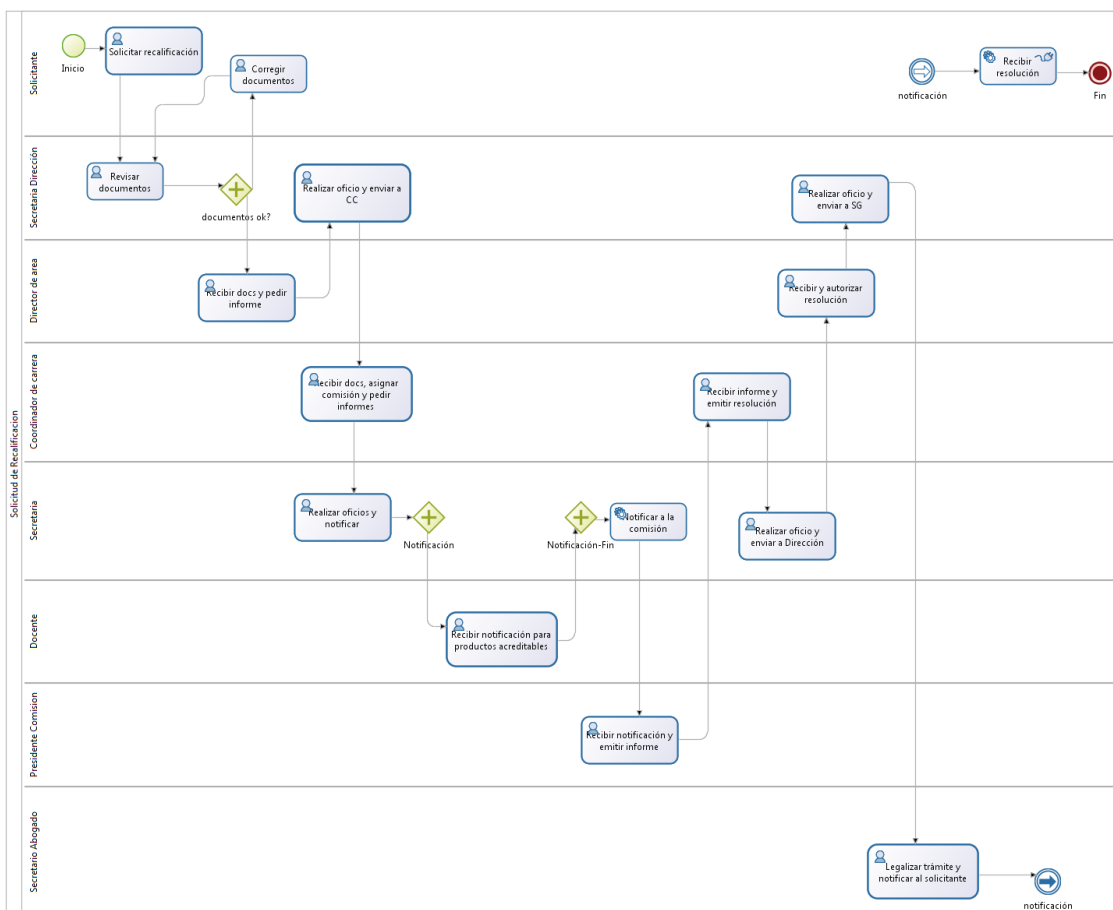


Figura 48. Diagrama BPMN PA14 Solicitud de Recalificación

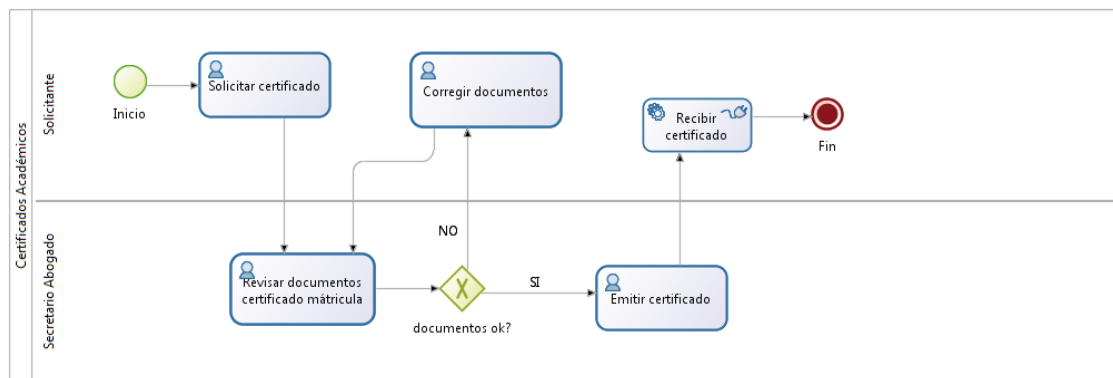


Figura 49. Diagrama BPMN PA15 Certificados Académicos

Anexo 7: Formularios del Proceso Pertinencia de Anteproyecto

Formulario de autenticación



Formulario de login

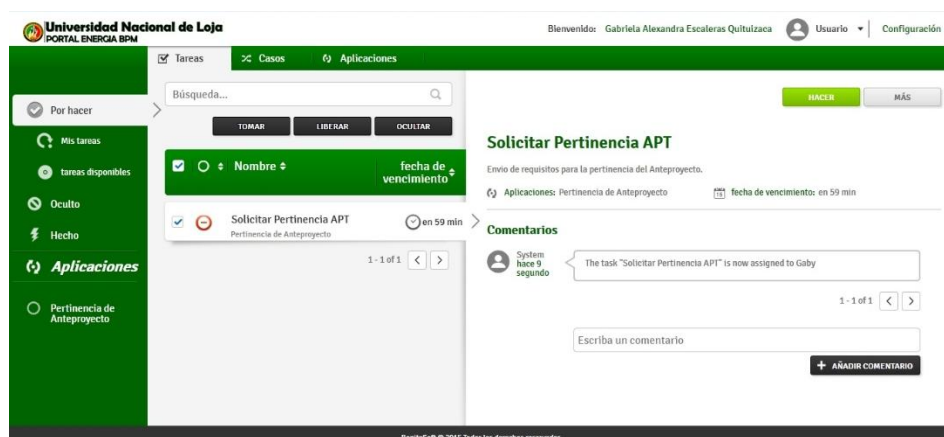
Logo de la Universidad Nacional de Loja: **UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA** con el lema **IN TITUTUM SAPIENTIE GLORIFICATIO VIET** y el acrónimo **BPM**.

Campos de entrada:

- Usuario
- Contraseña

Botón: Login

Interfaz del Portal de Bonitasoft con el proceso



Universidad Nacional de Loja
PORTAL ENERGIA BPM

Bienvenido: Gabriela Alexandra Escaleras Quitizaca | Usuario | Configuración

Menú: Tareas, Casos, Aplicaciones

Búsqueda...

Acciones: TOMAR, LIBERAR, OCULTAR

Lista de tareas:

Nombre	fecha de vencimiento
Solicitar Pertinencia APT	en 59 min

Detalles de la tarea: Solicitar Pertinencia APT (Pertinencia de Anteproyecto)

Envío de requisitos para la pertinencia del Anteproyecto.

Aplicaciones: Pertinencia de Anteproyecto | fecha de vencimiento: en 59 min

Comentarios:

- System hace 9 segundos: The task "Solicitar Pertinencia APT" is now assigned to Gaby

1 - 1 of 1

Escriba un comentario

+ AÑADIR COMENTARIO

Bonitasoft © 2015 Todos los derechos reservados.

Formulario de Solicitar Pertinencia de Anteproyecto

Solicitar Pertinencia APT

Tema de Anteproyecto: *

Todos los archivos deben estar en formato .pdf

Anteproyecto * ☒ URL ☐ File

Certificado de matrícula * ☒ URL ☐ File

Solicitud: * ☒ URL ☐ File

SOLICITAR

Formulario de Revisar documentos

Revisar documentos

Solicitante: Escaleras Quituzaca Gabriela Alexandra

Tema de Anteproyecto: LEVANTAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO ACADÉMICOS DEL ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.

Anteproyecto [anteproyecto.pdf](#)

Certificado: [certificado.pdf](#)

Solicitud: [solicitud.pdf](#)

Documentos: * ☐ CORRECTOS
☐ INCORRECTOS

Observaciones:

ENVIAR

Formulario de Corregir documentos

Corregir documentos

Observaciones: La solicitud enviada no corresponde al proceso

Tema de Anteproyecto: LEVANTAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO ACADÉMICOS EN EL ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

Anteproyecto * ☐ URL ☒ File
[anteproyecto.pdf](#)
[modify](#) [remove](#)

Certificado: * ☐ URL ☒ File
[certificado.pdf](#)
[modify](#) [remove](#)

Solicitud: * ☐ URL ☒ File
[solicitud.pdf](#)
[modify](#) [remove](#)

ENVIAR

Formulario de Asignar docente para la revisión de Anteproyecto

Asignación de docente revisor

Solicitante: Escaleras Quituzaca Gabriela Alexandra

Tema de Anteproyecto: LEVANTAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO ACADÉMICOS DEL ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.

Anteproyecto * [anteproyecto.pdf](#)

Lista de Docentes: * Jácome Galarza Luis Roberto ▼

Observaciones: *

ASIGNAR

Formulario de Notificar asignación de docente

Notificar al docente

Observaciones: Realizar oficio de notificación para el docente asignado para la revisión del presente Anteproyecto.

Docente asignado: Jácome Galarza Luis Roberto

Solicitante: Escaleras Quituzaca Gabriela Alexandra

Tema de Anteproyecto: LEVANTAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO ACADÉMICOS DEL ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.

Anteproyecto * [anteproyecto.pdf](#)

Número de oficio: *

Oficio de Notificación: * ☒ URL ☐ File

NOTIFICAR

Formulario de Revisar de Anteproyecto

Revisar Anteproyecto

Solicitante: Escaleras Quituzaca Gabriela Alexandra

Tema de Anteproyecto: LEVANTAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO ACADÉMICOS DEL ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.

Anteproyecto * [anteproyecto.pdf](#)

Oficio de Notificación: * [oficio-notificacion-informe.pdf](#)

Realizar correcciones: * ☐ SI ☐ NO

Observaciones:

ENVIAR

Formulario de Realizar informe de Anteproyecto

Realizar informe de Anteproyecto

Solicitante: Escaleras Quituzaca Gabriela Alexandra

Tema de Anteproyecto: LEVANTAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO ACADÉMICOS DEL ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.

Anteproyecto [anteproyecto.pdf](#)

Informe de Anteproyecto: * ☒ URL ☐ File

Proyecto: * ☐ ES PERTINENTE ☐ NO ES PERTINENTE

Observaciones: *

ENVIAR

Formulario de Recibir resultado y Realizar correcciones

Realizar correcciones

Observaciones:

Los objetivos del proyecto no están bien definidos.

Tema de Anteproyecto: *

LEVANTAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO ACADÉMICOS EN EL ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

Docente revisor: Jácome Galarza Luis Roberto

Anteproyecto: *

☐ URL ☒ File

[anteproyecto.pdf](#)

[modify](#) [remove](#)

ENVIAR

Formulario de Autorizar Anteproyecto

Autorizar Anteproyecto

Observaciones del proyecto:

El proyecto es apto para ser investigado.

Solicitante: Escaleras Quituzaca Gabriela Alexandra

Tema de Anteproyecto: LEVANTAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO ACADÉMICOS DEL ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.

Anteproyecto: [anteproyecto.pdf](#)

Docente revisor: Jácome Galarza Luis Roberto

Informe de Anteproyecto: [informe.pdf](#)

Observaciones: *

ENVIAR

Formulario de Rechazar Anteproyecto

Rechazar Anteproyecto

Observaciones del proyecto:

El proyecto no es apto para ser realizado, no cumple con la estructura establecida.

Solicitante: Escaleras Quituzaca Gabriela Alexandra

Tema de Anteproyecto: LEVANTAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO ACADÉMICOS EN EL ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

Anteproyecto: [anteproyecto.pdf](#)

Docente revisor: Jácome Galarza Luis Roberto

Informe de Anteproyecto: [informe.pdf](#)

Observaciones: *

ENVIAR

Formulario de Notificar resolución de Anteproyecto

Notificar resolución de APT

Observaciones:

Realizar oficio sobre la resolución para la autorización del proyecto.

Resolución: PROYECTO PERTINENTE

Solicitante: Escaleras Quituzaca Gabriela Alexandra

Tema de Anteproyecto: LEVANTAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO ACADÉMICOS DEL ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.

Anteproyecto: [anteproyecto.pdf](#)

Docente revisor: Jácome Galarza Luis Roberto

Informe de Anteproyecto: [informe.pdf](#)

Número de oficio: *

Oficio de Resolución: *

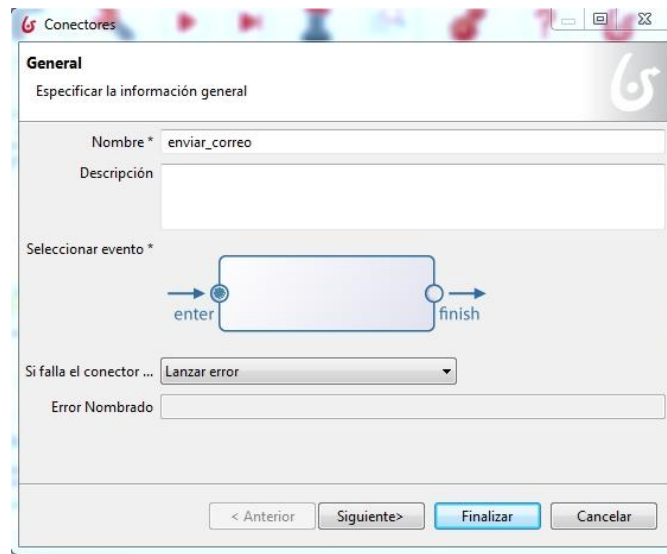
☒ URL ☐ File

NOTIFICAR

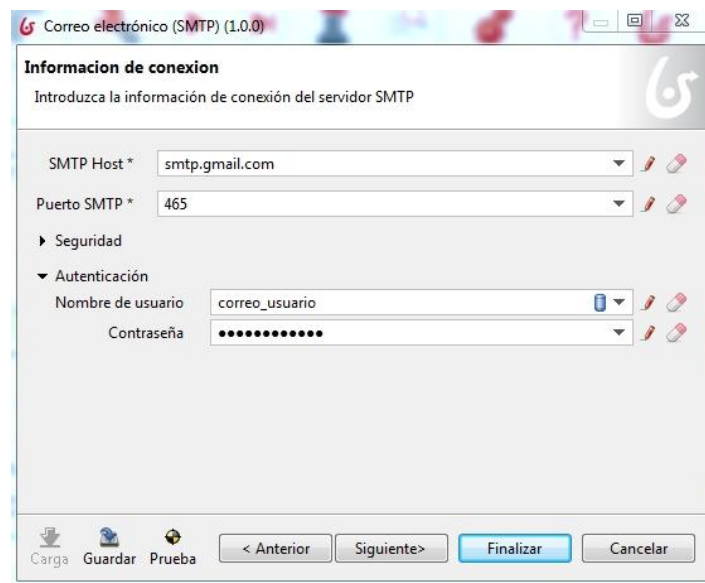
Anexo 8: Configuración de los Conectores de Bonitasoft

Conector de mensajería

- En el Panel General → Conectores → Agregar → Mensajería → Correo Electrónico.
- Se asigna un nombre al conector, y se especifica el evento: enter se va a ejecutar al inicio de la actividad y Finish se va a ejecutar al final de la actividad.



- En la siguiente ventana se especifica la información para la conexión al servidor de correo: SMTP Host : dirección smtp en este caso smtp.office365.com, Puerto SMTP: puerto 587, Nombre de usuario: dirección de correo eléctrico y Contraseña.



- En la siguiente ventana se especifica las direcciones de correo electrónico, De: correo electrónico del usuario y A: correo electrónico de destino

Correo electrónico (SMTP) (1.0.0)

Direccion de email
Configurar los destinatarios de correo electrónico y remitente

De * correo_usuario

A * destinatario

► Otro

Carga Guardar Prueba < Anterior Siguiete> Finalizar Cancelar

- En la siguiente ventana se detalla los datos del mensaje: Asunto, Mensaje y si desea puede enviar Archivos adjuntos.

Correo electrónico (SMTP) (1.0.0)

Mensaje de correo electrónico
Establecer el contenido del correo electrónico

Asunto * Aviso: Documentos Incorrectos

Mensaje mensaje

[Switch editor](#)

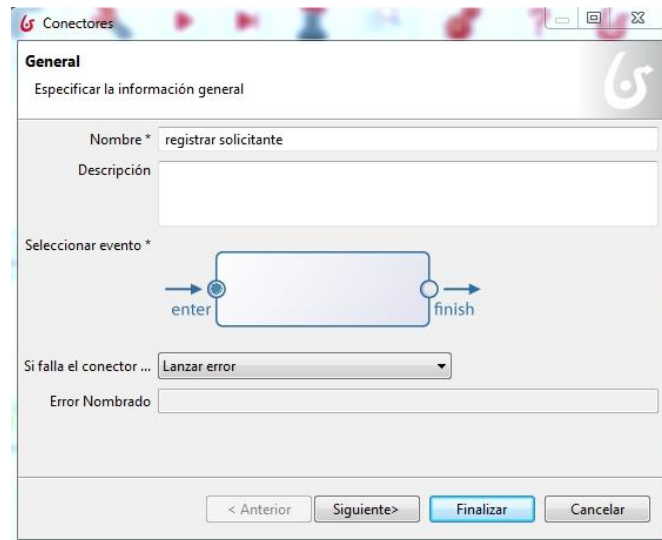
Use HTML ☒ [Switch editor](#)

► Archivos adjuntos

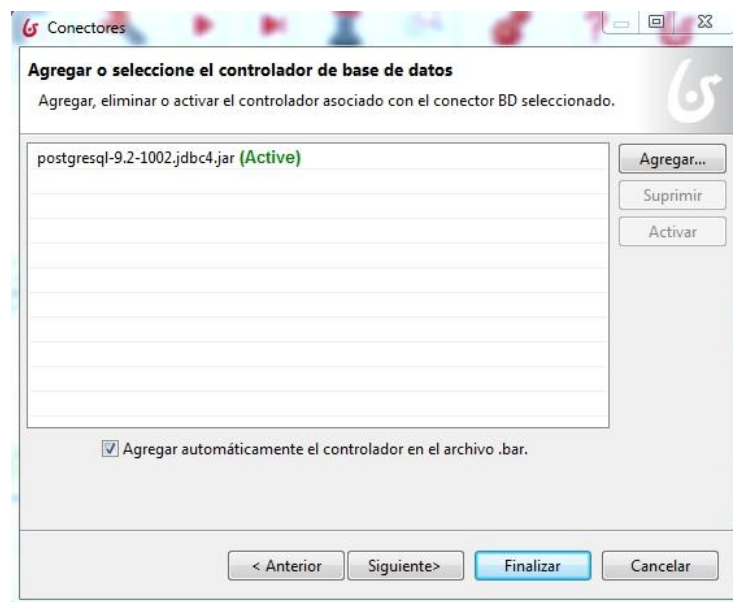
Carga Guardar Prueba < Anterior Siguiete> Finalizar Cancelar

Conector de Base de Datos Postgres

- En el Panel General → Conectores → Agregar → Base de Datos → Consulta Base de Datos PostgreSQL 9.2.
 - o En la siguiente ventana va el nombre del conector de base de datos, y se selecciona el evento enter se va a ejecutar al inicio de la actividad y Finish se va a ejecutar al final de la actividad



- En la siguiente ventana se especifica la librería para la conexión (La librería se agrega automáticamente).



- En la siguiente ventana se especifica la información de la base de datos Controlador, URL (puerto: 5432, nombre de la base de datos .- energía_unl); Nombre de usuario: y contraseña de la base de datos.

- En la siguiente ventana se ingresa la consulta que se desea realizar a la base de datos. Puede ser una consulta (SELECT), actualización de datos (UPDATE) o insertar datos (INSERT).

Código para registrar un solicitante:

```
INSERT INTO solicitantes (id_solicitante, nombres, rol_solicitante)
select ${id_solicitante}, '${nombre_solicitante}',
'${rol_solicitante}' where not exists (SELECT id_solicitante FROM
solicitantes WHERE id_solicitante=${id_solicitante});
```

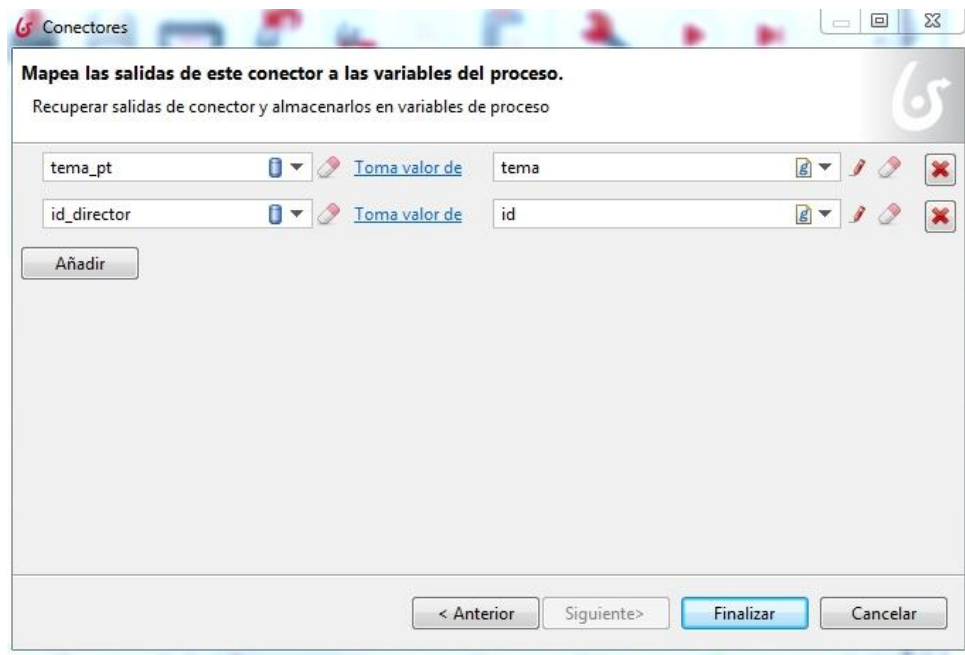
Código para actualizar proyecto de titulación:

```
UPDATE proyectos_titulacion
SET tiempo_pt=${tiempo_pt}
WHERE tema_pt='${tema_pt}';
```

Código para consultar el tema de un proyecto:

```
SELECT pt.tema_pt, pt.id_docente FROM proyectos_titulacion pt
where pt.id_proyecto in (SELECT id_proyecto FROM
proyectos_titulacion WHERE id_solicitante=${id_solicitante}) order
by pt.fecha_autorizacion DESC limit 1;
```

- En la siguiente ventana se define las variables donde se va a guardar los datos que se realizaron en la consulta (solo es necesario cuando se realiza un SELECT).



- Para asignar los datos a las variables tenemos que hacer el recorrido el resultset que es donde se almacenan los datos, para ello usamos el groovy para hacer el recorrido con el código que se detalla a continuación.

```
String tema="";
while(resultset.next()){
    tema=resultset.getString("tema_pt");
}
```

Conectores de Alfresco

CREAR CARPETA

- En el Panel General → Conectores → Agregar → Alfresco 4.2 → Crear una carpeta usando una ruta.
- En la siguiente ventana se especifica el nombre del conector de Alfresco para crear la carpeta. Si se selecciona el evento ya sea de inicio o de fin.

The screenshot shows the 'General' configuration window for the 'crear_carpeta' connector. The window has a title bar with the Alfresco logo and the text 'Conectores'. The main content area is titled 'General' and 'Especificar la información general'. It contains the following fields and controls:

- Nombre ***: A text field containing 'crear_carpeta'.
- Descripción**: An empty text area.
- Seleccionar evento ***: A diagram showing a process flow with an 'enter' event (a circle with an arrow pointing in) and a 'finish' event (a circle with an arrow pointing out).
- Si falla el conector ...**: A dropdown menu with the option 'Lanzar error' selected.
- Error Nombrado**: An empty text field.

At the bottom of the window are four buttons: '< Anterior', 'Siguiente>', 'Finalizar' (highlighted in blue), and 'Cancelar'.

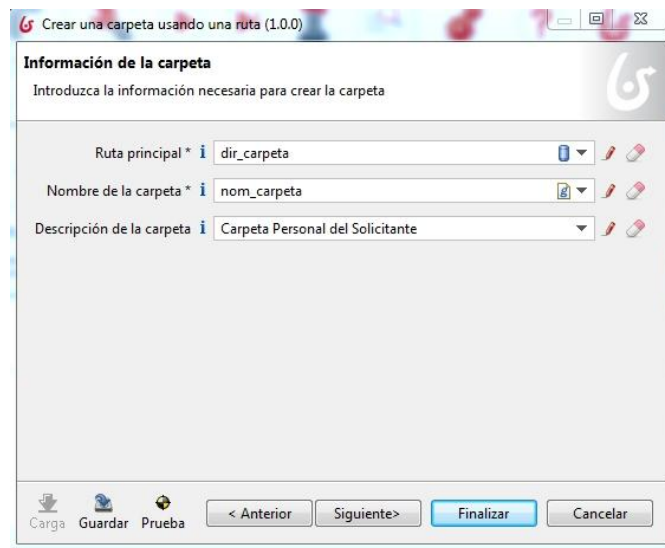
- En la siguiente ventana se especifica la información de la configuración de Alfresco: anfitrión, puerto, nombre de usuario y contraseña.

The screenshot shows the 'Configuración Alfresco' window for the 'Crear una carpeta usando una ruta (1.0.0)' connector. The window has a title bar with the Alfresco logo and the text 'Crear una carpeta usando una ruta (1.0.0)'. The main content area is titled 'Configuración Alfresco' and 'Introduzca los parámetros de conexión a Alfresco'. It contains the following fields and controls:

- anfitrión ***: A text field containing '172.16.32.119'.
- Puerto ***: A text field containing '8081'.
- Nombre de usuario ***: A text field containing 'usuario'.
- Contraseña ***: A text field containing '.....'.

At the bottom of the window are four buttons: 'Carga', 'Guardar', 'Prueba', and '< Anterior', 'Siguiente>', 'Finalizar' (highlighted in blue), and 'Cancelar'.

- En la siguiente ventana se va la información de la carpeta, ruta de la carpeta: nombre de la carpeta (nombre del solicitante) y descripción de la carpeta.



Los parámetros de ruta principal y nombre de la carpeta sobre la información de la carpeta se obtienen de la siguiente manera:

Ruta Principal: corresponde al lugar o ubicación en donde se almacenara el archivo dentro del sitio creado en Alfresco. A continuación se detalla el código para obtener esta variable:

```
String grupo=
apiAccessor.getIdentityAPI().getGroup(id_grupo).getName();

switch(grupo){
    case "Sistemas":
        dir_carpeta="/Sitios/procesos/documentlibrary/Energia/Carrera_Sistemas/"; break;
    case "Electromecanica":
        dir_carpeta="/Sitios/procesos/documentlibrary/Energia/Carrera_Electromecanica/"; break;
    case "Geologia":
        dir_carpeta="/Sitios/procesos/documentlibrary/Energia/Carrera_Geologia/"; break;
    case "Electronica":
        dir_carpeta="/Sitios/procesos/documentlibrary/Energia/Carrera_Electronica/"; break;
    default : "No existe el grupo"; break;
}
return dir_carpeta;
```

Nombre de la carpeta: es el nombre de la carpeta, en este caso es el nombre del solicitante. A continuación se detalla el código para obtener esta variable:

```
long id_solicitante =  
BonitaUsers.getUser(apiAccessor,taskAssigneeId).getId();  
  
String user = apiAccessor.getIdentityAPI().getUser(  
id_solicitante).getLastName() +" "+  
apiAccessor.getIdentityAPI().getUser(  
id_solicitante).getFirstName();  
  
return user;
```

SUBIR ARCHIVO

- En el Panel General → Conectores → Agregar→ Alfresco 4.2 → Subir Archivo
- En la siguiente ventana se especifica el nombre del conector de Alfresco para subir un archivo.

Conectores

General

Especificar la información general

Nombre * subir_anteproyecto

Descripción

Seleccionar evento *

enter finish

Si falla el conector ... Lanzar error

Error Nombrado

< Anterior Siguiente> Finalizar Cancelar

- En la siguiente ventana se especifica la información de la configuración de Alfresco: anfitrión, puerto, nombre de usuario y contraseña.

- En la siguiente ventana se va la información del archivo, archivo para cargar, nombre del archivo, descripción, tipe Mine, y carpeta de destino.

Los parámetros sobre la información del archivo se obtienen de la siguiente manera:

Archivo para cargar: se especifica la ubicación y el archivo que se va a almacenar, para ello es necesario utilizar código que permite tener el documento

en memoria durante el flujo del proceso y poder almacenarlo en Alfresco. A continuación consta el código:

```
import org.bonitasoft.engine.api.APIAccessor;
import org.bonitasoft.engine.bpm.document.impl.DocumentImpl;

DocumentImpl
d=apiAccessor.getProcessAPI().getDocumentAtProcessInstantiation(processInstanceId, "anteproyecto");
String
tipo=apiAccessor.getProcessAPI().getDocumentAtProcessInstantiation(processInstanceId, "anteproyecto").getContentMimeType();
String
nombre=apiAccessor.getProcessAPI().getDocumentAtProcessInstantiation(processInstanceId, "anteproyecto").getName();
String
algo=apiAccessor.getProcessAPI().getDocumentAtProcessInstantiation(processInstanceId, "anteproyecto").getContentFileName();
File doc=new File("D:/Usuario/algo");
def byte[] myByte =
apiAccessor.getProcessAPI().getDocumentContent(d.getContentStorageId());
doc.delete()
doc.withOutputStream { s ->
    s << myByte
}

return doc.absolutePath;
```

Nombre del archivo: el del archivo está dado por una palabra que describa el documento seguido de la fecha. . A continuación se detalla el código para obtener esta variable:

```
def fecha = new Date();

fecha_autorizacion= fecha.format("yyyy-MM-dd").toString();

String nombre="Anteproyecto_"+fecha_autorizacion;

return nombre;
```

Descripción: Una breve descripción de la información que tiene el documentos.

Tipe Mime: el formato de los archivos es pdf “application/pdf”.

Carpeta de destino: corresponde al lugar o ubicación en donde se almacenara el archivo dentro del sitio creado en Alfresco. A continuación se detalla el código para obtener esta variable:

```
String grupo=
apiAccessor.getIdentityAPI().getGroup(id_grupo).getName();

switch(grupo){
    case "Sistemas":
        dir_carpeta="/Sitios/procesos/documentlibrary/Energia/Carrera_Sistemas/"; break;
    case "Electromecanica":
        dir_carpeta="/Sitios/procesos/documentlibrary/Energia/Carrera_Electromecanica/"; break;
    case "Geologia":
        dir_carpeta="/Sitios/procesos/documentlibrary/Energia/Carrera_Geologia/"; break;
    case "Electronica":
        dir_carpeta="/Sitios/procesos/documentlibrary/Energia/Carrera_Electronica/"; break;
    default : "No existe el grupo"; break;
}
return dir_carpeta;
```

Anexo 9: Instalación y configuración de BonitaSoft (Producción)

La instalación de Bonitasoft se hizo en un servidor Linux (Debian 7). Primero debemos tener descargada BonitaSoft la categoría de Producción (En la TABLA XI se describe las categorías), en este caso se va a utilizar la versión de producción que incluye el servidor de aplicaciones Tomcat. Para el correcto funcionamiento de Bonitasoft tenemos que instalar software complementario. A continuación se detalla los pasos de la instalación del software complementario y de las configuraciones para que funcione Bonitasoft:

- Instalación de Java JDK



1. Descargar el jdk de java para linux, se lo puede hacer de su página oficial. (No funciona con Java 8).
2. Una vez que tenemos el paquete de java se procede a la instalación, para ello se utilizó los siguientes comandos:

```
~$ tar -xvf jdk-7u75-linux-x64.tar.gz
~$ mkdir -p /usr/lib/jvm/jdk1.7.75
~$ mv jdk1.7.0_75/* /usr/lib/jvm/jdk1.7.75/
~$ update-alternatives --install "/usr/bin/java" "java"
"/usr/lib/jvm/jdk1.7.75/bin/java" 1
~$ update-alternatives --install "/usr/bin/javac" "javac"
"/usr/lib/jvm/jdk1.7.75/bin/javac" 1
~$ update-alternatives --install "/usr/bin/javaws" "javaws"
"/usr/lib/jvm/jdk1.7.75/bin/javaws" 1
~$ update-alternatives --config java
```

- Instalación y configuración de Postgres

En la sección 3.2.2., se describe la integración de Postgres y Bonitasoft.



1. En el presente proyecto se ha usado la versión 9.4 de Postgres. Para la instalación se usa el siguiente comando:

```
~$ aptitude install postgresql-9.4
```

2. Se procede a crear un usuario para la conexión con Bonitasoft

- Ingresar al usuario de Postgres

```
~$ psql -U postgres -password
```

- Crear usuario

```
postgres=> CREATE USER bonita ENCRYPTED PASSWORD 'password';
```

- Al usuario bonita se le da los privilegios para crear logearse, tablas y replicar información.

```
postgres=> ALTER ROLE bonita LOGIN;
```

```
postgres=> ALTER ROLE bonita CREATEDB REPLICATION;
```

3. Crear las base de datos

- Crear base de datos para el motor de Bonitasoft

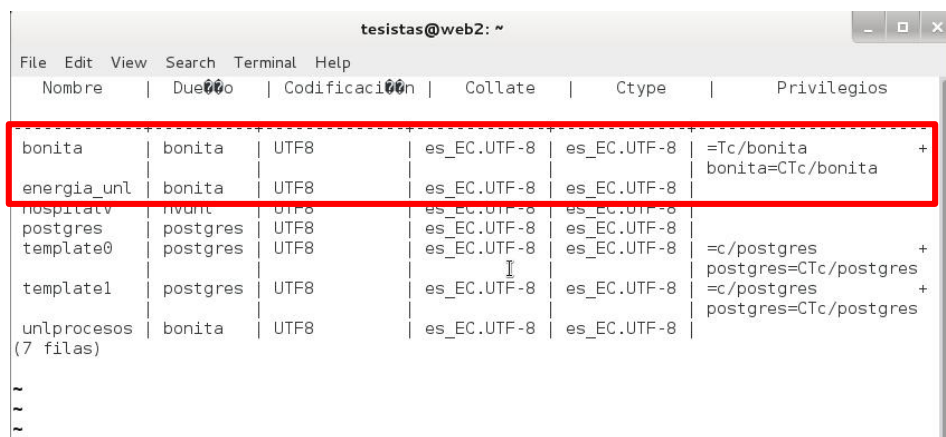
```
~$ psql -U bonita -password
```

```
bonita=> CREATE DATABASE bonita WITH OWNER = bonita;
```

- Crear base de datos para guardar información de los procesos

```
bonita=> CREATE DATABASE energia_unl WITH OWNER = bonita;
```

Bases de datos creadas.



Nombre	Dueño	Codificación	Collate	Ctype	Privilegios
bonita	bonita	UTF8	es_EC.UTF-8	es_EC.UTF-8	=Tc/bonita bonita=CTc/bonita
energia_unl	bonita	UTF8	es_EC.UTF-8	es_EC.UTF-8	
hospitalv	ivunt	UTF8	es_EC.UTF-8	es_EC.UTF-8	
postgres	postgres	UTF8	es_EC.UTF-8	es_EC.UTF-8	
template0	postgres	UTF8	es_EC.UTF-8	es_EC.UTF-8	=c/postgres postgres=CTc/postgres
template1	postgres	UTF8	es_EC.UTF-8	es_EC.UTF-8	=c/postgres postgres=CTc/postgres
unlprocesos	bonita	UTF8	es_EC.UTF-8	es_EC.UTF-8	

4. Crear tablas para base de datos energia_unl (Figura 20 – Esquema de base de datos)

- Tabla solicitantes

```
CREATE TABLE solicitantes (  
  id_solicitante bigint NOT NULL,  
  nombres character varying,  
  rol_solicitante character varying,  
  aptitud_legal boolean,  
  CONSTRAINT solicitantes_pkey PRIMARY KEY  
  (id_solicitante) ) WITH ( OIDS=FALSE);
```

- Tabla proyectos_titulacion

```
CREATE TABLE proyectos_titulacion (
  id_proyecto integer NOT NULL DEFAULT
nextval('secuencia_id'::regclass),
  id_solicitante bigint NOT NULL,
  tema_pt character varying,
  tiempo_pt integer,
  fecha_autorizacion date,
  id_docente bigint,
  CONSTRAINT proyectos_pkey PRIMARY KEY (id_proyecto),
  CONSTRAINT fk_solicitantes FOREIGN KEY(id_solicitante)
REFERENCES solicitantes (id_solicitante) MATCH SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION ) WITH (
oids=false);
```

- Tabla directores

```
CREATE TABLE directores (
  id_director bigint NOT NULL,
  nombres character varying,
  carrera character varying,
  CONSTRAINT directores_pkey PRIMARY KEY (id_director)
) WITH ( oids=false);
```

- Tabla proyecto_director

```
CREATE TABLE proyecto_director (
  id_proyecto_director integer NOT NULL DEFAULT
nextval('secuencia_id'::regclass),
  id_proyecto integer NOT NULL,
  id_director bigint NOT NULL,
  estado character varying,
  fecha_calificacion date,
  fecha_exposicion date,
  id_presidente bigint,
  id_vocal1 bigint,
  id_vocal2 bigint,
  CONSTRAINT proyecto_director_pkey PRIMARY KEY
(id_proyecto_director),
  CONSTRAINT fk_directores FOREIGN KEY (id_director)
REFERENCES directores (id_director) MATCH SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
  CONSTRAINT fk_proyectos_titulacion FOREIGN KEY
(id_proyecto)
REFERENCES proyectos_titulacion (id_proyecto)
MATCH SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
) WITH ( oids=false);
```

- Tabla avances

```

CREATE TABLE avances
(
  id_avance integer NOT NULL DEFAULT
nextval('secuencia_id'::regclass),
  id_proyecto integer NOT NULL,
  descripcion character varying,
  fecha_tutoria date,
  hora_tutoria time,
  CONSTRAINT avances_pkey PRIMARY KEY (id_avance),
  CONSTRAINT fk_proyectos_titulacion FOREIGN KEY
(id_proyecto)
REFERENCES proyectos_titulacion (id_proyecto) MATCH
SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
) WITH ( OIDS=FALSE);

```

- Tabla prorroga

```

CREATE TABLE prorroga
(
  id_prorroga integer NOT NULL DEFAULT
nextval('secuencia_id'::regclass),
  id_proyecto int NOT NULL,
  fecha_autorizacion date,
  tiempo_prorroga int,
  CONSTRAINT prorroga_pkey PRIMARY KEY (id_prorroga),
  CONSTRAINT fk_proyectos_titulacion FOREIGN KEY
(id_proyecto)
REFERENCES proyectos_titulacion (id_proyecto)
MATCH SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
) WITH ( OIDS=FALSE );

```

Tablas creadas en la base de datos energia_unl

```

tesistas@web2: ~
File Edit View Search Terminal Help
tesistas@web2:~$ psql -U bonita -d energia_unl
Contraseña para usuario bonita:
psql (9.4.2)
Digite \help para obtener ayuda.

energia_unl=> \dt
Listado de relaciones
Esquema | Nombre | Tipo | Dueño
-----+-----+-----+-----
public | avances | tabla | bonita
public | directores | tabla | bonita
public | prorroga | tabla | bonita
public | proyecto_director | tabla | bonita
public | proyectos_titulacion | tabla | bonita
public | solicitantes | tabla | bonita
(6 filas)

energia_unl=>

```

- Configuración de Bonitasoft

1. Se copia el archivo BonitaBPMCommunity-6.0.4-Tomcat-6.0.35.zip en el servidor, donde se va a instalar.
2. Se descomprime el archivo

```
~$ unzip -q BonitaBPMCommunity-6.0.4-Tomcat-6.0.35.zip
```

```

tesistas@web2: ~/BonitaBPMCommunity-6.0.4-Tomcat-6.0.35
File Edit View Search Terminal Help
tesistas@web2:~/BonitaBPMCommunity-6.0.4-Tomcat-6.0.35$ ls
catalina.pid  NOTICE  RELEASE-NOTES  bonita_temporal  bonita  bonita-temporal  bonita-temporal

```

3. Se debe tener la librería de postgres y copiarla dentro de la carpeta lib de bonita.

```
~$ cp ~/postgresql-9.4-1201.jdbc41.jar ~/ BonitaBPMCommunity-6.0.4-Tomcat-6.0.35/lib
```

4. Luego vamos a la carpeta bin y en el archivo seteven.sh cambiamos la base de datos h2 por postgres.
5. En la carpeta conf editamos los archivos bitronix-resources.properties y dentro de Catalina/localhost el archivo bonita.xml; los parámetros de nombre de base de datos, usuario, contraseña y dirección del servidor.

- Archivo bitronix-resources.properties

```

# PostgreSQL example
resource.ds1.className=org.postgresql.xa.PGXADatasource
resource.ds1.driverProperties.user=bonita
resource.ds1.driverProperties.password=password
resource.ds1.driverProperties.serverName=localhost
resource.ds1.driverProperties.portNumber=5432
resource.ds1.driverProperties.databaseName=bonita

```

- Archivo bonita.xml

```

username="bonita"
password="password"
driverClassName="org.postgresql.Driver"
url="jdbc:postgresql://localhost:5432/bonita/>

```

6. En la carpeta bin se encuentra el archivo startup.sh que levanta el servicio y el archivo shutdown.sh para parar el servicio. Se crean las tablas en la base de datos bonita que son las tablas con las que funciona el motor de Bonitasoft en total son 65 tablas, en la siguiente figura se puede observar algunas de las tablas.

tesistas@web2: ~			
File Edit View Search Terminal Help			
Listado de relaciones			
Esquema	Nombre	Tipo	Dueño
public	actor	tabla	bonita
public	actormember	tabla	bonita
public	arch_connector_instance	tabla	bonita
public	arch_data_instance	tabla	bonita
public	arch_data_mapping	tabla	bonita
public	arch_document_mapping	tabla	bonita
public	arch_flownode_instance	tabla	bonita
public	arch_process_comment	tabla	bonita
public	arch_process_instance	tabla	bonita
public	arch_transition_instance	tabla	bonita
public	category	tabla	bonita
public	command	tabla	bonita
public	connector_instance	tabla	bonita
public	data_instance	tabla	bonita
public	data_mapping	tabla	bonita
public	datasource	tabla	bonita
public	datasourceparameter	tabla	bonita
public	dependency	tabla	bonita
public	dependencymapping	tabla	bonita
public	document_content	tabla	bonita
public	document_mapping	tabla	bonita
public	event_trigger_instance	tabla	bonita

7. Luego en el navegador se ingresa la dirección del servidor y se puede acceder al Portal 172.16.32.83:9091/bonita; el usuario y contraseña por defecto es install. Con este usuario se crea el usuario administrador.
8. Ahora se procede a crear los usuarios, grupos y roles de la organización (En la sección 3.2.2, se encuentra detalla la organización).


Anexo 10: Certificado expedido por la Secretaria, sobre el flujo correcto de los procesos.

Loja, 25 de mayo de 2015

A quien corresponda:

Mediante el presente certifico que la Srta. Gabriela Alexandra Escaleras Quituzaca, cuyo tema del proyecto de titulación versa **LEVANTAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO ACADÉMICOS DEL ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**, ha culminado la realización Manual de Procesos del AEIRNNR, ya que los procesos tienen el flujo de información correcto.

Lo certifico, para los fines pertinentes.



Eliza Beatriz Orellana Bravo

Secretaria de CIS

Anexo 11: Certificado expedido por el Subdirector de Desarrollo de Software de la Unidad de Telecomunicaciones, sobre funcionalidades del proyecto para la implementación en el servidor.

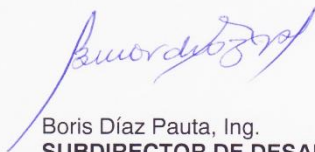
Loja, 26 de mayo de 2015

Boris Díaz Pauta, Ing.
SUBDIRECTOR DE DESARROLLO DE SOFTWARE.

CERTIFICA:

Que la Srta. **Gabriela Alexandra Escaleras Quituzaca** egresada de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, cuyo tema de proyecto de titulación versa **LEVANTAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO ACADÉMICOS DEL ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**, ha expuesto las funcionalidades de su proyecto, y se procedió a ayudar con los requerimientos necesarios para la instalación de las herramientas de software Alfresco y BonitaSoft, para el funcionamiento del proyecto.

Particular que pongo a conocimiento, para los fines pertinentes.



Boris Díaz Pauta, Ing.
SUBDIRECTOR DE DESARROLLO DE SOFTWARE.

Anexo 11: Abreviaturas y Acrónimos

ABPMP: Asociación de Profesionales en Gestión de Procesos.

AEIRNNR: Área de Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables.

BP: Business Process

BPD: Business Process Diagram

BPEL: Business Process Execution Language

BPM: Business Process Management

BPMI: Business Process Management Initiative

BPML: Business Process Management Language

BPMN: Business Process Modeling and Notation

BPMS: Business Process Management Suite

BPR: Business Process Reengineering

DMAIC: Define-Measure-Analyze-Control

ECM: Enterprise Content Management

ERP: Enterprise Resource Planning

ISO: International Organization for Standardization

OMG: The Object Management Group

PDCA: Plan-Do-Check-Act.

RN: Regla de Negocio

SGC: Sistema de Gestión de Calidad

TI: Tecnologías de la Información

TQM: Total Quality Management

UML: Unified Modeling Language

UNL: Universidad Nacional de Loja

WfMC: Workflow Application Program Interface

WSDL: Web Services Definition Language

XML: Extensible Markup Language

XPDL: XML Process Definition Language

Anexo 12: Certificado de la traducción del Resumen del Informe Final

GEOVANY CASTILLO HERRERA DR.
EFL CONSULTANT & FREELANCE TRANSLATOR

A quien corresponda:

Por el presente, Yo, Dr. Geovany Castillo Herrera, catedrático del área de idioma Inglés, con experiencia de aproximadamente 29 años en la docencia de nivel superior y 20 años de práctica en traducciones oficiales,

C E R T I F I C O

haber traducido al idioma inglés el **Abstract** que me presentó la Srta. Gabriela Alexandra Escaleras Quituzaca, con número de cédula: 1104686959, estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja.

Autorizo a la portadora hacer uso del presente certificado en la forma que mejor convenga a sus intereses.

Loja, 25 de junio de 2015

Dr. Geovany Castillo Herrera

EFL CONSULTANT & FREELANCE TRANSLATOR

CI: 1102429592

Anexo 13: Licencia Creative Commons



Levantamiento e Implementación de los procesos de
negocio académicos del Área de la Energía, las
Industrias y los Recursos Naturales No Renovables de la
Universidad Nacional de Loja. por Gabriela Alexandra
Escaleras Quitizaca se distribuye bajo una Licencia
Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0
Internacional.

Anexo 14: Artículo Científico