



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
INSTITUTO DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

**“BPM PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DEL INSTITUTO DE POSGRADO
DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”**

**Trabajo de Grado previo a la obtención del Título de Magíster en Ingeniería de
Software**

AUTORES:

Milton Patricio Cevallos Tito
Wilson Andrés Zabala Villarreal

DIRECTORA:

Mg. Alexandra Elizabeth Jácome Ortega.

IBARRA - ECUADOR

Septiembre - 2017

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

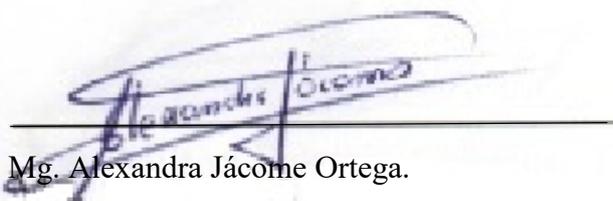
INSTITUTO DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutora del trabajo de grado denominado “**BPM PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DEL INSTITUTO DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**”, realizado por los señores ingenieros Milton Patricio Cevallos Tito y Wilson Andrés Zabala Villarreal, para optar por el grado de Magister en Ingeniería de Software, ha sido guiado y revisado periódicamente, por lo que doy fe de que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes cumpliendo con las normas estatutarias establecidas por la Universidad Técnica del Norte para ser sometido a presentación (pública o privada) y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra a los 9 días del mes de septiembre de 2017.



Mg. Alexandra Jácome Ortega.

C.I. 100201155-7



CARTA DE ACEPTACION TUTORES

11 de Octubre de 2017.

Magíster
Jorge Caraguay Procel
DIRECTOR(a) POSGRADO UTN

De nuestras consideraciones:

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo de Grado de los maestrantes Milton Patricio Cevallos Tito y Wilson Andrés Zabala Villarreal, del Programa de Maestría en: Ingeniería de software, con el tema: "BPM PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DEL INSTITUTO DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE" tenemos a bien certificar que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas en la defensa privada.

En tal virtud, facultamos empastar el mencionado trabajo y que su tutor solicite fecha para defensa pública.

Agradecemos su atención.

Atentamente,

	Apellidos y Nombres	Firma
Miembro Tribunal 1:	Ing. Jorge Caraguay Procel Msc.	
Miembro Tribunal 2:	Ing. Marcelo Jurado Msc.	
Miembro Tribunal 3:	Ing. Fausto Salazar Msc.	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Universidad Acreditada resolución 002-CONEA-2010-129-DC
Resolución No. 001-073-CEAACES-2013-13

DIRECCION DE DESARROLLO TECNOLÓGICO E INFORMÁTICO

CARTA DE ACEPTACION

DIRECCIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO E INFORMÁTICO

3 de agosto de 2017.

Magíster
Jorge Caraguay Procel
DIRECTOR POSGRADO UTN

Me permito informar a usted que el señor: WILSON ANDRES ZABALA VILLARREAL, con número de cédula 2100273818 y MILTON PATRICIO CEVALLOS TITO con cédula 1001987054, estudiantes del Programa de Maestría en: Ingeniería de Software, han concluido de manera eficiente y satisfactoria el proyecto de investigación "**BPM PARA LA GESTION DE PROCESOS DEL INSTITUTO DE POSTGRADO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**" aplicado en la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático de la UTN. Además debo informar que el sistema se encuentra implementado y funcionando correctamente.

Atentamente,



Juan Carlos García
Ing. Juan Carlos García
DIRECTOR DDTI

Visión Institucional

La Universidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, Tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia internacionales.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

INSTITUTO DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

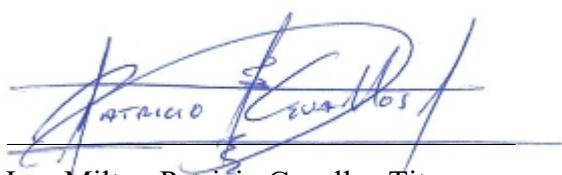
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Ing. Milton Patricio Cevallos Tito

Ing. Wilson Andrés Zabala Villarreal

DECLARAMOS QUE:

El proyecto de grado denominado “BPM PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DEL INSTITUTO DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE” y bajo juramento que el contenido e información que se encuentra en el presente trabajo de investigación, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva y de nuestra autoría, respetando derechos intelectuales de terceros conforme se menciona en la sección bibliográfica de éste trabajo.



Ing. Milton Patricio Cevallos Tito

C.I. 100198705-4



Ing. Wilson Andrés Zabala Villarreal

C.I. 210027381-8

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

INSTITUTO DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

AUTORIZACIÓN

Ing. Milton Patricio Cevallos Tito

Ing. Wilson Andrés Zabala Villarreal

Nosotros, autorizamos a la Universidad Técnica del Norte, la publicación en la biblioteca virtual de la Institución, del trabajo denominado: **“BPM PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DEL INSTITUTO DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de autoría y exclusiva responsabilidad.

Ibarra, Septiembre del 2017



Ing. Milton Patricio Cevallos Tito

C.I. 100198705-4



Ing. Wilson Andrés Zabala Villarreal

C.I. 210027381-8



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

Autorización y uso de publicación a favor de la Universidad Técnica del Norte

1. Identificación de la Obra.

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto de Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100198705-4 210027381-8
APELLIDOS Y NOMBRES:	Ing. Milton Patricio Cevallos Tito Ing. Wilson Andrés Zabala Villarreal
DIRECCIÓN:	Sector Yacucalle – Imbabura –Ibarra Sector Terminal Terrestre – Carchi - Tulcán
EMAIL:	patriciocec@gmail.com / wandreszv@hotmail.com
TELÉFONOS:	0987805061 - 0967408626

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“BPM PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DEL INSTITUTO DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”
AUTORES:	Ing. Milton Patricio Cevallos Tito Ing. Wilson Andrés Zabala Villarreal
FECHA:	18/10/2017
PROGRAMA:	Posgrado
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Magister en Ingeniería de Software
DIRECTORA:	MSc. Alexandra Jácome Ortega.

2. Autorización de uso a favor de la Universidad

Nosotros, Milton Patricio Cevallos Tito y Wilson Andrés Zabala Villarreal, con cédulas de identidad Nro. 100198705-4 y 210027381-8 respectivamente, en calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales del trabajo de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos la entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. Constancia

Los autores manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

AUTORES



Ing. Milton Patricio Cevallos Tito
C.I. 100198705-4



Ing. Wilson Andrés Zabala Villarreal
C.I. 210027381-8

ACEPTACIÓN



Ing. Betty Chávez
DIRECTORA DE BIBLIOTECA

Ibarra, a los 18 días del mes de octubre del 2017.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

INSTITUTO DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Nosotros, Milton Patricio Cevallos Tito y Wilson Andrés Zabala Villarreal, con cédulas de identidad números: 100198705-4 y 210027381-8 respectivamente, manifestamos de forma libre y voluntaria ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos de autor basados según la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador en sus artículos 4, 5 y 6, en calidad de autores del trabajo de grado denominado **“BPM PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DEL INSTITUTO DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”**, que ha sido desarrollado para optar por el título de Magister en Ingeniería de Software, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En la condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Ibarra, a los 15 días del mes de septiembre del 2017.



Ing. Milton Patricio Cevallos Tito

C.I. 100198705-4



Ing. Wilson Andrés Zabala Villarreal

C.I. 210027381-8

DEDICATORIA.

A Dios.

Por la vida y la oportunidad de seguir alcanzando las metas propuestas.

A mi Esposa e Hijos.

Quienes con su apoyo constante e inagotable son el pilar fundamental de mi fortaleza e inspiración para continuar inculcando el espíritu de superación en mis hijos.

A mis Padres

Quienes con su amor incondicional me han inculcado valores, principios, amor y perseverancia que me han permitido ser cada día una mejor persona y profesional.

A mis Hermanos y Amigos

Que con sus palabras de aliento y apoyo moral han aportado en la culminación de ésta meta alcanzada.

Milton Patricio Cevallos Tito.

Dedico este trabajo principalmente a **Dios** por haber permitido llegar a culminar una meta más en mi vida y brindado su infinita bondad y amor.

A mi **amada Esposa**, por su apoyo que me brinda día a día para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales.

A **Ismael y sobrinos** por ser el motivo de seguir cumpliendo mis sueños, que me he propuesto a lo largo de mi vida.

A mis **Padres, Hermanos, familia** y a todas las personas que me rodean les agradezco ya que siempre han sabido brindarme su apoyo incondicional.

Wilson Andrés Zabala Villarreal

AGRADECIMIENTO.

A la Universidad Técnica del Norte.

Prestigiosa Institución que nos brindó nuevamente la oportunidad de formarnos profesionalmente en esta nueva etapa de especialización.

Al Instituto de Posgrado

Por brindarnos su apoyo y disponibilidad de conocimientos en la realización del presente trabajo.

A los Maestros

Que formaron parte de la formación de este programa de Maestría y contribuyeron con sus conocimientos y experiencia, en especial al MSc. Jorge Caraguay Procel y MSc. Alexandra Jácome por guiarnos en el desarrollo de esta investigación.

A los Amigos y Compañeros

Quienes formaron parte de esta primera promoción en el programa de Maestría en Ingeniería de Software por compartir sus conocimientos, en especial al Msc. Jorge Miranda quién nos brindó el apoyo y contribución incondicional en el desarrollo del presente trabajo.

Milton Patricio Cevallos Tito

Wilson Andrés Zabala Villarreal

INDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR	II
CARTA DE ACEPTACIÓN DE TUTORES	III
CARTA DE ACEPTACIÓN DEL AUSPICIANTE	IV
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	V
AUTORIZACIÓN	VI
AUTORIZACIÓN Y USO DE PUBLICACIÓN	VII
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	IX
DEDICATORIA.....	X
AGRADECIMIENTO.....	XI
RESUMEN	2
SUMARY	3
CAPITULO I	4
1.1. Tema	4
1.2. Contextualización del problema	4
1.3. Formulación del problema	4
1.3.1. Preguntas directrices	5
1.3.2. Alcance.....	5
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. Objetivo general	5
1.4.2. Objetivos específicos.....	5
1.5. Justificación	5
CAPITULO II.....	8
2.1. Antecedentes investigativos.....	8
2.2. Fundamentación filosófica.....	9
2.3. Fundamentación legal	9
2.4. Marco referencial	11
2.4.1. Gestión de procesos de negocio (BPM)	11
2.4.2. Suite de gestión de procesos de negocio (BPMS).....	14
2.4.2.1. Notación de modelado de procesos de negocio (BPMN).....	15
2.4.2.2. Lenguaje de modelado de procesos de negocio (BPML)	18
2.4.2.3. Lenguaje para realizar queries de un proceso de negocio (BPQL)	18
2.4.3. Diagrama de procesos de negocio (BPD)	19

2.4.4.	Metodologías	19
2.4.4.1.	Scrum.....	19
2.4.4.2.	Proceso unificado de racional (RUP).	22
2.4.4.3.	Herramientas y base de datos	24
CAPITULO III.....		27
3.1.	Descripción del área de estudio	27
3.2.	Tipo de investigación.....	27
3.3.	Diseño de la investigación	27
3.3.1.	Modalidad de investigación	27
3.4.	Variables e indicadores	28
3.4.1.	Variable independiente:.....	28
3.4.2.	Variable dependiente:.....	28
3.4.3.	Operacionalización de variables.....	29
3.5.	Población.....	31
3.6.	Métodos.....	31
3.7.	Estrategias técnicas	32
3.8.	Instrumentos.....	32
3.9.	Análisis de la información.	32
3.9.1.	Análisis de encuestas.....	32
3.9.2.	Análisis de entrevista	44
3.9.3.	Conclusiones parciales del capítulo.	46
CAPITULO IV.....		47
4.1.	Organización.....	47
4.2.	Estudio de factibilidad	47
4.2.1.	Factibilidad organizativa	47
4.2.1.1.	Reconocimiento general	47
4.2.1.2.	Estructura Organizacional del Instituto de Posgrado	49
4.2.1.3.	El módulo de gestión de procesos	50
4.2.2.	Factibilidad económica	51
4.2.3.	Factibilidad técnica	52
4.2.4.	Factibilidad operativa.....	53
4.3.	Análisis y caracterización de procesos	53
4.3.1.	Proceso de titulación	55
4.3.1.1.	Responsabilidad.....	55
4.3.1.2.	Descripción del procedimiento y sus actividades.....	56

4.3.2.	Proceso de matriculación.	68
4.3.2.1.	Responsabilidad.....	68
4.3.2.2.	Descripción del procedimiento y sus actividades.....	69
4.4.	Metodología RUP	73
4.4.1.	Documento visión	73
4.4.1.1.	Propósito.....	73
4.4.1.2.	Alcance	73
4.4.1.3.	Definiciones, Siglas y Abreviaturas	73
4.4.1.4.	Referencias.	73
4.4.2.	Posicionamiento	74
4.4.2.1.	Definición del problema	74
4.4.2.2.	Declaración de posición del producto	74
4.4.3.	Descripciones de las partes interesadas y del usuario	75
4.4.3.1.	Resumen de las partes interesadas.....	75
4.4.3.2.	Resumen del usuario.....	76
4.4.3.3.	Entorno del usuario.....	76
4.4.3.4.	Perfiles de los Stakeholders.....	77
4.4.3.5.	Necesidades de los interesados y usuarios	78
4.4.4.	Visión general del producto	79
4.4.4.1.	Perspectiva del producto.....	80
4.4.4.2.	Resumen de capacidades	80
4.4.4.3.	Suposiciones y dependencias.....	81
4.4.4.4.	Licenciamiento e instalación	81
4.4.5.	Características del producto	82
4.4.5.1.	Facilidad de acceso y uso	82
4.4.5.2.	Unificación de la información	82
4.4.5.3.	Implementación de Front-end y Back-end	82
4.4.5.4.	Rangos de calidad.....	82
4.4.6.	Plan de desarrollo de software	83
4.4.6.1.	Modelo de casos de uso del negocio	83
4.4.6.2.	Casos de uso para el administrador.	84
4.4.6.3.	Casos de uso para el usuario.....	85
4.4.6.4.	Especificación de casos de uso	86
4.4.7.	Documento Arquitectura	89
4.4.7.1.	Vista Lógica.....	89

4.5. Metodología Scrum.....	91
4.5.1. Planificación de la Metodología.....	92
4.5.1.1. Fundamentación.....	92
4.5.1.2. Personas y roles del proyecto.	93
4.5.1.3. Artefactos.....	93
4.5.1.4. Pila de producto o Product Backlog	94
4.5.1.5. Pila de sprint o Sprint Backlog.....	98
4.5.1.6. Sprint	101
4.5.1.7. Incremento	101
4.5.1.8. Gráfica de producto.	105
4.5.1.9. Reunión de inicio de sprint.....	107
4.5.1.10. Reunión de cierre de sprint y entrega del incremento.	108
CAPITULO V.....	109
5. Análisis de impactos.....	109
5.1. Definición del objetivo de medición.....	109
5.2. Selección de expertos.....	109
5.2.1. Coeficiente de conocimiento (Kc).....	109
5.2.2. Coeficiente de Argumentación (Ka)	110
5.2.3. Coeficiente de competencia (K).....	111
5.3. Dimensiones e Indicadores.	111
5.4.....	112
5.5. Cálculo de resultados.	113
5.6. Conclusiones de la Validación.....	118
CONCLUSIONES	119
RECOMENDACIONES.....	120
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	121

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de Vida de BPM.....	12
Figura 2. Alcance del BPM.....	13
Figura 3. Tipos de procesos.	14
Figura 4. Metodología Scrum.	20
Figura 5. Tabulación de personal encuestado según el género.....	33
Figura 6. Tabulación de personal encuestado según el cargo.....	33
Figura 7. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 3.....	34
Figura 8. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 4.....	35
Figura 9. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 5.....	36
Figura 10. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 6.....	37
Figura 11. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 7.....	38
Figura 12. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 8.....	39
Figura 13. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 9.....	40
Figura 14. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 10.....	41
Figura 15. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 11.....	42
Figura 16. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 12.....	43
Figura 17. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 13.....	44
Figura 18. Organigrama del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte.	49
Figura 19. Mapa de procesos del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte	55
Figura 20. Macro proceso de titulación.	66
Figura 21. Sub proceso proyecto de investigación.....	66
Figura 22. Sub proceso desarrollo del plan de investigación.	67
Figura 23. Sub proceso defensa de trabajo de grado.....	67
Figura 24. Sub proceso gestión administrativa de adquisición de especies.....	68
Figura 25. Proceso de matriculación.....	72
Figura 26. Prespectiva del producto.	80
Figura 27. Caso de uso administrador del módulo de gestión de procesos de procesos.	84
Figura 28. Caso de uso usuario del módulo de gestión de procesos.....	85
Figura 29. Parte del diagrama de clases módulo de gestión de procesos.	89
Figura 30. Diagrama Entidad – Relación módulo BPMN.....	90
Figura 31. Arquitectura del módulo de gestión de procesos.....	90

Figura 32. SCRUM aplicado al módulo de gestión de procesos en cada Sprint.	91
Figura 33. Etapas de desarrollo de la iteración en cada Sprint.	101
Figura 34. Inicio de sesión, administrador del sistema.	102
Figura 35. Región para la creación de procesos por el administrador del sistema	102
Figura 36. Formulario parametrización de procesos.	103
Figura 37. Formulario para ingreso de enlaces en actividades del proceso.....	103
Figura 38. Diseño de procesos.	104
Figura 39. Presentación de procesos al usuario final.....	104
Figura 40. Interacción de actividades del proceso con el usuario final.	105
Figura 41. Parte de la gráfica de avance o burn down chart del proyecto del módulo de gestión de procesos.	106

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Simbología básica que se utiliza en un BPMN.....	15
Tabla 2. Variable independiente: BPM (Business Process Management – Administración de procesos de negocio).....	29
Tabla 3. Variable dependiente: Gestión de procesos.....	30
Tabla 4. Población.....	31
Tabla 5. Personal encuestado según su género.	32
Tabla 6. Personal encuestado según su cargo.	33
Tabla 7. Análisis de encuesta, pregunta 3.....	34
Tabla 8. Análisis de encuesta pregunta 4.....	35
Tabla 9. Análisis de encuesta pregunta 5.....	36
Tabla 10. Análisis de encuesta pregunta 6.....	37
Tabla 11. Análisis de encuesta pregunta 7.....	38
Tabla 12. Análisis de encuesta pregunta 8.....	39
Tabla 13. Análisis de encuesta pregunta 9.....	40
Tabla 14. Análisis de encuesta pregunta 10.....	41
Tabla 15. Análisis de encuesta pregunta 11.....	42
Tabla 16. Análisis de encuesta pregunta 12.....	43
Tabla 17. Análisis de encuesta pregunta 13.....	44
Tabla 18. Detalle de los recursos materiales.....	51
Tabla 19. Detalle de los recursos humanos.....	51
Tabla 20. Detalle de recursos tecnológicos.....	51
Tabla 21. Presupuesto Global.	52
Tabla 22. Actividades de los Estudiantes.....	61
Tabla 23. Actividades del Docente tutor.....	62
Tabla 24. Actividades del secretario jurídico.....	62
Tabla 25. Actividades de la secretaría del Instituto de Posgrado.....	63
Tabla 26. Actividades del Director del Instituto de Posgrado.	64
Tabla 27. Actividades de coordinación de investigación.....	64
Tabla 28. Actividades del Sub director del Instituto de Posgrado.....	64
Tabla 29. Actividades del consejo directivo.	64
Tabla 30. Actividades de los miembros del tribunal.....	65
Tabla 31. Actividades de la dirección de biblioteca.	65

Tabla 32. Actividades de la Dirección financiera.	65
Tabla 33. Actividades del Director del Instituto de Posgrado.	70
Tabla 34. Actividades de la dirección de desarrollo tecnológico.	71
Tabla 35. Actividades del secretario jurídico.....	71
Tabla 36. Actividades de asistente administrativa.	71
Tabla 37. Actividades de la unidad financiera.	71
Tabla 38. Actividades del estudiante o aspirante calificado.	72
Tabla 39. Planteamiento del Problema.	74
Tabla 40. Definición de la posición del producto.	74
Tabla 41. Resumen de las partes Interesadas.....	75
Tabla 42. Resumen del usuario.	76
Tabla 43. Perfiles de los Stakeholders	77
Tabla 44. Necesidades de los interesados y usuarios.....	78
Tabla 45. Resumen de Capacidades.....	80
Tabla 46. Actores del módulo de gestión de procesos.....	83
Tabla 47. Detalle de caso de uso del administrador del módulo de gestión de procesos.	84
Tabla 48. Detalle de caso de uso usuario del módulo de gestión de procesos.....	85
Tabla 49. Caso de uso iniciar sesión.	86
Tabla 50. Caso de uso gestionar procesos.....	86
Tabla 51. Caso de uso gestión de roles.	87
Tabla 52. Caso de uso selección de proceso.	88
Tabla 53. Roles del proyecto basado en Scrum	93
Tabla 54. Plantilla del Product Backlog.....	96
Tabla 55. Parte de la matriz utilizada en el Sprint Backlog.....	98
Tabla 56. <i>Gráfica del Burn down Chart.</i>	105
Tabla 57. Evaluación de coeficiente de conocimiento.....	109
Tabla 58. Matriz patrón para el coeficiente de argumentación.....	110
Tabla 59. Resultado del coeficiente de argumentación.....	110
Tabla 60. Matriz de coeficiente de competencia.....	111
Tabla 61. Rango establecido en la metodología.	111
Tabla 62. Matriz de evaluación de métricas.	112
Tabla 63. Métrica de adecuación.	113
Tabla 64. Métrica de aprendizaje.....	114
Tabla 65. Métrica de entendimiento.	114

Tabla 66. Métrica de operabilidad.	115
Tabla 67. Rango de aceptación de resultados	117
Tabla 68. Tabla de resultados de la calidad externa del módulo de gestión de procesos del I.P.	117
Tabla 69. Resumen de valores esperados y alcanzados	118

RESUMEN

El Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte cuenta con procesos administrativos y académicos que no están integrados al sistema informático integrado universitario, lo que genera demora en el tiempo de respuesta y un inadecuado seguimiento de los mismos; además se evidencia dificultad en la comunicación entre las dependencias, ocasionando escasa regularización en los procesos. El objetivo del presente estudio es implantar el módulo de gestión de procesos, utilizando la librería BPMN-JS y APEX en el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte que permita organizar los procesos académicos y administrativos relacionados a matriculación y titulación. El tipo de investigación empleada como base fundamental fue la revisión bibliográfica sobre estudios realizados a la aplicación de BPM en Instituciones de Educación Superior, en cuanto a las técnicas de recolección de información se aplicó encuestas realizadas al personal académico y administrativo del Instituto de Posgrado, entrevistas al Director de informática y el análisis de contenido. Los resultados de la integración de la Herramienta APEX con la librería BPMN-JS en el sistema informático integrado universitario (SIIU) de la Universidad Técnica del Norte permite al personal Administrativo, Docente y Estudiantes del Instituto de Posgrado conocer de manera ágil las actividades y tareas de los procesos, optimizando tiempos de respuesta en la gestión.

***Palabras claves:** gestión de procesos, APEX, BPMN-JS, sistema informático integrado universitario, SCRUM y RUP*

SUMMARY

The Postgraduate Institute of the Technical University of North has administrative and academic processes that are not integrated to the Computer System, which generates delay in the response time and an inadequate follow-up of the same ones; In addition, there is a difficulty in communication between departments, causing little regularization of processes. The aim of the present study is to implement the process management module, using the BPMN-JS and APEX libraries at the Postgraduate Institute of the Technical University of North to organize the academic and administrative processes related to enrollment and titling. The type of research used as a fundamental basis was the bibliographic review of studies carried out on the application of BPM in Higher Education Institutions. In terms of information collection techniques, surveys were carried out on the academic and administrative staff of the Graduate Institute, interviews To the Director of Informatics and content analysis. The results of the integration of the APEX Tool with the BMPN-JS library in the university integrated computer system (SIIU) of the Technical University of North allows the Administrative staff, Teachers and Students of the Postgraduate Institute to know in an agile way the activities and tasks of the processes optimizing times Of response in a management.

Keywords: *process management, APEX, BPMN-JS, university integrated computer system, SCRUM and RUP*

CAPITULO I

1.1.Tema

BPM para la gestión de procesos del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte.

1.2.Contextualización del problema

Las entidades de educación superior del Ecuador se encuentran en proceso de cambio y emprenden nuevos desafíos, en donde las tecnologías tienen un papel esencial en los procesos administrativos y académicos (Rada, 2016).

El Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte (UTN), ofrece programas de maestría en diferentes áreas; cuyos estudiantes frecuentemente solicitan información sobre notas, reportes y otros trámites referentes al programa de posgrado que cursan.

El Instituto de Posgrado maneja procesos de forma manual; en ocasiones el personal administrativo realiza procedimientos repetitivos debido a la falta de integración de tareas y actividades entre la gestión administrativa y académica, ocasionando demora en el tiempo de respuesta y generando un inadecuado seguimiento a los procesos; además se evidencia dificultad en la comunicación entre las dependencias.

Los docentes al ser contratados por primera vez, conocen en parte el proceso de contratación y de docencia, esto retrasa el normal desenvolvimiento de las actividades académicas, ocasionando el incumplimiento de los reglamentos establecidos.

Los estudiantes conocen parcialmente la reglamentación pertinente relacionada con las actividades del Instituto de Posgrado, lo que genera confusiones y pérdida de tiempo para los trámites respectivos.

1.3.Formulación del problema

La forma manual de documentar la información de los procesos administrativos y académicos del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte, retrasa el tiempo de respuesta al usuario.

1.3.1. Preguntas directrices

- ¿Qué herramientas se utilizan para la gestión de procesos del Instituto?
- ¿Existe alguna estrategia formal para el manejo de los procesos académicos y administrativos?
- ¿Existe agilidad en la entrega de información para docentes estudiantes y directivos?
- ¿Se encuentran sistematizados los procesos de matriculación y titulación?
- ¿Con la implementación de una herramienta de gestión de procesos, mejorará el acceso a la información?

1.3.2. Alcance

El presente trabajo de investigación pretende realizar una propuesta para mejorar el manejo de la gestión de procesos tanto administrativa como académica del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte utilizando técnicas de BPM enfocándose en los procesos de matriculación y titulación.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Implantar el módulo de gestión de procesos, utilizando la librería BPMN-JS en el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte.

1.4.2. Objetivos específicos

- Caracterizar los procesos administrativos y académicos que conforman el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte.
- Implementar una herramienta BPMN para organizar los procesos administrativos y académicos.
- Integrar los procesos de matriculación y titulación con la herramienta BPMN.
- Analizar el impacto que genera la implementación de la herramienta Digital BPMN.

1.5. Justificación

Los cambios que surgen en los últimos años a nivel organizacional, tecnológico, educacional y de calidad, han permitido a las Instituciones de educación superior ser más

competitivas y productivas. Un instrumento primordial para alcanzar mejoras en los objetivos institucionales es la gestión de procesos, que permite administrar una organización de manera sistematizada y con calidad.

Las Instituciones de educación superior deben gestionar sus actividades y recursos orientados a cumplir sus objetivos, por esto es necesario adoptar herramientas y metodologías que ayuden y faciliten la obtención de resultados, utilizando modelos o normas de referencia que permitan establecer, documentar y mantener sistemas adecuados de gestión.

Según la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) en su artículo 15 dispone: “Los organismos públicos que rigen el Sistema de Educación Superior son: a) El Consejo de Educación Superior (CES); y, b) El Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES) (Asamblea Nacional del Ecuador, 2016).

El CES dispone de un estatuto orgánico de gestión por procesos en la que indica, en su artículo 2, que los procesos agregadores de valor o misionales son los responsables de generar, administrar y controlar el portafolio de productos y servicios destinados a usuarios externos (Consejo de Educación Superior, 2016), mientras que el CEAACES en su estatuto orgánico de gestión por procesos, en su artículo 3, manifiesta que los procesos para elaborar los productos y servicios, se gestionan como sistemas integrales en los que cada proceso desarrolla sus competencias o responsabilidades interrelacionadas, y cuyos resultados generan los productos y servicios destinados a cubrir las expectativas de los usuarios externos (CEAACES, 2012).

Es así que la Universidad Ecuatoriana se encuentra continuamente en procesos de evaluación y acreditación de calidad por lo que busca el mejoramiento de sus procesos con la finalidad de garantizar la eficiente y eficaz gestión, aplicables a las carreras, programas académicos, a las instituciones de educación superior y también a los consejos u organismos evaluadores y acreditadores.

Realizando una investigación bibliográfica por las diferentes Instituciones ecuatorianas de educación superior, la Universidad Técnica de Machala cuenta con un reglamento orgánico de gestión organizacional por procesos en la que determina en el artículo 13 literal 4 al Centro de Posgrado dentro de los procesos agregadores de valor y la importancia de establecer sus respectivos roles, actividades y procedimientos que intervienen en dicho centro; la Universidad de Cuenca en el documento de gestión organizacional por procesos referente a la gestión de calidad en su artículo 11 literal 2 ubica a la gestión de posgrado dentro de los procesos

agregadores de valor en la que determinan la importancia de contar con procesos definidos y estructurados dentro de estos Institutos que ayuden a contribuir de manera eficiente y eficaz a los indicadores de gestión, sin embargo aún no está documentado y menos sistematizado.

Por lo expuesto es importante que la Universidad Técnica del Norte y particularmente el Instituto de Posgrado, orienten el modelo de gestión organizacional a un modelo de gestión por procesos, esto permitirá asegurar el cambio operacional de la unidad, cuyo efecto se verá reflejado en las actividades administrativas y académicas, desarrollándolas en forma coordinada, mejorando la efectividad y la satisfacción de todos los involucrados.

El presente proyecto de investigación busca desarrollar una herramienta informática aplicando estrategias BPM que permita automatizar la forma de documentar los procesos académicos y administrativos del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte.

CAPITULO II

2.1. Antecedentes investigativos

En la Universidad Técnica de Ambato (UTA) existen publicaciones relacionadas a la investigación propuesta, como las siguientes:

- “Buscando la excelencia educativa: Gestión de procesos académicos y administrativos en Instituciones Públicas de Educación mediante BPM”, en este documento se habla sobre la gestión basado en procesos como un modelo para conocer las actividades que se realizan en las Instituciones de Educación Superior (IES), con la finalidad de mejorar y demostrar que se puede potenciar la calidad de la educación superior desde un punto de vista: económico, tecnológico, social, político y de docencia que permitirá optimizar el nivel de desempeño de estos ámbitos de manera eficaz y eficiente, con la Gestión por Procesos de Negocio o Business Process Management (BPM) (Flores, Lavin, Calle, & Alvarez, 2014).
- “Aplicación de la metodología BPM: RAD en una institución de educación superior”, que en su contenido trata sobre el uso de estándares de BPM, para el diseño y modelado de procesos de negocio, que es necesario para que permita comunicarse entre los actores del Instituto de Posgrado. Business Process Model and Notation (BPMN) es una notación gráfica que describe la lógica de los pasos de un proceso de negocio. Esta Notación ayuda a interpretar lógicamente los procesos, subproceso, actividades y tareas, que ejecutan los actores inmersos en los procesos de una forma secuencial y ordenada (Calle, Mayorga, Flores, & Lavín, 2014).

En estas publicaciones se puede observar que la UTA dispone de la documentación sobre el estudio realizado de los procesos que maneja dicha institución, en sus primeras fases han evaluado software de terceros que permitan cumplir con el propósito de automatización.

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) extensión Morona Santiago se encuentra publicado en la revista Eumed.net del Observatorio de Economía Latinoamericana, el artículo con título “Modelo de la implementación de las tecnologías BPM Business Process Management – Gestión de procesos de negocio, en la educación superior”, donde se aborda el análisis de un BPM para la sistematización de los procesos académicos y financieros de esta Institución de Educación Superior, con la finalidad de mejorar la toma de decisiones (Guaiña Yungán, 2016). Se puede observar que los procesos no se encuentran sistematizado bajo una herramienta BPMN, por lo contrario el autor recomienda utilizar software de terceros como el Bonita BPM para el modelado de procesos.

(Duro Novoa & Gilart Iglesias, 2016) En el artículo titulado “La competitividad en las Instituciones de Educación Superior. Aplicación de filosofías de gestión empresarial: Lean, Six Sigma y BPM”, menciona la importancia de la calidad y la competitividad de las Universidades, por lo que se encuentran en la búsqueda de la excelencia organizativa, tomando como base el desarrollo de gestión de procesos, empleando la mejora continua a las actividades y tareas de los procesos, para ello se apoyan en el uso de tecnologías BPM.

2.2. Fundamentación filosófica

(Ramos Serpa, 2013) Indica, que el mejoramiento práctico de los procesos educacionales, incluyendo los de nivel superior, posee como precedente la reflexión crítica y el asentamiento sobre sólidas y multidisciplinarias bases científicas de la labor de los profesores, directivos y del resto de los sujetos implicados en dicho proceso.

La presente investigación se sustenta en el paradigma crítico – propositivo; crítico por cuanto se analiza la situación de la gestión de procesos del Instituto de Posgrado basado en una crítica reflexiva con la finalidad de interpretar y generar mejoras en los procesos; propositivo porque se busca plantear una alternativa de solución sistematizada que mejore los tiempos de gestión de éstos procesos.

2.3. Fundamentación legal

El trabajo de investigación se sustenta bajo la normativa legal establecida, se manifiesta que se toma en cuenta los artículos que son de interés en la investigación:

2.3.1. Constitución de la República del Ecuador del 2008

Basado en la (Constitución de la República del Ecuador, 2008) se hace referencia a los siguientes artículos:

- **Art. 347:** En el literal ocho indica: será responsabilidad del Estado incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales.
- **Art. 350:** El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de

soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

- **Art. 351:** El sistema de educación superior estará articulado al sistema nacional de educación y al Plan Nacional de Desarrollo; la ley establecerá los mecanismos de coordinación del sistema de educación superior con la Función Ejecutiva. Este sistema se regirá por los principios de autonomía responsable, cogobierno, igualdad de oportunidades, calidad, pertinencia, integralidad, autodeterminación para la producción del pensamiento y conocimiento, en el marco del diálogo de saberes, pensamiento universal y producción científica tecnológica global.

2.3.2. Plan Nacional del Buen Vivir

La (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2013, pág. 110) dentro del Plan Nacional del Buen Vivir menciona que:

- La calidad de vida y progreso de un país independiente está ligado a la cobertura, calidad y pertinencia de la formación superior que brinda a sus ciudadanos y ciudadanas y a la inversión que realiza en ciencia, tecnología e innovación. La educación superior y la investigación asociada a ella deben concebirse como un bien público en tanto su desarrollo beneficia a la sociedad en su conjunto, más allá de su usufructo individual o privado.
- El Estado debe garantizar la responsabilidad indelegable en la elaboración de políticas públicas para este ámbito, estas políticas deberán ser recogidas en un plan sobre el sistema de educación superior, ciencia, tecnología e innovación.
- La construcción de la Sociedad del Buen Vivir tiene implícito el tránsito hacia la Sociedad de la Información y el Conocimiento, pero considerando el uso de las TIC, no solo como medio para incrementar la productividad sino como instrumento para generar igualdad de oportunidades, para fomentar la participación ciudadana, para recrear la interculturalidad, para valorar nuestra diversidad, para fortalecer nuestra identidad plurinacional. En definitiva, para profundizar en el goce de los derechos establecidos en la Constitución y promover la justicia en todas sus dimensiones.

2.3.3. Reglamento de régimen académico

Referencia al Artículo 3 en sus literales:

- A. Brindar una formación pertinente y de calidad, que contribuya a la formación de profesionales, proponiendo a la excelencia académica – administrativa enmarcada en las necesidades de transformación de la matriz del conocimiento y participación social.
- G. El desarrollo de una educación centrada en los sujetos educativos, dentro de contextos pedagógicos-curriculares, interactivos, creativos que propicien la construcción, co-construcción y de-construcción del conocimiento y los saberes.
- H. Impulsar el conocimiento de carácter mutli, inter y trans disciplinarios en la formación de grado y Posgrado, la investigación y la vinculación con la colectividad.

2.4.Marco referencial

2.4.1. Gestión de procesos de negocio (BPM)

Dentro de los mecanismos tecnológicos, (Martínez Figueredo & Infante Abreu, 2015), menciona que en la actualidad el BPM (Business Process Management o Gestión de Procesos de Negocio) ha surgido como uno de los modelos, que brinda una forma positiva a la funcionalidad técnica para administrar procesos en sus fases de diseño, implementación y control desde la aspecto trascendental de una organización.

Para (GARIMELLA & LEES, 2010), el BPM es un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías que se utilizan para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio operacionales. Es un enfoque que se centra en los procesos que permiten mejorar el rendimiento con metodologías ya probadas y con una nueva clase de herramientas de software empresarial.

Según (IBM, 2011), indica que un BPM es “una disciplina o enfoque orientado a los procesos de negocio, pero realizando un enfoque integral entre procesos, personas y tecnologías de la información”.

BPM maneja tres dimensiones fundamentales:

- *Negocio*, dimensión de valor, incorpora la capacidad para alinear actividades operacionales con objetivos y estrategias. Concentra los recursos y esfuerzos de la empresa en la creación de valor para el cliente.
- *El proceso*, dimensión de transformación, los procesos transforman los recursos y materiales en productos o servicios para clientes y consumidores finales.

- *La gestión*, dimensión de capacitación, da a las personas un sistema que maneja procesos con fines y objetivos del negocio.

Se entiende por procesos (Flores, Lavin, Calle, & Alvarez, 2014), a los elementos que convierten los lineamientos estratégicos y los requerimientos del cliente en una realidad.

Según (Dumas, La Rosa, Mendling, & Reijers, 2013) Proceso de Negocio es “una colección de eventos, actividades y puntos de decisión interrelacionados que involucran a varios actores y objetos y que de forma conjunta llevan a un resultado que proporciona valor para al menos un cliente”.

En la Figura 1 se muestra el ciclo de vida del desarrollo de un BPM que consta de:

- *Diseño*, consiste en la identificación de procesos de negocio, ya sean nuevos o existentes, también se representa los flujos de actividades, los actores, las alertas, tratando de entender cómo funciona cada uno de ellos.
- *Modelamiento*, se procede a la representación de procesos en una forma gráfica con notación BPMN y evaluar los requerimientos del proceso para seleccionar las tecnologías a utilizar en su automatización.
- *Ejecución*, pone en marcha los procesos definidos en las etapas anteriores, documentando los resultados que contribuyan de manera general al conocimiento de la empresa.
- *Monitoreo*, se supervisa el comportamiento de cada uno de los procesos, esperando el resultado deseado. También mide la eficiencia y productividad de cada etapa con el propósito de aplicar métricas que aseguren un resultado aceptable.
- *Optimización*, consiste en detectar problemas y cuellos de botella que ocasionen retraso en los procesos.



Figura 1. Ciclo de Vida de BPM.
Fuente: Ticout, 2017.

En la Figura 2 se resume el alcance del BPM

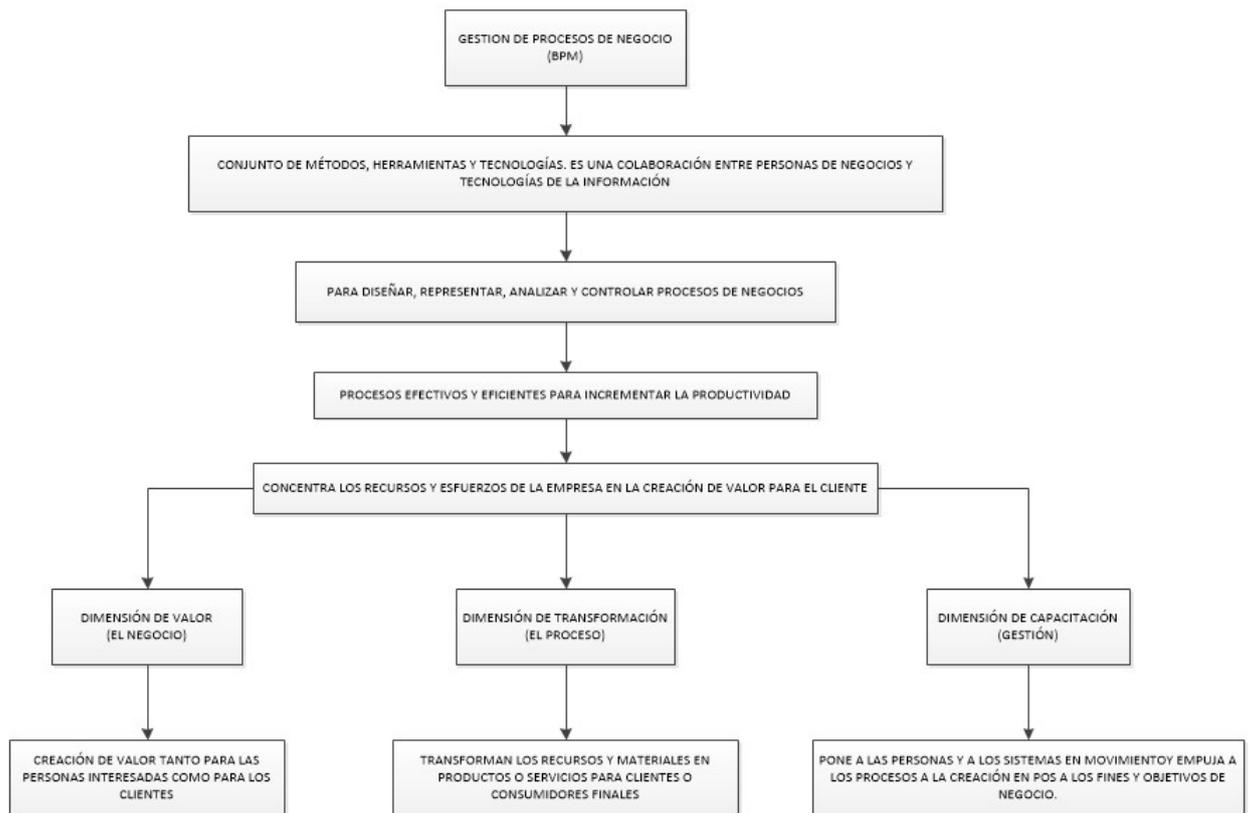


Figura 2. Alcance del BPM.
Fuente: ITSME, 2013.

(Flores, Lavin, Calle, & Alvarez, 2014), manifiestan que el enfoque de la gestión de procesos, ha evolucionado de manera que ha cambiado la forma de desarrollar los sistemas de información atravesando desde un desarrollo orientado a datos a un desarrollo orientado a procesos, donde las herramientas son los sistemas de gestión de procesos de negocio.

Como describe (Hitpass, 2012), la arquitectura de procesos se compone de un “conjunto de modelos que describe la empresa como una estructura coherente, documentando el estado actual de la organización, el estado deseado y expresa la brecha entre ambos”. Comprendiendo de manera simple como una representación abstracta y descriptiva de la organización en general.

Según (Gestión Calidad, 2016), los procesos se pueden clasificar en tres categorías: procesos estratégicos, operativos y de soporte.

- **Procesos estratégicos:** destinados a definir y controlar las metas de la organización, sus políticas y estrategias, se relacionan directamente con la misión y la visión de la organización y afectan en su totalidad a la misma.
- **Procesos operativos:** son procesos que permiten generar el producto/servicio que se entrega al cliente, por lo que inciden directamente en la satisfacción del cliente final. Generalmente atraviesan muchas funciones. Son procesos que valoran los clientes y los accionistas.
- **Procesos de soporte:** sus clientes son internos ya que sustentan los procesos centrales de la organización, llamados también procesos de apoyo.

En la Figura 3 se representa gráficamente los tipos de procesos:



Figura 3. Tipos de procesos.
Fuente: Gestión Calidad, 2016

2.4.2. Suite de gestión de procesos de negocio (BPMS)

Entendiendo a un BPMS como un conjunto de servicios y herramientas que se encargan de modelar los procesos de negocio con una visión integrada de forma independiente de las actividades de cada tarea, consiguiendo con ello una gestión eficiente y centralizada en un único punto donde sucede todo el ciclo de vida (EcuRed, 2017).

Los aspectos clásicos, según (Rodríguez, Bazán, & Díaz, 2012), que integran los BPMS son:

- Conseguir un gráfico para visualizar el flujo de trabajo tanto de los dueños del negocio como de los analistas de TIC.
- Simular el proceso de negocio, tomando como pruebas datos actuales e históricos.

- Proveer la habilidad de crear automáticamente interfaces, reportes, reglas de negocio con el fin de conducir el flujo del proceso y la toma de decisiones.
- Capacidad de integrar con otras herramientas externas.

Para trasladar los procesos manuales de negocio a una herramienta BPMS, se requiere el uso de estándares tales como (Díaz, 2011) lo describe:

- Una notación para el modelado de procesos de negocio (BPMN).
- El lenguaje de modelado de procesos de negocio (BPML).
- Un lenguaje para realizar queries de un proceso de negocio (BPQL).

2.4.2.1. Notación de modelado de procesos de negocio (BPMN)

La notación de modelado de procesos de negocio (BPMN) es una notación gráfica que describe la lógica de los pasos en un proceso de negocio. Esta notación ha sido especialmente diseñada para coordinar la secuencia de procesos y mensajes que fluyen entre los participantes en diferentes actividades. Los BPMN proporcionan un lenguaje en común que permite que los involucrados puedan identificar los procesos de una forma clara, completa y eficiente, de esta forma BPMN define la notación y la semántica de un Business Process Diagram (BPD) (Bizagi, 2014).

(Soto, 2016), hace énfasis en la importancia de modelar los procesos con BPMN como un estándar aceptado por la comunidad internacional, que sea independiente de la metodología del modelado de procesos y además que permita la fácil comprensión a todas las personas de una organización.

En la Tabla 1 se indica los objetos de flujo que son los pilares de BPMN, representan los conceptos que se modelan y se pueden dividir en tres áreas: eventos, actividades y portales (LucidChart, 2015).

Tabla 1. Simbología básica que se utiliza en un BPMN

SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN.
Área: Eventos	
	El símbolo de evento de inicio indica el primer paso de un proceso.

 **El símbolo de evento intermedio** representa cualquier evento que ocurre entre un evento de inicio y uno de finalización.

 **El símbolo de evento de finalización** indica el último paso de un proceso.

 **Mensaje:** un mensaje activa el proceso, facilita los procesos intermedios o completa el proceso.

 **Temporizador:** una fecha, una hora o fecha y hora recurrentes activan el proceso, ayudan a los procesos intermedios o completan el proceso.

 **Escalación:** un paso reacciona en una escalación y fluye a otro rol en la organización. Este evento solo se usa en un subproceso de evento. Una escalación ocurre cuando alguien con un nivel más alto de responsabilidad dentro de la organización se involucra en un proceso.

 **Condicional:** un proceso comienza o continúa cuando se cumple con una condición de negocio o regla de negocio.

 **Enlace:** un subproceso que es parte de un proceso más extenso.

 **Error:** un error detectado en el inicio, medio o fin de un proceso. Un subproceso de eventos con un disparador de error siempre interrumpirá el proceso que contiene.

 **Cancelación:** reacciona a una transacción que se canceló dentro de un subproceso. En un evento de finalización, el símbolo de cancelación indica que se activó la cancelación de un proceso.

 **Compensación:** un reembolso que se activa cuando las operaciones fallan de forma parcial.

 **Señal:** una señal que se comunica en distintos procesos. Un símbolo de señal puede iniciar un proceso, facilitarlo o completarlo.

 **Múltiple:** múltiples disparadores inician un proceso.

 **Paralela múltiple:** una instancia de proceso que no comienza, continúa o finaliza hasta que todos los eventos posibles se hayan llevado a cabo.

 **Finalización:** activa la finalización inmediata de un paso del proceso. Todas las instancias relacionadas finalizan en el mismo momento.

Área: Actividades

 Una tarea representa el nivel más básico de una actividad y no puede subdividirse en más partes. Por ejemplo un proceso de rutina matutina puede involucrar la tarea de encender tu computadora.



Un subproceso es un grupo de tareas que encajan juntas particularmente bien. Hay dos vistas diferentes de los subprocesos. Una es la vista contraída, que tiene un signo "más" expansible para mostrar más detalles. La otra es la vista de subproceso ampliada, que es lo suficientemente grande como para contener todas las tareas que describen el subproceso de forma completa.



Una actividad de transacción es un subproceso especializado que involucra un pago.



Una actividad de llamada es un subproceso global que se reutiliza en numerosos puntos de un flujo de negocio.

Área: Puertas de enlace



Exclusivo: evalúa el estado del proceso de negocio y, según esa condición, separa el flujo en una o más rutas que se excluyen mutuamente. Por ejemplo, se escribirá un informe si el supervisor otorga la aprobación; no se generará un informe si el superior no concede la aprobación.



Basado en eventos: una puerta de enlace basada en eventos es similar a una puerta de enlace exclusiva, ya que ambas involucran una ruta en el flujo. Sin embargo, en el caso de una puerta de enlace basada en eventos, evalúas qué evento ha ocurrido, no qué condición se está cumpliendo. Por ejemplo, puedes enviar un correo electrónico recién cuando el director ejecutivo haya llegado a la oficina. Si el director ejecutivo no llega, el correo electrónico no se enviará.



Paralela: se diferencia de otras puertas de enlace porque no depende de condiciones o eventos. En cambio, las puertas de enlace paralelas se emplean para representar dos tareas simultáneas en un flujo de negocio. Un ejemplo es un departamento de marketing que genera nuevos clientes potenciales y contacta a los clientes existentes al mismo tiempo.



Inclusiva: separa el flujo de procesos en uno o más flujos. Por ejemplo, una puerta de enlace inclusiva podría involucrar acciones empresariales llevadas a cabo en función de los resultados de una encuesta. Se puede activar un proceso si el consumidor está satisfecho con el producto A. Se activa otro flujo si el consumidor indica que está satisfecho con el producto B, y se activa un tercer proceso si no está satisfecho con el producto A.



Exclusiva basada en eventos: inicia una instancia nueva del proceso con cada suceso de un evento subsiguiente.



Compleja: estas puertas de enlace solo se usan para los flujos más complejos en un proceso de negocio. Un caso de uso ideal para una puerta de enlace compleja se da cuando necesitas múltiples puertas de enlace para describir el flujo de negocio.



Paralela basada en eventos: como su nombre indica, esta puerta de enlace es similar a una puerta de enlace paralela. Permite que múltiples procesos ocurran al mismo tiempo, pero a diferencia de la puerta de enlace paralela, los procesos dependen de los eventos.

Objetos de conexión



Flujo de secuencia: conecta los objetos de flujo en un orden secuencial adecuado



Flujo de mensaje: representa mensajes de un participante del proceso a otro.



Asociación: muestra relaciones entre los artefactos y los objetos de flujo.

Carriles



Los carriles se usan para organizar los aspectos de un proceso. Agrupan visualmente los objetos en carriles, y cada aspecto del proceso se agrega a un carril separado. Estos elementos se pueden disponer de forma horizontal o vertical. Los carriles no solo organizan las actividades en categorías separadas, también pueden identificar demoras, ineficiencias e indicar cuáles son los trabajadores responsables de cada paso de un proceso.

Fuente: LucidChart, 2015

2.4.2.2.Lenguaje de modelado de procesos de negocio (BPML)

BPML se puede definir como un metalenguaje que permite modelar los procesos de negocio, también esta basados en un concepto de máquina transaccional que proporciona un modelo abstracto de la ejecución para los procesos de colaboración y transaccionales del negocio (IBM, 2014).

2.4.2.3.Lenguaje para realizar queries de un proceso de negocio (BPQL)

BPQL es una interface para administrar la infraestructura de los procesos que permite a los analistas de proceso revisar su estado y controlar su ejecución de negocio que incluye

facilidades de ejecución de procesos y facilidades para su desarrollo y se puede basar en el protocolo simple de acceso a objetos (SOAP). La administración de las interfaces BPQL puede ser expuesta a través de servicios UDDI a fin de registrar los procesos, adquirir y descubrir los mismos en un catálogo (IBM, 2014).

2.4.3. Diagrama de procesos de negocio (BPD)

Es un diagrama basado en la técnica del "Flowchart", diseñado para presentar una secuencia gráfica de todas las actividades que tienen lugar durante un proceso; incluye toda la información relativa para hacer un análisis. Además los analistas pueden diseñar, controlar y administrar los procesos mediante un BPD, también este tipo de diagrama está compuesto de una serie de gráficos que se agrupan en categorías (Bizagi, 2014).

2.4.4. Metodologías

2.4.4.1. Scrum

Scrum es un conjunto de buenas prácticas para trabajar en proyecto de software de forma colaborativa, permite generar entregables del producto en plazos cortos y responder de una forma ágil y flexible, donde es necesario que el producto se vaya acoplando a los requerimientos del cliente, esta metodología es ideal para trabajar en un mercado cambiante y evolutivo (Monte Galiano, 2016).

(Toapanta, Vergara, & Campaña, 2012), indica que Scrum es un método de gestión de proyectos, adaptable no solo a desarrollo de software, se basa en metodologías ágiles, incrementales, en iteraciones y revisiones continuas. Trata de elevar la productividad del equipo de desarrollo, reducir las actividades no orientadas a un producto de software funcional y conseguir resultados en tiempos cortos.

Scrum utiliza un elemento conocido como *sprint* (VASS digital, 2012) que significa "carrera corta" y representa una etapa de trabajo. Usualmente su duración va de una semana hasta un mes, está definida por una fecha de inicio y una fecha de fin. Durante el proceso del sprint los miembros del equipo deben cumplir las tareas y completarlas; un proyecto puede tener varios sprints.

En la Figura 4 se presenta un ejemplo el cual especifica su ejecución.

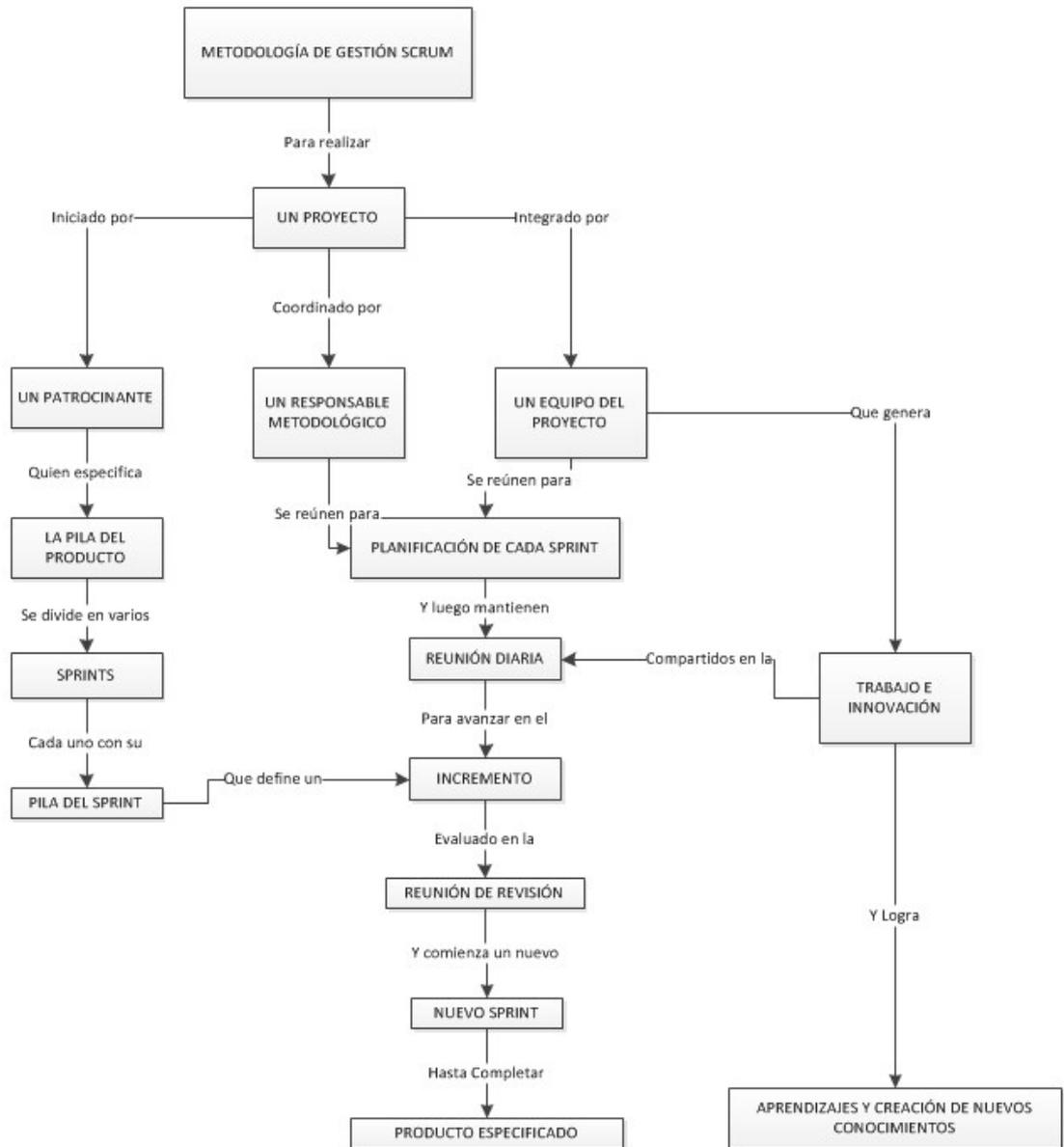


Figura 4. Metodología Scrum.
 Fuente: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum>

- **Artefactos**

Se menciona los artefactos que intervienen en Scrum según (Creative commons, 2016):

- **Pila del producto (Product Backlog)**, consiste en una lista de requisitos que proporciona el propietario del producto, y está organizada de forma jerárquica dando mayor prioridad aquellos requerimientos más relevantes para el cliente, además la pila del producto está a disposición de todos los involucrados en el proyecto.

- ***Pila del sprint (Backlog Sprint)***, radica en una lista de tareas que va a realizar el equipo en una iteración, para la construcción de un incremento.
 - ***Sprint***, es el ciclo de tiempo que no debe ser mayor a seis semanas, en el que se desarrolla el incremento iterativo del producto, también es considerada la parte central de los avances del proyecto.
 - ***Incremento***, es el resultado obtenido de cada sprint.
 - ***Burndown charts***, llamado gráfico de trabajo pendiente, el mismo que muestra la velocidad a la que se está completando los objetivos/requisitos de manera gráfica, además permite inferir si el equipo completará el trabajo en el tiempo estimado.
- **Roles**

Los Roles según Scrum:

- ***Propietario del producto (Product Owner)***, es la persona quien decide las características y funcionalidades del producto, por lo general es representada por el cliente o a las partes interesadas en el producto.
 - ***Equipo de desarrollo (Scrum Team)***, son las personas que elaboran cada iteración del producto, multidisciplinarias integrado por varios profesionales de acuerdo a la necesidad del proyecto.
 - ***Scrum master***, es la persona que domina las reglas de Scrum y las fomenta o instruye en el equipo del proyecto.
 - ***Stakeholders o interesados***, consiste en el resto de personas que van hacer uso del producto, los cuales observan y asesoran su desarrollo.
- **Eventos**

Dentro de los eventos se tiene:

- ***Planificación del sprint***, es el tiempo de trabajo en la que el propietario del producto explica sus prioridades al equipo de trabajo, y estos realizan la estimación del esfuerzo a emplear en dichos requisitos; elaborando de esta manera la pila del sprint y definiendo el objetivo de esta planificación.

- **Scrum diario**, es el tiempo no mayor a quince minutos en que el equipo de desarrollo expone sus problemas y las tareas realizadas o por realizarse, también se realiza la actualización de la pila del sprint.
- **Revisión del sprint**, consiste en una etapa informativa con un tiempo máximo de cuatro horas en la que se observa el resultado del incremento y se plantea sugerencias para el siguiente sprint.
- **Retrospectiva**, consiste en el análisis e identificación de las fortalezas y debilidades del equipo del proyecto, analizando su forma de trabajo y presentando mejoras para la siguiente etapa.

2.4.4.2. Proceso unificado de racional (RUP).

RUP como metodología de desarrollo de software establece un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software; está basado en un Lenguaje Unificado de Modelado para preparar todos los esquemas de un sistema. (Díaz Polo, 2011).

- **Fases.**

A continuación se describe las cuatro fases en las que se divide RUP.

- **Inicio**, en esta fase se establece el alcance, y se describen los requerimientos del cliente, también se reconoce los casos de uso más críticos del sistema, además de estas se puede identificar la propuesta del cliente, la estimación del costo y el esfuerzo empleado en el proyecto (Díaz Polo, 2011).
- **Elaboración**, esta fase tiene como propósito analizar el problema, definir el diseño de la arquitectura del sistema para facilitar la implementación en la fase de construcción, se define también el plan de desarrollo, se establece la infraestructura y soporte del sistema (Díaz Polo, 2011).

En la fase de elaboración, se construye un prototipo de arquitectura que se la realiza en una o más iteraciones, dependiendo del alcance, tamaño, riesgo y novedad del proyecto, esta fase se la debe abordar al menos en los casos de uso más críticos (Rational the software development company, 2011).

- **Construcción**, en esta fase los componentes y las características del producto se desarrollan, se integran y se prueban a fondo. A esta etapa se la puede considerar

como el proceso de fabricación en donde se pone más énfasis en la optimización de los costos a través de la gestión de los recursos y el control; esto ayuda a cumplir los plazos y obtener una buena calidad en el proyecto, es aquí donde se planifica para una transición desde las fases de inicio, elaboración hasta el desarrollo del producto durante la construcción y la transición (Rational the software development company, 2011).

- **Transición**, en esta fase se pretende asegurar la disponibilidad del producto para la transición en varias iteraciones que incluye pruebas, preparación de la entrega, configuración, puesta en producción y liberación del producto (Díaz Polo, 2011).

- **Artefactos**

Un artefacto es un segmento de información que es producida, modificada o utilizada por un proceso, estos pueden estar expresados por: un modelo de caso de uso, un modelo de diseño, o elementos dentro de un modelo, como una clase, un caso de uso o un subsistema, que ayudan a comprender mejor el análisis y diseños del sistema, a continuación mostramos los artefactos más utilizados en un proyecto de desarrollo de software:

a) Inicio

- **Documento visión**, tiene como propósito identificar las necesidades, requerimientos generales y encontrar condiciones que afecten el éxito del proyecto.
- **Diagramas de caso de uso**, este artefacto ayuda a describir las relaciones entre los actores y el sistema mediante uso de UML.
- **Especificación de requisitos**, describe el comportamiento del sistema, mediante un conjunto de casos de uso que describen las interacciones que tendrán los usuarios y el sistema.

b) Elaboración

- **Documento arquitectura**, este documento tiene como propósito representar los requerimientos funcionales y no funcionales de la arquitectura del sistema mediante algunas vistas, entre estas tenemos, vista lógica, vista de implementación, vista conceptual y vista física.

c) Construcción

En esta fase se pueden presentar un prototipo ejecutable del sistema y pruebas del sistema establecidas mediante los casos de usos.

d) Transición

Para esta fase se utiliza las pruebas finales de aceptación, la puesta en producción y la estabilización del sistema como artefactos.

2.4.4.3.Herramientas y base de datos

a) Oracle application express (Apex)

Según (Zabala Villarreal, 2012) Apex es una herramienta gratuita para todas las bases de datos de Oracle, se instala directamente sobre la base de datos, esto le permite actuar independientemente del sistema operativo que se encuentre instalado en el ordenador ya que sólo se necesita tener muy bien configurada la base de datos. Se necesita poco conocimiento de programación, se puede desarrollar aplicaciones en cuestión de minutos, es una herramienta RAD (Rápido Desarrollo de Aplicaciones), haciendo que el diseñador del sistema se vuelva mucho más productivo esto permite enfocarse en cómo se va a mostrar el sistema al usuario.

Según (Oracle, 2015) , Apex es una herramienta que permite diseñar, desarrollar e implantar aplicaciones manejando base de datos Oracle; la facilidad de uso admite el manejo desde el navegador web; se puede desarrollar y desplegar aplicaciones profesionales que son a su vez rápidas y seguras.

Para (Naranjo, 2014), Apex es una herramienta explicativa que tiene variedad de características diseñadas para hacer el trabajo de desarrollo más fácil, se encarga de muchas de las funciones subyacentes comunes a todas las aplicaciones basadas en web, se basa como núcleo en SQL y PL / SQL.

Dentro de las características de Apex se menciona:

- Diseñador de Página con funcionalidad drag and drop.
- Editor de código mejorado, soporte completo para Java Script, SQL y PL/SQL.
- Nuevo diseño del Application Builder.
- Reportes en dispositivos móviles.

- Ventanas de diálogo modal y no modal.
- Varios reportes interactivos en la misma página.
- Integración con servicios REST y SOAP.
- Integración con Oracle Real Application Security a nivel de roles, usuarios y privilegios.
- Un nuevo tipo de región “Edición Múltiple de Registros”, para mejorar sustancialmente las formas tabulares.
- Soporte automático de versiones y captura en memoria (caching) de archivos.

b) Toad

Es una herramienta de administración de base de datos, la misma que permite (Oracle, 2015):

- Implementar procesos coherentes y repetibles.
- Acelerar la entrega de aplicaciones al facilitar la manipulación de los datos mediante SQL.
- Garantizar la precisión y escalabilidad funcional.
- Identificar y solucionar rápidamente las ineficiencias en el rendimiento de la base de datos.
- Automatizar y programar tareas complejas.

Según (DELL Software, 2013), Toad combina la automatización ampliable y un flujo de trabajo que permite a los profesionales de bases de datos de todos los niveles de experiencia y habilidades trabajar de manera eficiente y precisa.

c) BPMN-JS

BPMN-JS es una biblioteca de herramientas que permite representar, visualizar y modelar diagramas de BPMN 2.0 en navegadores WEB, se encuentra escrito en Java Script y contribuye a una estructura altamente modular y extensible, se basa en dos bibliotecas diagrama-js y bpmn-moddle (Camunda BPM, 2014).

d) Bizagi

Es una herramienta que modela y documenta procesos, basado en estándares, permite la colaboración entre las unidades de negocio y Tecnologías de la Información, esto lo realiza por medio de la rápida construcción y experimentación de aplicaciones de proceso (Bizagi, 2017).

Entre las características más destacadas se menciona:

- Puede ser utilizada como una herramienta de modelación de BPM y puede ser instalada y utilizada de manera gratuita.
- Aplicaciones de procesos modelados.
- Facilita la experimentación por medio de herramientas intuitivas.
- Reutilización de todos los objetos de negocio.

CAPITULO III

3.1. Descripción del área de estudio

La investigación se enfoca en el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte que se encuentra ubicada en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura, sector el Olivo.

Unidades de observación:

- Director y Subdirector de Posgrado
- Estudiantes de la Maestría de Ingeniería de Software Uno y Dos
- Personal administrativo y académico del Instituto de Posgrado.
- Dirección de tecnologías de la información y comunicación

3.2. Tipo de investigación

Para el desarrollo de ésta investigación se utilizó una investigación cualitativa, con lo que se pretende conseguir el análisis crítico por parte de los investigadores.

De igual forma se realiza una interpretación de datos cuantitativos mediante la tabulación de cuestionarios estructurados haciendo uso de la estadística descriptiva.

3.3. Diseño de la investigación

3.3.1. Modalidad de investigación

La presente indagación se utilizó varios tipos de investigación entre los cuales se menciona: de campo, documental, bibliográfica y descriptiva.

- **Investigación de campo.-** con éste tipo de investigación se realiza la observación directa con la finalidad de constatar la realidad del uso y manejo de los procesos que el Instituto de Posgrado posee por parte de los funcionarios y realizar un diagnóstico al problema observado.
- **Investigación documental.-** porque se realiza el análisis de lo relacionado al entorno de los procesos administrativos y académicos del Instituto de Posgrado, lo cual se recurrirá a obtener la información teórica de la fuente documental existente.
- **Investigación bibliográfica,** es fundamental encontrar apoyo en investigaciones similares realizadas en otras entidades de educación superior, con el propósito de analizar las conclusiones a las que hayan llegado y utilizar estos conocimientos sobre el tema a

investigar y poder generar criterios en base a estas fuentes, a la vez profundizar el tema de la gestión de procesos en el Instituto de Posgrado.

- **Investigación descriptiva.**- este tipo de investigación permite describir los procesos, procedimientos y actividades de los datos obtenidos, con el fin de tener una visión clara de cómo el Instituto de Posgrado lleva sus procesos tanto administrativos como académicos.

3.4. Variables e indicadores

3.4.1. Variable independiente:

BPM (Business Process Management – Administración de procesos de negocio).

Indicadores:

- Objetivos estratégicos alcanzados
- Mejora en la atención al cliente
- Procesos actualizados
- Tareas realizadas por el funcionario.

3.4.2. Variable dependiente:

Gestión de procesos.

Indicadores:

- Actividades cumplidas
- Actividades sistematizadas
- Aumento en el rendimiento del funcionario.
- Usuarios atendidos.

3.4.3. Operacionalización de variables

Tabla 2. Variable independiente: BPM (Business Process Management – Administración de procesos de negocio)

CONTEXTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS
Estrategia empresarial cuyo objetivo es mejorar la eficiencia a través de la gestión sistemática de los procesos de negocio, que se deben modelar, automatizar, integrar, normalizar y optimizar de forma continua.	Estrategia empresarial	Objetivos estratégicos alcanzados	¿Qué herramientas utilizan para alcanzar los objetivos estratégicos?	Entrevista / Encuesta
	Eficiencia	Mejora en la atención al cliente	¿Cuánto se demora en atender el funcionario a un usuario?	Entrevista / Encuesta
	Gestión sistemática	Procesos actualizados	¿Cada cuánto actualizan los procesos de las dependencias?	Entrevista / Encuesta
	Procesos de negocio	Tareas realizadas por el funcionario	¿Cuántas tareas cumple diariamente?	Entrevista / Encuesta

Fuente: Elaborado por investigadores.

Tabla 3. Variable dependiente: Gestión de procesos.

CONTEXTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS
Conjunto de actividades vinculadas que son realizadas por personas y sistemas que ofrecen un valor empresarial a los clientes internos o externos	Conjunto de actividades	Actividades cumplidas	¿Las actividades realizadas por los funcionarios se las cumple a tiempo?	Entrevista / Encuesta
	Sistemas	Actividades sistematizadas	¿Las actividades que realizan un funcionario o un usuario se encuentran sistematizadas?	Entrevista / Encuesta
	Valor Empresarial	Aumento en el rendimiento del funcionario	¿Mejora la atención al usuario?	Entrevista / Encuesta
	Clientes	Usuarios atendidos	¿Todos los usuarios fueron (serán atendidos) atendidos?	Entrevista / Encuesta

Fuente: Elaborado por investigadores.

3.5. Población

La investigación se centra en el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte, debido a que la población no es representativa se realizó un censo en las áreas de estudio, aplicando encuestas a personal administrativo, académico y estudiantes; mientras que al Director de la dirección de desarrollo tecnológico se aplica una entrevista, a continuación se detalla el censo realizado:

Tabla 4. *Población*

Población	Frecuencia	Porcentaje
Director de la dirección de desarrollo tecnológico de la UTN	1	3.45
Personal administrativo	8	27.58
Personal académico	5	17.25
Estudiantes	15	51.72
Total	29	100

Fuente: Elaborado por investigadores

3.6. Métodos

- **Inductivo**, este método “consiste en emitir hipótesis acerca de las posibles soluciones al problema planteado y en comprobar con los datos disponibles si estos están de acuerdo con aquéllas” (Cegarra Sánchez, 2012).

A través de éste método realizamos la observación de los hechos, se registra los datos y se clasifica los mismos.

- **Deductivo**, este método nos permite a través del razonamiento, según explica (Bernal, 2010) “tomar conclusiones generales para obtener explicaciones particulares. El método se inicia con el análisis de postulados, teoremas, leyes, principios de aplicación universal y de comprobada validez”.

Con la aplicación del método se observa el manejo de los procesos generales, lo que permitirá después desglosar la información de una manera pormenorizada.

3.7.Estrategias técnicas

Se utilizarán las siguientes técnicas:

- Entrevistas: se aplicará al Director de la dirección de desarrollo tecnológico de la Universidad Técnica del Norte.
- Encuestas: se aplicará al personal docente, administrativo y estudiantes del Instituto de Posgrado.
- Observación directa: se realizará dentro del Instituto de Posgrado, con el propósito de verificar la comunicación y aplicación de la gestión en los procesos.
- Documental: Se realizará revisión documental de documentos disponibles de los procesos existentes en el Instituto de Posgrado.

3.8.Instrumentos

Los instrumentos a utilizar en la presente investigación son:

- Las entrevistas y encuestas en base a preguntas de cuestionario.
- Teléfono celular, como equipo de comunicación y grabación.

3.9.Análisis de la información.

3.9.1. Análisis de encuestas

La encuesta se aplicó a un total de 28 personas entre docentes, administrativos y estudiantes, de la cual se obtuvo el siguiente análisis:

1. Seleccione su género

Tabla 5. *Personal encuestado según su género.*

Respuesta	Total	
	Cantidad	Porcentaje
Masculino	13.00	46.43
Femenino	15.00	53.57
TOTAL	28.00	100.00

Fuente: Elaborado por investigadores.

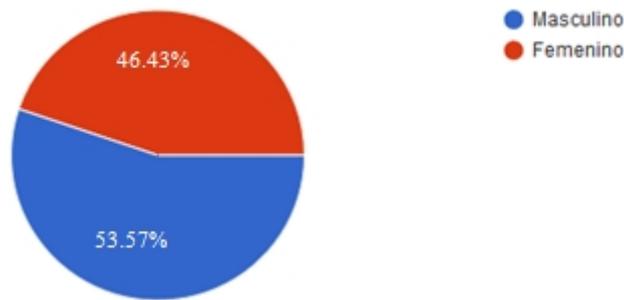


Figura 5. Tabulación de personal encuestado según el género.
Fuente: Elaborado por investigadores.

ANÁLISIS:

En el Instituto de Posgrado se puede observar que existe equidad de género en la cual la opinión diversificada es de gran importancia.

2. Seleccione su cargo.

Tabla 6. Personal encuestado según su cargo.

Respuesta	Total	
	Cantidad	Porcentaje
Administrativo	8.00	28.57
Docente	5.00	17.86
Estudiante	15.00	53.57
TOTAL	28.00	100.00

Fuente: Elaborado por investigadores.

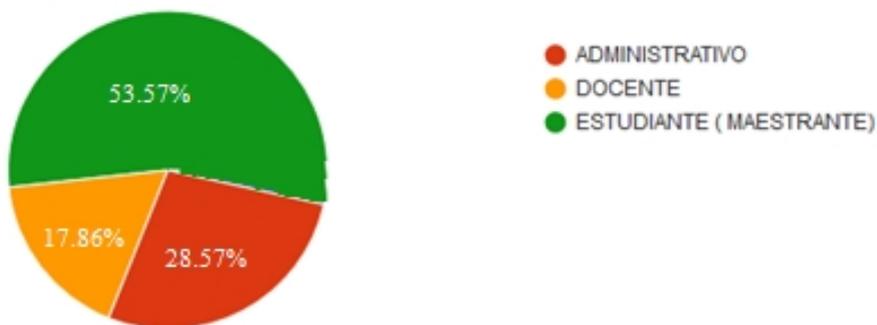


Figura 6. Tabulación de personal encuestado según el cargo.
Fuente: Elaborado por investigadores.

ANÁLISIS.

En mayor porcentaje se toma en cuenta la opinión del estudiante de posgrado, es la razón de ser de la Institución.

3. ¿Conoce usted si el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte cuenta con procesos detallados que permitan distinguir si son de tipo académico o administrativo?

Tabla 7. Análisis de encuesta, pregunta 3.

Respuestas	Conoce medianamente	Conoce parcialmente	Desconoce totalmente
Administrativo	2	6	0
Docentes	0	5	0
Estudiantes	3	12	0
Total	5	23	0

Fuente: Elaborado por investigadores.

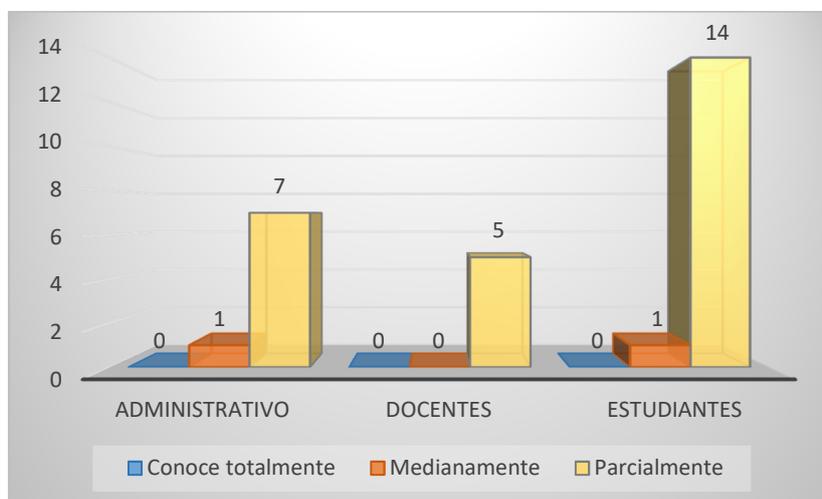


Figura 7. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 3.
Fuente: Elaborado por investigadores.

ANÁLISIS.

La mayor parte de los encuestados indican que poseen un conocimiento mínimo de la existencia de documentos que permitan entender los procesos tanto administrativos como académicos; los estudiantes conocen parcialmente los pasos a seguir al momento de su

matriculación y titulación, los administrativos tienen dificultad en la comunicación por la falta de procesos estandarizados lo que genera duplicación de información y repercute en los docentes.

4. ¿Cuándo se realiza un trámite, el estudiante, docente y administrativos conocen el departamento a entregar y que proceso sigue el documento?

Tabla 8. *Análisis de encuesta pregunta 4.*

Respuestas	Conoce medianamente	Conoce parcialmente	Desconoce totalmente
Administrativo	3	5	0
Docentes	0	5	0
Estudiantes	1	14	0
Total	4	24	0

Fuente: Elaborado por investigadores.

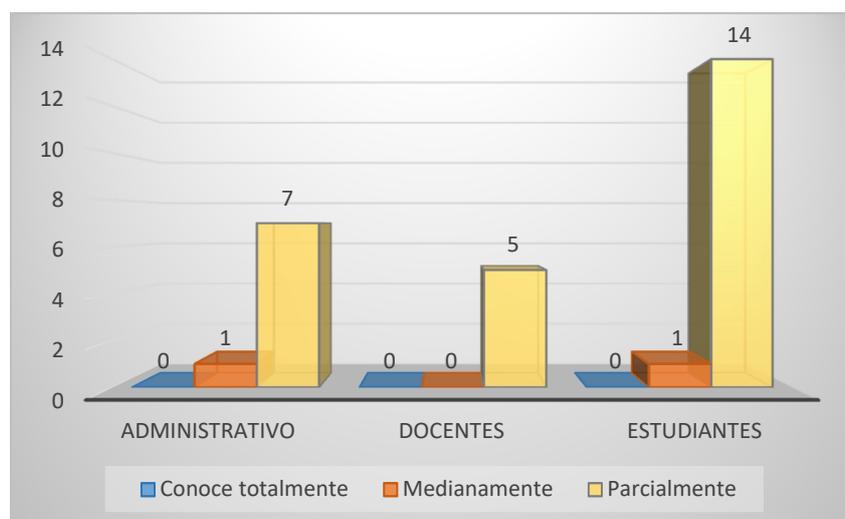


Figura 8. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 4.

Fuente: Elaborado por investigadores.

ANÁLISIS.

El mayor porcentaje de los encuestados indica que se presenta dificultad al momento de entregar un documento en las dependencias, debido a la falta de información a nivel administrativo y cambio constante de personal. El docente al terminar un módulo dispone de poco conocimiento referente a la fecha tope de entrega notas, el estudiante para aprobación del trámite tiene que estar constantemente averiguando sobre la resolución del mismo.

5. ¿Conoce usted si los procesos actuales se encuentran clasificados tanto a nivel académico como administrativo en el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte?

Tabla 9. *Análisis de encuesta pregunta 5.*

Respuestas	Conoce totalmente	Conoce medianamente	Conoce parcialmente	Desconoce totalmente
Administrativo	0	1	7	0
Docentes	0	0	5	0
Estudiantes	0	1	14	0
Total	0	2	26	0

Fuente: Elaborado por investigadores.

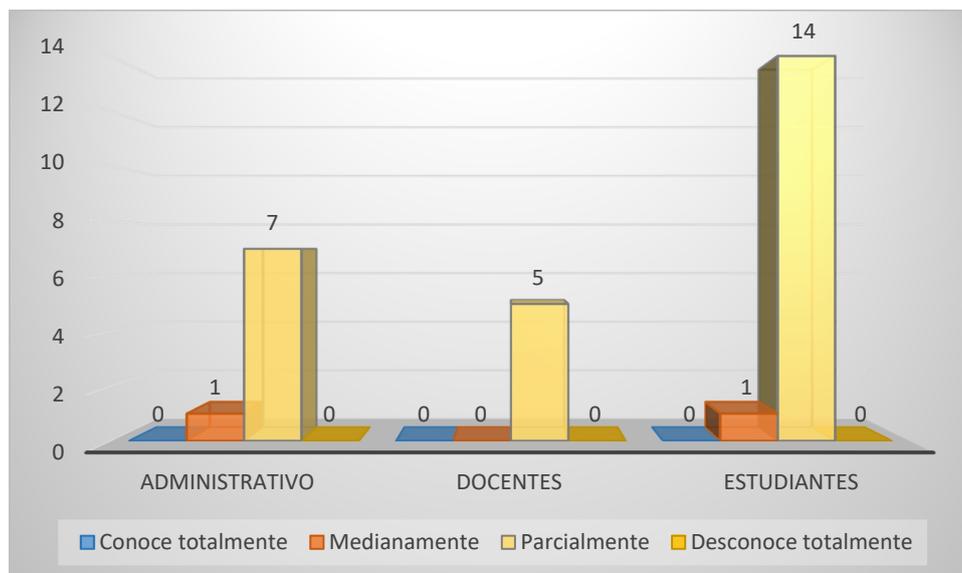


Figura 9. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 5.

Fuente: Elaborado por investigadores.

ANÁLISIS.

Docentes y estudiantes en su totalidad indican que no se ha facilitado un manual de procesos que permita disponer de información adecuada para la realización de un trámite de forma ágil dentro del Instituto de Posgrado. El personal administrativo señala que existe un manual de procesos pero no ha sido aplicado por falta de socialización y estandarización.

6. ¿Conoce usted si el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte dispone de documentación de los procesos administrativos y académicos?

Tabla 10. Análisis de encuesta pregunta 6.

Respuestas	Conoce totalmente	Conoce medianamente	Conoce parcialmente	Desconoce totalmente
Administrativo	0	1	7	0
Docentes	0	1	4	0
Estudiantes	0	0	1	14
Total	0	2	12	14

Fuente: Elaborado por investigadores.

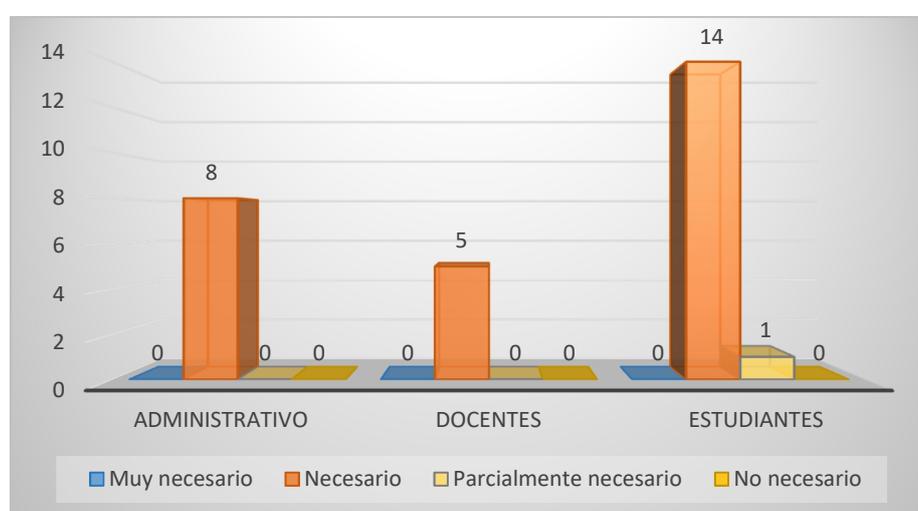


Figura 10. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 6.

Fuente: Elaborado por investigadores.

ANÁLISIS.

La mayor parte de encuestados entre personal docente, administrativo y estudiantes indican que hace falta conocer la documentación de los procesos existentes en el Instituto debido a la poca socialización y accesibilidad a la información. Cabe notar que gran parte de los administrativos a pesar de encontrarse laborando en la institución varios años demuestran conocer parcialmente los procesos administrativos y académicos.

7. ¿Conoce Usted si el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte dispone de una metodología estandarizada para el manejo de los procesos Administrativos y Académicos?

Tabla 11. *Análisis de encuesta pregunta 7.*

Respuestas	Conoce totalmente	Conoce medianamente	Conoce parcialmente	Desconoce totalmente
Administrativo	0	0	8	0
Docentes	0	0	0	5
Estudiantes	0	0	0	15
Total	0	0	8	20

Fuente: Elaborado por investigadores.

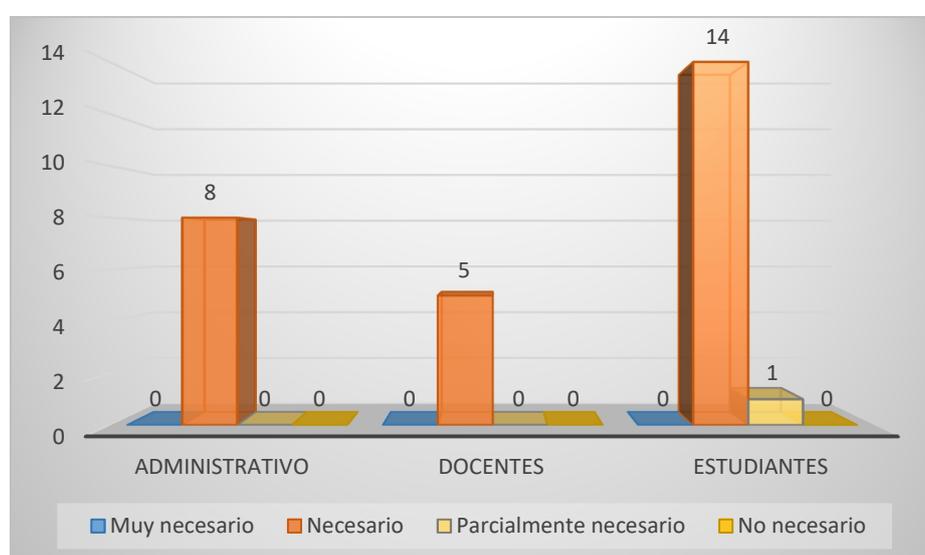


Figura 11. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 7.

Fuente: Elaborado por investigadores.

ANÁLISIS.

La totalidad de los encuestados desconocen la existencia de una metodología estandarizada para la gestión de procesos, se evidencia la falta de estándares que permitan agilizar las actividades de esta dependencia lo que genera molestias y retrasos a estudiantes y docentes.

- 8. ¿Conoce usted la manera de cómo se realiza los seguimientos a los procesos administrativos y académicos actuales del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte?**

Tabla 12. Análisis de encuesta pregunta 8.

Respuestas	Conoce totalmente	Conoce medianamente	Conoce parcialmente	Desconoce totalmente
Administrativo	0	1	7	0
Docentes	0	0	5	0
Estudiantes	0	1	14	0
Total	0	2	26	0

Fuente: Elaborado por investigadores.

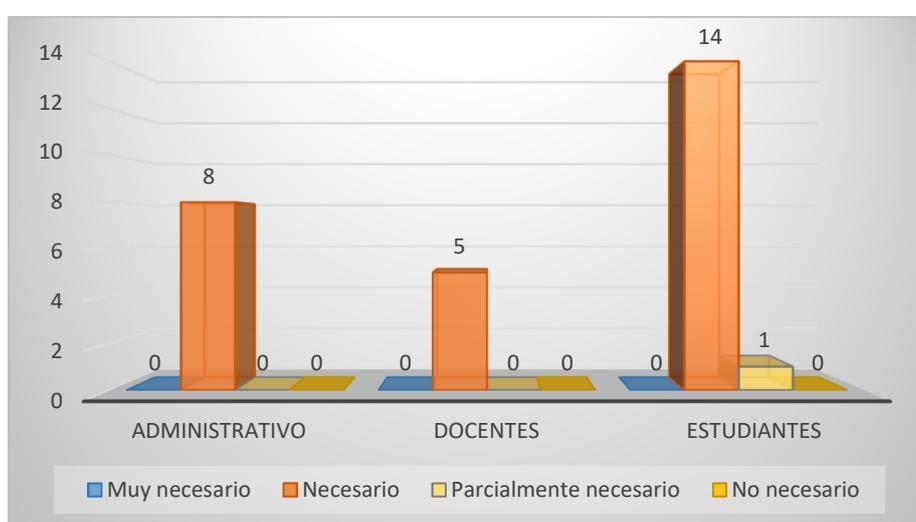


Figura 12. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 8.

Fuente: Elaborado por investigadores.

ANÁLISIS.

Gran parte de los encuestados indica que conoce de forma parcial el seguimiento a los procesos, el personal administrativo mantiene poca comunicación entre compañeros lo que provoca una desinformación y se observa poco interés por mejorar el desempeño laboral dentro del Instituto.

9. ¿Con qué frecuencia se realiza seguimientos de los procesos administrativos y académicos en el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte por parte de los directivos?

Tabla 13. Análisis de encuesta pregunta 9.

Respuestas	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca	Se desconoce
Administrativo	1	3	1	0	3
Docentes	0	1	2	1	1
Estudiantes	1	1	2	4	7
Total	2	5	5	5	11

Fuente: Elaborado por investigadores.

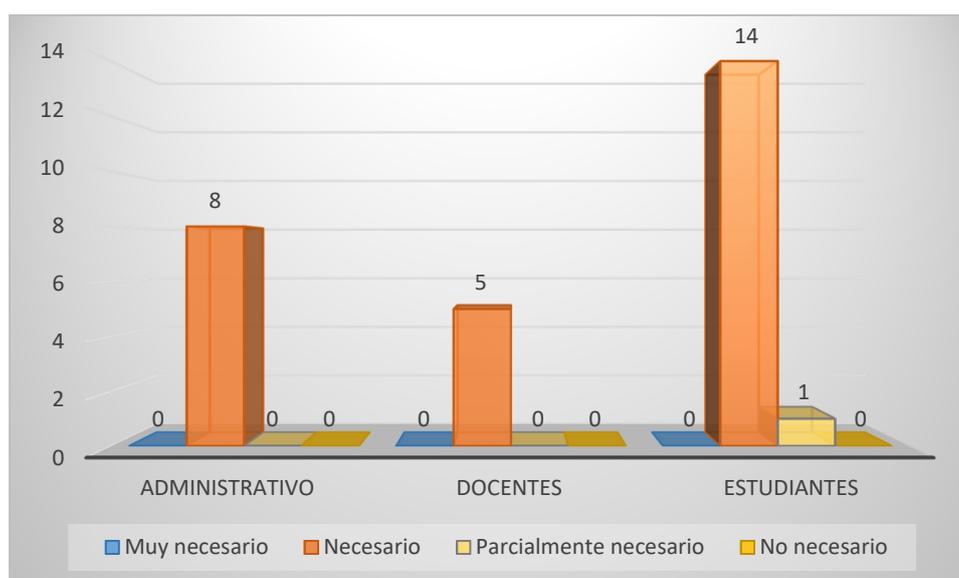


Figura 13. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 9.
Fuente: Elaborado por investigadores.

ANÁLISIS.

A nivel directivo y administrativo se evidencia que existe poco interés en el seguimiento de los procesos, se hace necesario la estandarización y desarrollo de un proyecto tecnológico que permita mejorar la gestión dentro del Instituto de Posgrado.

10. ¿El Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte cuenta con una herramienta digital que permita realizar la gestión académica y administrativa de una manera ágil?

Tabla 14. Análisis de encuesta pregunta 10.

Respuestas	SI	NO
Administrativo	0	8
Docentes	1	4
Estudiantes	0	15
Total	1	27

Fuente: Elaborado por investigadores.



Figura 14. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 10.

Fuente: Elaborado por investigadores.

ANÁLISIS.

En los resultados obtenidos, se evidencia la falta de una herramienta de gestión que permita diseñar y modelar los procesos dentro del Instituto de Posgrado, que se acople con el sistema informático integrado universitario (SIIU).

11. ¿Cree usted que es importante implementar una herramienta digital que permita la automatización de la información que conlleva la gestión administrativa y académica del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte?

Tabla 15. Análisis de encuesta pregunta 11.

Respuestas	Muy importante	Importante	Moderadamente importante	De poca importancia	Sin importancia
Administrativo	0	8	0	0	0
Docentes	0	4	0	1	0
Estudiantes	0	13	0	2	0
Total	0	25	0	3	0

Fuente: Elaborado por investigadores.

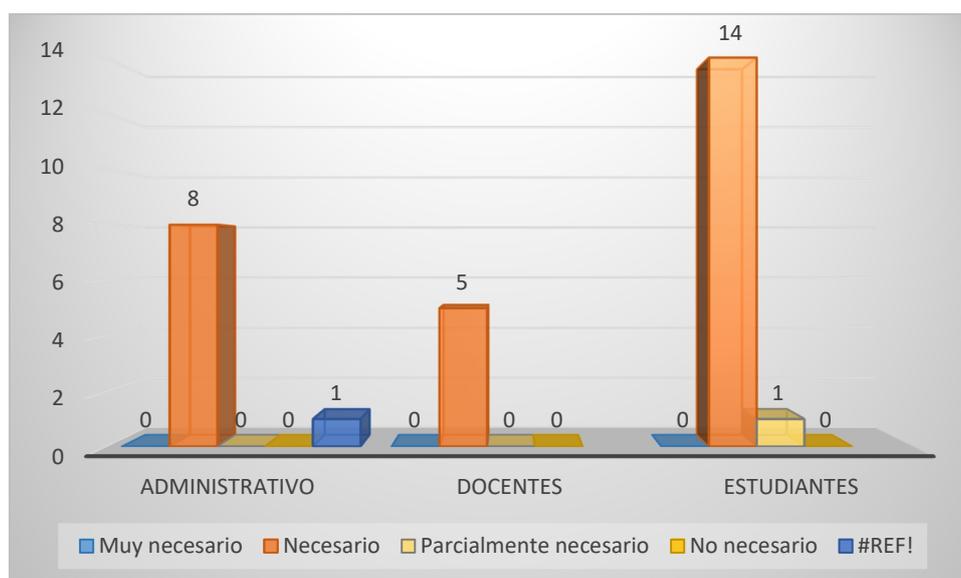


Figura 15. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 11.

Fuente: Elaborado por investigadores.

ANÁLISIS.

Casi en la totalidad de los encuestados, señalan la importancia de implementar una herramienta de gestión que permita mejorar las actividades administrativas y académicas del Instituto de Posgrado.

12. ¿La automatización de los procesos académicos y administrativos permitirá mejorar los indicadores de evaluación del Instituto de Posgrado y por ende de la Universidad Técnica del Norte?

Tabla 16. Análisis de encuesta pregunta 12.

Respuestas	Mejoraría totalmente	Mejoraría medianamente	Mejoraría parcialmente	No mejoraría
Administrativo	0	8	0	0
Docentes	0	4	1	0
Estudiantes	0	13	2	0
Total	0	25	3	0

Fuente: Elaborado por investigadores.

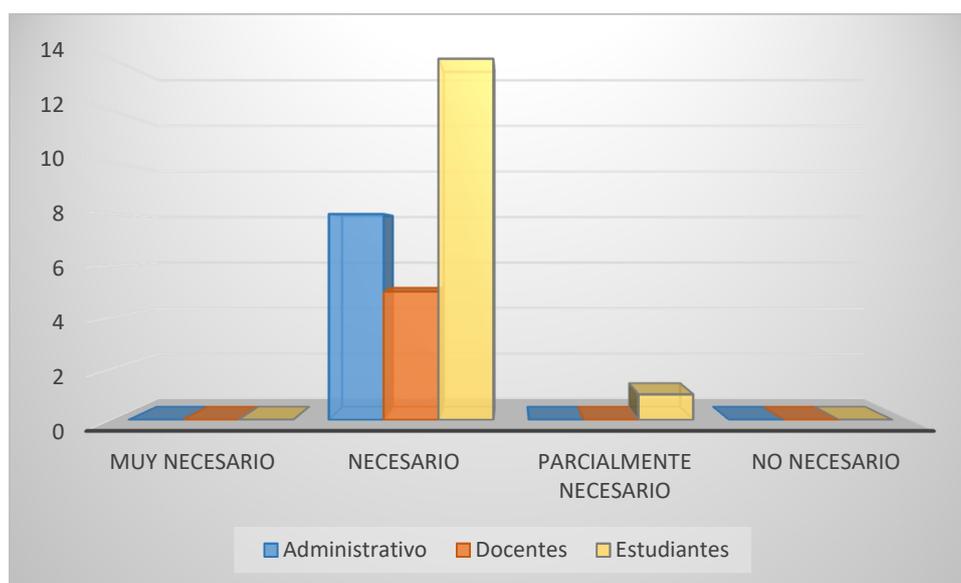


Figura 16. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 12.

Fuente: Elaborado por investigadores.

ANÁLISIS.

Es importante contar con un módulo de gestión para el manejo de procesos, permitirá obtener información que ayude a los indicadores de evaluación de manera oportuna en relación a la gestión de procesos académicos y administrativos.

13. ¿Cree usted que es necesario la implementación de una herramienta digital para el manejo de procesos en relación a la gestión administrativa y académica del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte?

Tabla 17. Análisis de encuesta pregunta 13.

Respuestas	Muy necesario	Necesario	Parcialmente necesario	No necesario
Administrativo	0	8	0	0
Docentes	0	5	0	0
Estudiantes	0	14	1	0
Total	0	27	1	0

Fuente: Elaborado por investigadores.

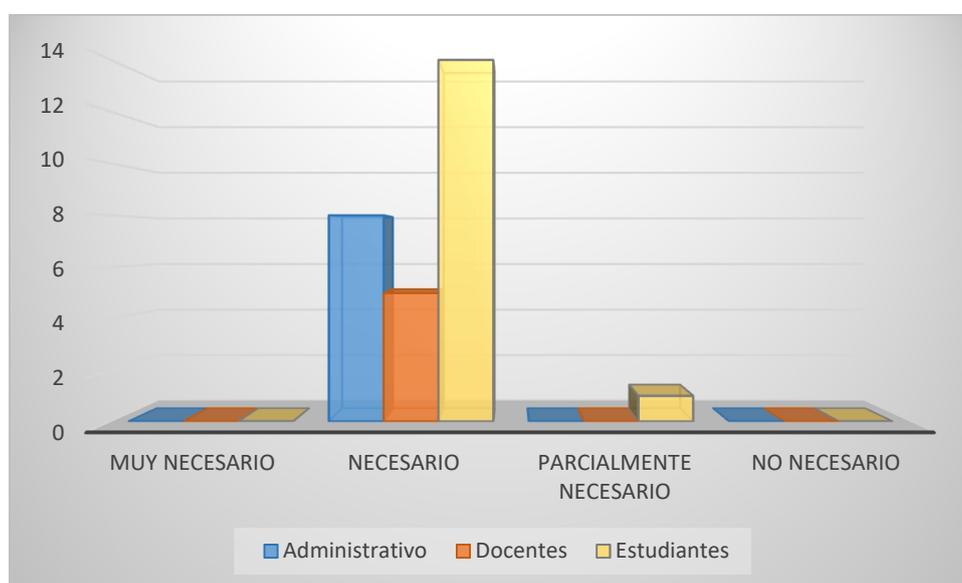


Figura 17. Representación gráfica análisis de encuesta pregunta 13.
Fuente: Elaborado por investigadores.

ANÁLISIS.

La mayoría de los encuestados asegura la importancia de automatizar los procesos del Instituto de Posgrado, debido a la dificultad presentada en la gestión administrativa y académica de ésta dependencia.

3.9.2. Análisis de entrevista

La entrevista se lo realizó al Director de la dirección de desarrollo tecnológico de la Universidad Técnica del Norte de lo que se menciona a continuación:

1. ¿La dirección de desarrollo tecnológico de la UTN tiene interés en incorporar una solución bpmn para la gestión de procesos del Instituto de Posgrado, basada en el estándar 2.0?

El Director de la dirección de desarrollo tecnológico de la UTN manifiesta la necesidad de automatizar la gestión de Procesos del Instituto de Posgrado bajo el estándar bpmn 2.0; la misma que interactúe con el sistema informático integrado universitario y se encuentre acorde a las necesidades de la institución, además de disponer del control absoluto al contar con el código fuente para acoplar de una manera transparente varias aplicaciones bajo el estándar bpmn 2.0.

2. ¿De la propuesta de la investigación que se desea desarrollar en el Instituto de Posgrado, cuales son los beneficios que se puede obtener?

La reducción notable de los costos y la agilidad que permitirá en la gestión de procesos. Adicionalmente permite integrarse a nuestra herramienta principal de desarrollo de software institucional como es el APEX.

3. ¿Utilizan o considerarían alguna metodología para la gestión de procesos en el Instituto de Posgrado?

Para este tipo de proyectos la gestión y normas de calidad son importantes, las metodologías ágiles tales como Kimball, Scrum y XP, al igual que las metodologías tradicionales como RUP tienen que ser tomadas en cuenta dentro del proyecto; como se necesita dar agilidad y soluciones rápidas a las existentes o nuevas necesidades Institucionales se puede escoger una metodología ágil dentro de las mencionadas y RUP debido a que el núcleo del sistema informático integrado universitario se encuentra diseñado bajo ésta metodología.

4. ¿Nuestra propuesta se encuentra orientada al Instituto de Posgrado, qué perspectivas futuras se tendría en el caso de llegar a implementarse?

Su propuesta se encuentra alineadas a las herramientas de desarrollo que maneja la Universidad, lo cual nos permite crecer con un sistema robusto acorde a la necesidad de la Institución y tener el control del mismo en cuanto a mantenimiento y cambios que puedan presentarse en los procesos de la Universidad.

3.9.3. Conclusiones parciales del capítulo.

- La mayoría de la población encuestada tiene poco conocimiento de los procesos que dispone el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte, por lo que es importante contar con una estandarización y desarrollo de un proyecto tecnológico que permita visualizar los entes que intervienen, las actividades, procedimientos y roles de cada proceso.
- Se evidencia la falencia en los seguimientos a los procesos, lo que provoca retrasos en los tiempos de respuesta en los trámites de gestión, por lo que es indispensable aplicar técnicas de BPM que brinde espacios de confianza con el propósito de reconocer fortalezas y debilidades que permitan una comunicación más efectiva entre las distintas áreas del Instituto de Posgrado.
- La solución tecnológica permitirá administrar y parametrizar de forma directa los procesos de acuerdo a las necesidades institucionales sin depender de terceras empresas.

CAPITULO IV

4.1. Organización

El desarrollo de la propuesta tomó en cuenta los ejes estratégicos de gestión y docencia, por lo que se consideró organizarle en cuatro fases:

- Estudio de factibilidad
 - Organizativa.
 - Económica.
 - Técnica.
 - Operativa.
- Análisis y caracterización de procesos.
- Metodología RUP.
- Metodología SCRUM.

4.2. Estudio de factibilidad

4.2.1. Factibilidad organizativa

4.2.1.1. Reconocimiento general

Datos Institucionales

Institución : Universidad Técnica del Norte

Unidad Académica : Instituto de Posgrado

Sistema : Módulo de gestión de procesos integrado al sistema general de la Universidad Técnica del Norte.

Misión, Visión, Principios y Valores del Instituto de Posgrado.

Misión.

El Instituto de Posgrado forma profesionales de cuarto nivel y desarrolla proyectos de investigación científica acorde a las necesidades y problemáticas de la región y del país, utilizando instrumentos teóricos y metodológicos para aportar eficientemente a la ciencia, la técnica, las artes y el humanismo.

Visión.

El Instituto de Posgrado para el año 2021 será una Unidad Académica consolidada que viabiliza los propósitos institucionales y sociales, mediante la articulación a la vida académica y científica de la Universidad Técnica del Norte, al sistema socio económico – productivo de la Región 1 y del país; responderá eficazmente con criterios de calidad a la demanda de estudios de posgrado y contará con recursos materiales, tecnológicos y talento humano altamente capacitado para su cumplimiento.

Principios.

- **Calidad:** alcanzar desempeños eficientes en el contexto integral, con profundo sentido ético – humanístico.
- **Eticidad:** desarrollar acciones amparadas en una moral social y científica sólida, digna de ser imitada y replicada.
- **Creatividad:** encontrar respuestas ágiles e innovadoras a los problemas de la sociedad contemporánea.
- **Humanismo:** sólida formación en lo científico, técnico y humano, a fin de generar bienestar individual y colectivo caracterizado por el respeto a la dignidad humana.
- **Flexibilidad:** propiciar el diálogo, la participación, el derecho a equivocarse, el reconocimiento de la diferencia, la equidad y la justicia universitaria.
- **Mejoramiento:** reconocer la posibilidad de mejorar continuamente en lo académico, social, científico y humano.
- **Autonomía:** asumir con criterio y responsabilidad las actuaciones, bajo el reconocimiento de las fortalezas y debilidades de la institución universitaria, con miras a una autorregulación permanente.
- **Investigación:** promover la búsqueda de soluciones viables a los múltiples problemas de la Región 1 y del país, a través de la producción del conocimiento científico.
- **Convivencia y buen trato:** nuestra Unidad Académica reconoce y respeta el pluralismo y la diferencia; las actividades se desarrollan sobre la base del respeto y consideración por la dignidad y los derechos del otro, a través de relaciones cordiales, armónicas y de buen trato.

Valores

- **Verdad:** la práctica de honestidad, la buena fe y la sinceridad humana que vive la Unidad Académica.
- **Honestidad:** la calidad humana caracteriza al integrante de nuestra institución, en su comportamiento, coherencia y sinceridad.
- **Solidaridad:** colaboración mutua entre las personas en todo momento, incluyendo situaciones adversas.
- **Respeto a uno mismo y a los demás:** aceptar y comprender a las personas como son, en su forma de pensar y ser.
- **Responsabilidad:** asumir los resultados y consecuencias de las actividades que se realicen frente a la tarea investigativa, académica y administrativa de la institución.

4.2.1.2. Estructura Organizacional del Instituto de Posgrado

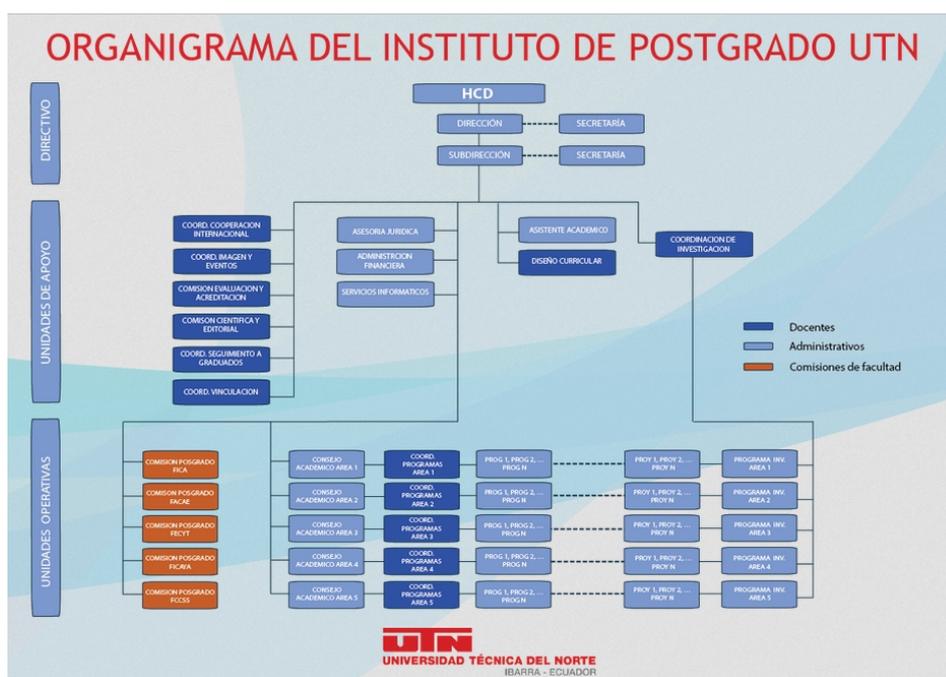


Figura 18. Organigrama del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte.

Fuente: Universidad Técnica del Norte, s.f.

Dentro de los objetivos del Instituto de Posgrado se encuentra:

a) Objetivo General:

Generar, a través de la investigación y de los programas de posgrado, procesos de cambio y desarrollo social, científico, tecnológico y humano, que coadyuven al mejoramiento del entorno regional y nacional.

b) Objetivos Específicos:

1. Generar, sistematizar y publicar investigaciones científicas y humanistas que contribuyan al conocimiento y a la sustentación de nuevas prácticas profesionales en las diversas áreas de conocimiento.
2. Desarrollar programas de cuarto nivel con enfoque a las políticas institucionales y nacionales de desarrollo.
3. Aplicar el Sistema de Auto evaluación, Evaluación y Acreditación.
4. Implementar la formación profesional articulada a las carreras de grado, líneas de investigación, de la UTN, al Plan Nacional del Buen Vivir a través de seminarios, simposios, cursos y otros.

4.2.1.3.El módulo de gestión de procesos

- Sobre el objetivo del sistema

Implementar una herramienta BPMN para organizar los procesos administrativos y académicos del Instituto de Posgrado.

- Alcance del sistema

Se desarrollará el módulo de gestión de procesos bajo el estándar BPMN 2.0 que permita diseñar y modelar los procesos del Instituto de Posgrado, así como también la automatización de las actividades de cada procedimiento.

- Beneficiarios.

Como beneficiario directo se encuentra el Instituto de Posgrado ya que contará con una herramienta digital que le permitirá llevar los procesos académicos y administrativos de una forma estandarizada, ágil y oportuna, integrada al SIIU de la Universidad Técnica del Norte.

La Universidad Técnica del Norte como beneficiario indirecto, podrá replicar el uso de éste módulo a nivel general permitiendo de esta forma iniciar bajo la modalidad de gestión de procesos.

- Herramientas utilizadas.

Para el diseño y construcción del módulo de gestión de procesos se realiza bajo las herramientas de desarrollo que posee la Universidad esto es: Oracle 11g, APEX, Toad y BPMN-JS.

4.2.2. Factibilidad económica

Dentro del análisis costo beneficio del módulo de gestión de procesos para el Instituto de Posgrado de la UTN, se toma en cuenta los recursos materiales, humanos y tecnológicos para el desarrollo del sistema como para la implantación.

Tabla 18. *Detalle de los recursos materiales.*

SUMINISTROS Y MATERIALES			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	TOTAL
1	Materiales de Oficina	200.00	200.00
1	Tinta para impresora	40.00	40.00
1	Luz eléctrica	180.00	180.00
1	Material bibliográfico - libros	800.00	800.00
1	Movilizaciones a la UTN	450.00	450.00
1	Hospedaje y alimentación	480.00	480.00
TOTAL			2150.00

Fuente: Elaborado por investigadores.

Tabla 19. *Detalle de los recursos humanos.*

CANTIDAD	CARGO	COSTO /INDIVIDUAL	TIEMPO /MES	TOTAL
1	Gerente de proyecto (Ingeniero en sistemas)	1400.00	3.00	4200.00
1	Administrador de base de datos	1400.00	3.00	4200.00
1	Ingeniero de Software	1090.00	3.00	3270.00
1	Programador	910.00	3.00	2730.00
TOTAL:				14400.00

Fuente: Elaborado por investigadores.

Tabla 20. *Detalle de recursos tecnológicos.*

HARDWARE			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO /UNITARIO	TOTAL
2	Computadoras	750.00	1500.00

1	Impresora Epson L395	380.00	380.00
SOFTWARE			
2	Licencias de Microsoft Windows	130.00	260.00
2	Microsoft Office 2013	110.00	110.00
1	80 Horas de internet	0.70	56.00
TOTAL			2306.00

Fuente: Elaborado por investigadores.

Tabla 21. *Presupuesto Global.*

Recursos	Costo
Materiales	2150.00
Humanos	14400.00
Tecnológicos	2306.00
Subtotal	18856.00
10% Imprevistos	1885.60
TOTAL	20741.60

Fuente: Elaborado por: Investigadores.

4.2.3. Factibilidad técnica

El sistema informático integrado universitario (SIIU), se encuentra desarrollado bajo el Suite de herramientas de Oracle, como es APEX, Reports, entre otros. Se realiza de forma anual las renovaciones de la licencia para su utilización, el desarrollo de la aplicación del módulo de gestión de procesos se basó en estas herramientas logrando integrar el sistema propuesto al SIIU de la UTN.

La dirección de desarrollo tecnológico e informático de la Universidad Técnica del Norte dispone de un DATA CENTER con tecnología actual, que cumple los estándares de cableado estructurado y comunicaciones, cuenta con servidores tipo Blade, switches de core, entre otros equipos activos de gran rendimiento y un ancho de banda para servicio de internet que oscila los 600 Megas puros que permite que la aplicación propuesta sea factible de realizar.

4.2.4. Factibilidad operativa

Se desarrollará una aplicación que permita administrar y manejar los procesos administrativos y académicos del Instituto de Posgrado, en base a los roles, actividades y procedimientos identificados en los procesos.

En la actualidad la gestión de procesos en el Instituto no se encuentra visible ni estandarizados por lo que genera un retraso en el tiempo de respuesta del funcionario.

El módulo de procesos permitirá gestionar de manera automatizada la información que genere cada una de las áreas involucradas del Instituto de forma centralizada, eficiente y eficaz, para ello el sistema contará con un diseño amigable para el usuario donde podrá visualizar todo el proceso al que requiera ingresar bajo un control de roles y a su vez estará integrado al sistema general de la UTN estableciendo una comunicación fluida entre todo el personal que integra el Instituto de Posgrado.

En el desarrollo de la aplicación se tomó en cuenta al personal administrativo y académico que intervienen en el proyecto, se aplicó encuestas que permitan realizar un diseño fácil de utilizar por parte del funcionario y alimente al sistema con la información generada por cada proceso.

4.3. Análisis y caracterización de procesos

La presente investigación se centra en la gestión de procesos administrativos y académicos en el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte, en base al análisis de matriculación y titulación, para ello se utiliza características del estándar SPICE (ISO/IEC 15504).

Del análisis realizado se ha caracterizado a los procesos, que consiste en identificar condiciones y/o elementos que forman parte de los mismos, por tanto se agrupó en dos macroprocesos, los mismos que se mencionan a continuación:

a) Macroproceso de gestión administrativa

En esta categoría se agrupado los procesos que hacen referencia a los trámites administrativos que el Instituto dispone, entre ellos se menciona:

- Proceso de Planificación del Instituto de Posgrado.

- Planificación.
- Dirección y control.
- Proceso de seguimiento a graduados.
- Proceso de selección y admisión.
- Proceso de matriculación.
- Proceso de evaluación y acreditación.
- Procesos de cooperación internacional.
- Proceso de gestión financiera.
 - Contratación a docentes.
 - Recaudación de estudiantes.
 - Contratación de dirección de tesis o tutorías.

b) Macroproceso de gestión académica.

En este grupo se asociado a los procesos referentes a la parte académica que abarca el Instituto de Posgrado, por lo cual se ha clasificado en tres grupos, los mismos que se detallan:

- Docencia.
 - Proceso de programas de Posgrado.
 - Proceso de planificación curricular.
 - Proceso de evaluación a estudiantes.
 - Proceso de ejecución académica y evaluación a docente.
- Investigación.
 - Proceso de formulación y aprobación de proyectos.
 - Proceso de seguimiento y control de proyectos.
 - Proceso de productos de investigación.
 - Proceso de titulación.
- Vinculación.
 - Proceso de planificación de vinculación.
 - Proceso de vinculación con facultades.
 - Proceso de seguimiento y control de vinculación.
 - Proceso de eventos y congresos académicos relacionados con el Instituto de Posgrado.
 - Procesos de imagen Institucional.

En la Figura 19 se visualiza una primera versión del mapa de procesos propuesto para el Instituto de Posgrado de la UTN.

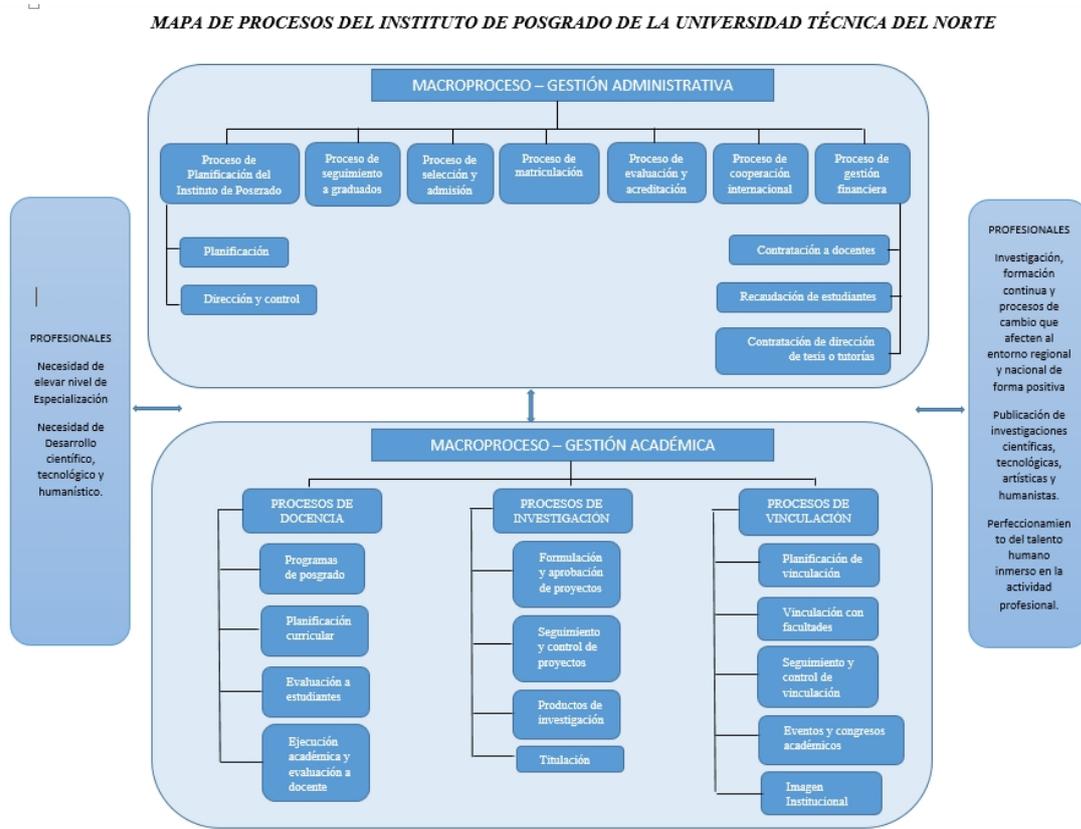


Figura 19. Mapa de procesos del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte
Fuente: Elaborado por investigadores, VERSIÓN: 1.0

Debido a la amplitud de procesos que dispone el Instituto de Posgrado, la presente investigación se centraliza en la automatización de las actividades y procedimientos vinculados a los procesos de titulación y matriculación.

4.3.1. Proceso de titulación

En este proceso se describe las actividades y procedimientos que se identificó en el análisis realizado, a continuación se detalla los entes que intervienen, las actividades, procedimientos y roles.

4.3.1.1. Responsabilidad

Honorable Consejo Directivo (HCD): Encargado de conocer, analizar y aprobar el tema, proyecto, trabajo de grado, designar tutor y miembros del tribunal.

Director del Instituto de Posgrado: Es responsable de supervisar el cumplimiento del presente procedimiento, así como de gestionar y facilitar los recursos para la correcta ejecución del mismo.

Subdirector del Instituto de Posgrado: Es responsable del cumplimiento del presente procedimiento.

Secretario jurídico: Encargado de tener actualizado lo siguiente: base de datos de graduados, los proyectos aprobados y que estén vigentes, un registro para pago de tutores, miembros de tribunal, elaborar el acta de grado.

Tutor: Docente dirige y acompaña hasta concluir el trabajo de grado.

Miembros de tribunal: Docentes encargados de revisar los trabajos de grado para la defensa privada y pública.

Secretaria: Es responsable de gestionar los trabajos de grado.

4.3.1.2. Descripción del procedimiento y sus actividades

Actividad 1: aprobación del plan del proyecto de investigación

¿Cómo?: los alumnos mientras cursan sus estudios regulares o finalizados los mismos, seleccionan un tema de investigación y eligen a un tutor de entre sus profesores o de una base de datos de docentes titulares de la universidad. Una vez que acepta el docente ser tutor, el estudiante solicita al HCD se designe al tutor sugerido, este documento ingresa por secretaría del Instituto de Posgrado y es firmado por el Director para al HCD, en la reunión de este organismo se designa el tutor, en caso de no ser aceptado el estudiante buscará un nuevo docente. Con una resolución que elabora el secretario jurídico se le comunica al docente que ha sido designado tutor del trabajo de grado del maestrante.

El estudiante juntamente con su tutor desarrolla el plan del proyecto de investigación con su asesoría y presentan con una solicitud dirigida al Director a fin de que se apruebe el plan, este documento ingresa por secretaría del Instituto de Posgrado y es firmado por el Director para al HCD, en la reunión de este organismo se aprueba el plan, mediante resolución elaborada por el secretario jurídico se comunica su aceptación al estudiante y al docente-tutor, caso contrario se devuelve al estudiante el plan para que lo modifique de acuerdo a las sugerencias.

Luego de aprobado el plan de investigación el secretario jurídico envía una copia a la coordinación de investigación para que ingrese en la base de datos de titulación la información de fecha de la resolución del HCD de aprobación del plan de investigación, nombre del tutor y tema.

¿Cuándo?: a inicio del tercer período académico y/o máximo hasta un año de egresado.

Documento y/o Registro del proceso (salidas): Solicitud para designar tutor, resolución del HCD, el plan de investigación.

Documentos y/o Registros de otros procesos de la UTN (entradas): Solicitud del estudiante, base de datos de docentes titulares de la UTN, base de datos de titulación.

Actividad 2: desarrollo del proyecto

¿Cómo?: una vez que es aprobado el plan de investigación se desarrolla de acuerdo al cronograma establecido, tomando en cuenta en dejar evidencia de las reuniones de la tutoría y del cumplimiento de actividades en el formato establecido por el Instituto de Posgrado, en caso de haber incumplimiento el tutor hablará con el estudiante para corregir dicho atraso, en caso de ser reiterativo el tutor pondrá en conocimiento del Subdirector del Instituto de Posgrado para tomar las acciones correctivas que podría ser la re-planificación o dejar insubsistente el tema de investigación, en el caso de que los argumentos del estudiante no sean satisfactorios. Para el caso de reiteración del incumplimiento del tutor, estudiante podrá notificar al Subdirector del Instituto de Posgrado para el cambio de tutor.

Una vez ejecutado el trabajo de grado, el docente tutor en conjunto con el estudiante presenta el informe final del trabajo de grado en el formato establecido por el Instituto de Posgrado.

¿Cuándo?: el día y hora que señale el HCD.

Documento y/o Registro del proceso: registro de tutoría.

Actividad 3: gestión administrativa de titulación.

¿Cómo?: el estudiante presenta en secretaría una comunicación dirigida al Director del Instituto de Posgrado en la que solicita fecha y hora para la defensa privada, adjunta el informe

del tutor con la nota, tres anillados, la factura de haber cancelado la tutoría y un certificado de idoneidad académica y financiera elaborado por la secretaria de los programas.

La secretaria general revisa la documentación y de haber cumplido con todos los requisitos entrega al Director del Instituto de Posgrado caso contrario devuelve al estudiante para que cumpla con lo establecido, luego la secretaria ingresa al control de comunicaciones recibidas la solicitud y entrega al Director para que ingrese al HCD. Este organismo conoce y designa tribunal de grado y detalla la fecha y hora de la defensa privada, mediante resolución se notifica al estudiante y a los miembros del tribunal, a quienes se les entrega los anillados para su revisión, análisis.

¿Cuándo?: luego de haber aprobado la malla curricular.

Documento y/o Registro del proceso: informe del tutor con la nota, certificado de idoneidad académica y financiera, resolución del HCD.

Documentos y/o Registros de otros procesos de la UTN: solicitud, tres anillados, factura.

Actividad 4: defensa del trabajo de grado.

¿Cómo?: para la defensa privada: En el día y hora señalados, el secretario jurídico instala el grado, lee la resolución del HCD y el estudiante procede a sustentar oralmente su trabajo de investigación ante el tribunal, luego del tiempo estipulado los tres miembros del tribunal de manera alterna inician las preguntas y les indican las recomendaciones al estudiante para que el trabajo de grado se encuentre en óptimas condiciones, en el formato Registro de defensa privada registran la calificación, en caso de no alcanzar la nota mínima, el secretario jurídico informa a la Dirección del Instituto de Posgrado y el HCD otorga tres meses para volver a sustentar su trabajo de grado.

Durante el plazo establecido el estudiante realiza las correcciones sugeridas por los miembros del tribunal. En caso de incumplimiento de alguna de las partes, se podrá notificar al Subdirector del Instituto de Posgrado para que tome las medidas correctivas. Cuando el estudiante haya concluido las correcciones de su trabajo de grado y con una certificación firmada por los miembros del tribunal que aceptan que se han realizado las correcciones a entera satisfacción, presenta una solicitud en secretaría general en la que pide fecha y hora para la defensa pública y entrega cuatro ejemplares del trabajo de investigación y demás requisitos

que deben cumplir; en caso de que las correcciones no satisfagan al tribunal se otorgará un nuevo plazo para la entrega de su trabajo de grado.

La secretaria general revisa la documentación y entrega al Director del Instituto de Posgrado, éste a su vez realiza la gestión para el HCD. En reunión de este organismo conoce y designa fecha y hora para la defensa pública; ésta resolución es elaborado por el secretario abogado y notifica a los miembros del tribunal y estudiante para su cumplimiento.

En el día y hora señalados, el secretario jurídico instala el grado, lee la resolución del HCD y el estudiante procede a realizar la defensa pública ante el tribunal, exponiendo su trabajo de grado durante el tiempo estipulado, luego de ello los tres miembros del tribunal de manera alterna inician las preguntas y califican el trabajo de grado, estas calificaciones entregan al secretario jurídico, quien con el promedio de notas de primero a cuarto semestre, el promedio de graduación obtiene los ponderados de cada uno de ellos y realiza el acta de grado.

El secretario jurídico da lectura al acta de grado, se toma la promesa de ley al graduado y se realiza la incorporación, luego firman el acta de grado los involucrados y concluye la defensa pública. En caso de no alcanzar la nota mínima de grado en la defensa pública, el secretario jurídico informa a la Dirección del Instituto de Posgrado y el HCD otorga tres meses para volver a sustentar su trabajo de grado.

Cuando el estudiante no se presenta a la defensa privada o pública por causas de fuerza mayor debidamente sustentada, el HCD otorgará nueva fecha. Si un miembro de tribunal igualmente no asiste por causas de fuerza mayor, puede informar al Director del Instituto de Posgrado su remplazo o de no presentarse de manera injustificada el Presidente del Tribunal tiene la potestad de designar un nuevo miembro y sancionar de acuerdo al reglamento; para el caso de no presentarse el director del trabajo de grado se suspende el grado y el secretario jurídico informa a la Dirección del Instituto de Posgrado y el HCD otorga una nueva fecha para volver a presentarse a la defensa pública.

¿Cuándo?: el día y hora que señale el HCD y los tiempos establecidos en la normativa.

Documento y/o Registro del proceso: Resolución del HCD, calificaciones de los miembros del tribunal, reporte de calificaciones, memorandos y acta de grado.

Documentos y/o Registros de otros procesos de la UTN: anillados de trabajos de grado.

Actividad 5: gestión administrativa para adquirir especies.

¿Cómo?: el graduado tendrá un plazo de 30 días para concluir con el proceso de titulación para lo cual entregará en la biblioteca un empastado firmado por los miembros del tribunal y un cd de su trabajo de grado luego de haber concluido con el proceso de graduación y solicita una certificación de biblioteca de la recepción de estos documentos; este certificado es entregado al secretario jurídico, quien emite un memorando a la Dirección Financiera para que le entreguen la orden de cobro para la adquisición del título.

El graduado depositará en el banco y después se acercará a la ventanilla de recaudación para canjear con la factura y la especie. El graduado solicita en secretaría de carrera un certificado de inicio y finalización de carrera y además solicita al secretario jurídico las dos actas de grado, luego el estudiante hace llenar el título y regresa hacer firmar por el secretario jurídico y el Director del Instituto de Posgrado, dejará una copia a color de su título para incluir en su carpeta.

Seguidamente el maestrante sacará dos copias del título, adjuntará las dos copias certificadas del acta de grado, copia de cédula y certificado de votación a color, copia de título de pregrado, certificación de inicio y finalización y entrega en la Secretaría General de la Universidad Técnica del Norte para la legalización de parte del Secretario General y del señor Rector.

¿Cuándo?: A continuación de la graduación del estudiante.

Documento y/o Registro del proceso: Certificado de biblioteca, oficio vía el sistema de gestión documental (quipux) a la Dirección Financiera Orden de cobro, actas de grado, certificado de inicio y fin de carrera.

Documentos y/o Registros de otros procesos de la UTN: un empastado y un CD, factura de pago de especies de titulación y documentos legales del estudiante.

En el análisis de éste proceso realizado de manera conjunta con la colaboración y experiencia del personal docente – administrativo del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte, se procede a identificar las actividades generales que se realizan dentro de este proceso, las mismas que se lo ha clasificado en cuatro subprocesos que son:

a) Plan de proyecto de investigación.

- b) Desarrollo del plan de proyecto de investigación.
- c) Defensa de trabajo de grado.
- d) Gestión administrativa de adquisición de especies.

Con la clasificación realizada se logra identificar los roles y actividades que intervienen en el flujo procesal. Dentro de los roles se menciona:

- a) Estudiante.
- b) Docente o Tutor.
- c) Secretario Jurídico.
- d) Secretaría del Instituto de Posgrado.
- e) Director del Instituto de Posgrado.
- f) Coordinación de Investigación.
- g) Sub director del instituto de Posgrado.
- h) Consejo Directivo.
- i) Miembros de Tribunal.
- j) Bibliotecaria.
- k) Dirección financiera.

Cada uno de los roles mencionados poseen actividades y tareas que se realizan dentro de éste proceso lo que constituye en elementos claves del trabajo en calidad permitiendo observar el ¿qué se hace? y el ¿cómo se hace?, aplicando sobre la información el respectivo análisis orientado a mejorar los resultados del proceso.

Dentro de las actividades o tareas de cada rol a desempeñar dentro del proceso de titulación se mencionan en las siguientes tablas (ver tablas desde la 22 a la 32).

Las funciones realizadas por el estudiante en éste proceso son:

Tabla 22. *Actividades de los Estudiantes.*

Rol	Actividades desempeñadas
Estudiante	Selección de tema de investigación Solicitud de tutoría. Solicitud de aprobación de tema de investigación.

Realizar corrección de observaciones en tema de investigación.

Registrar cronograma de actividades.

Solicitud de defensa privada dirigida al Director del Instituto de Posgrado.

Sustenta trabajo de investigación de manera oral.

En caso de existir realiza correcciones sugeridas por los miembros del tribunal del trabajo de investigación.

Realiza solicitud de fecha y hora para defensa pública del trabajo de investigación.

Entrega en biblioteca, empastado firmado por los miembros del tribunal y CD del trabajo de investigación.

Realiza solicitud de certificación de biblioteca.

Realiza depósito bancario por derechos de grado.

Llena datos del título y hace firmar a secretario abogado y Director del Instituto.

Fuente: Elaborado por investigadores.

Las funciones realizadas por el docente tutor:

Tabla 23. *Actividades del Docente tutor.*

Rol	Actividades desempeñadas
Docente	Aprueba solicitud de tutoría.
Tutor	En caso de existir, realiza solicitud de complejidad de tema de investigación.
	Aboca conocimiento de plan de investigación aprobado.
	Aprueba registro de cronograma de actividades.
	Informa sobre incumplimiento de actividades en caso de existir.
	Presenta informe final de trabajo de investigación.

Fuente: Elaborado por investigadores.

Las funciones realizadas por el secretario jurídico en éste proceso son:

Tabla 24. *Actividades del secretario jurídico*

Rol	Actividades desempeñadas
Secretario	En caso de existir observaciones en el plan de investigación, informa al Estudiante para su respectiva corrección.

Jurídico

Elabora documento de resolución de aceptación del plan de investigación.

Envía una copia de documento de aceptación del plan de investigación a Coordinación de Investigación.

Comunica a estudiante y Docente Tutor el documento de resolución del Consejo Directivo y entrega anillados.

Instala el grado en la fecha y hora señalada por el Consejo Directivo.

En caso de no alcanzar la mínima nota el estudiante, el secretario informa al Director del Instituto de Posgrado y al Consejo Directivo.

Recepta calificaciones de los miembros del tribunal y realiza los cálculos para nota final.

Realiza acta de grado y toma de promesa de ley al estudiante graduado.

Recibe certificado firmado por biblioteca y elabora memorando a la dirección Financiera.

Recibe solicitud de dos actas de grado por parte del estudiante.

Entrega copia a color del Título de grado a Secretaría general.

Fuente: Elaborado por investigadores.

Las funciones realizadas por la secretaría del Instituto de Posgrado:

Tabla 25. *Actividades de la secretaría del Instituto de Posgrado.*

Rol	Actividades desempeñadas
Secretaría	Recepción de solicitud del estudiante sobre tutoría y aceptación de plan de investigación.
Del Instituto	Realiza oficio para sumilla del Director de Posgrado y luego envía al Consejo Directivo.
De Posgrado	Secretaría recepta documentación : Informe tutor con nota, 3 anillados, factura de pago tutoría, certificado de idoneidad académica y financiera
	Realiza oficio entrega de documentación a Director de Instituto de Posgrado e ingreso al control de comunicaciones
	Realiza solicitud de certificado de inicio y finalización de carrera

Fuente: Elaborado por investigadores.

Las funciones realizadas por el Director del Instituto de Posgrado:

Tabla 26. *Actividades del Director del Instituto de Posgrado.*

Rol	Actividades desempeñadas
Director	Avoca conocimiento de la solicitud del estudiante sobre el proyecto de investigación y tutoría. Sumilla Oficio para el Consejo Directivo sobre defensa privada del estudiante. Avoca conocimiento de nota de defensa privada del estudiante. Sumilla Oficio para el Consejo Directivo sobre defensa pública del estudiante.

Fuente: Elaborado por investigadores.

Las funciones realizadas por coordinación de investigación:

Tabla 27. *Actividades de coordinación de investigación.*

Rol	Actividades desempeñadas
Coordinación de Investigación	Almacenamiento en Base de Datos el plan de investigación: Fecha, número de resolución, nombre de tutor, tema de plan de investigación.

Fuente: Elaborado por investigadores.

Las funciones realizadas por el Sub Director del Instituto de Posgrado:

Tabla 28. *Actividades del Sub director del Instituto de Posgrado.*

Rol	Actividades desempeñadas
Sub director	En caso de incumplimiento, registra acciones a tomar: Insubsistencia, Re planificación, cambio de tutor. Informa, en caso de existir insubsistencia en el proyecto de investigación.

Fuente: Elaborado por investigadores.

Las funciones realizadas por el consejo directivo:

Tabla 29. *Actividades del consejo directivo.*

Rol	Actividades desempeñadas
Consejo directivo	Avoca conocimiento y designa tribunal, fecha y hora para la defensa privada del estudiante.

En caso de que el estudiante no alcanza la nota mínima, otorga 3 meses para nueva defensa

Avoca conocimiento y señala fecha y hora para defensa pública

Fuente: Elaborado por investigadores.

Las funciones realizadas por los miembros del tribunal:

Tabla 30. *Actividades de los miembros del tribunal.*

Rol	Actividades desempeñadas
Miembros del tribunal	Realizar preguntas y recomendaciones al estudiante sobre el trabajo de investigación en defensa pública y privada.
	Registran calificaciones en el formato establecido en defensa pública y privada.
	En caso de existir cambios en el trabajo de investigación, avocan conocimiento y emiten certificado firmado de satisfacción de cambios realizados

Fuente: Elaborado por investigadores.

Las funciones realizadas por la dirección de biblioteca:

Tabla 31. *Actividades de la dirección de biblioteca.*

Rol	Actividades desempeñadas
Dirección de biblioteca	Avoca conocimiento sobre solicitud de estudiante y realiza entrega al secretario abogado de certificado firmado.

Fuente: Elaborado por investigadores.

Las funciones realizadas por la Dirección financiera:

Tabla 32. *Actividades de la Dirección financiera.*

Rol	Actividades desempeñadas
Dirección financiera	Recibe memorando del secretario abogado y realiza la orden de cobro para la adquisición del título

Fuente: Elaborado por investigadores.

El proceso completo modelado en un diagrama BPMN se observa en las Figuras 20, 21, 22, 23 y 24, mismo que ayudará a un mejor control de la documentación que se maneja en el proceso de titulación.

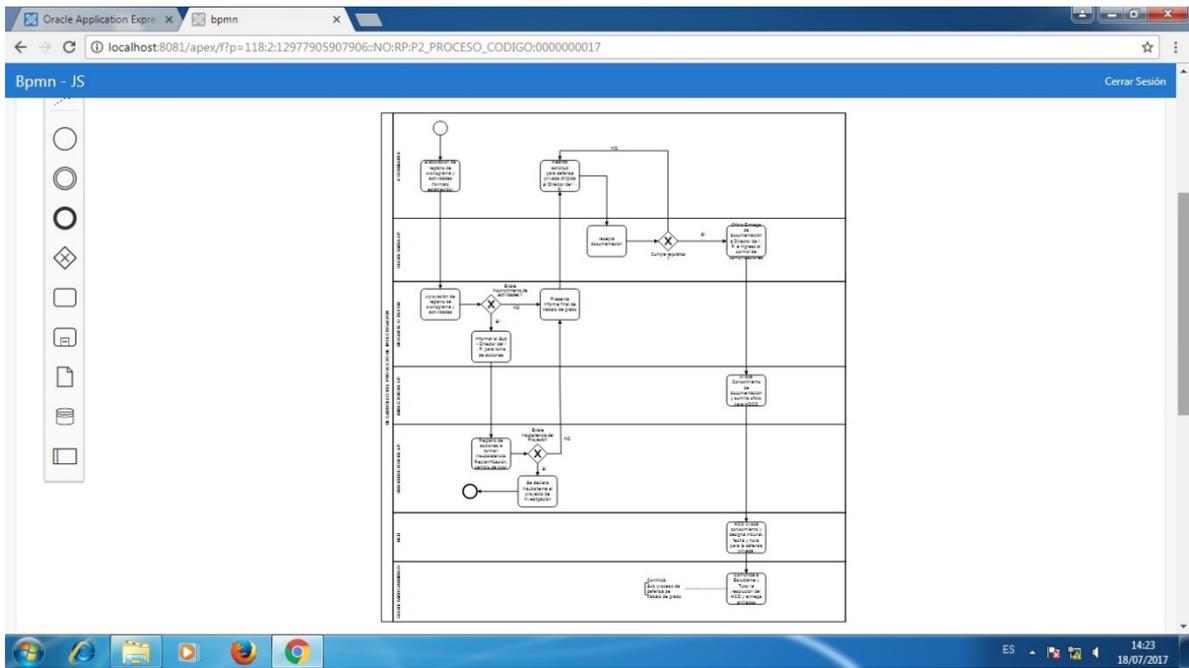


Figura 22. Sub proceso desarrollo del plan de investigación.

Fuente: Elaborado por investigadores.

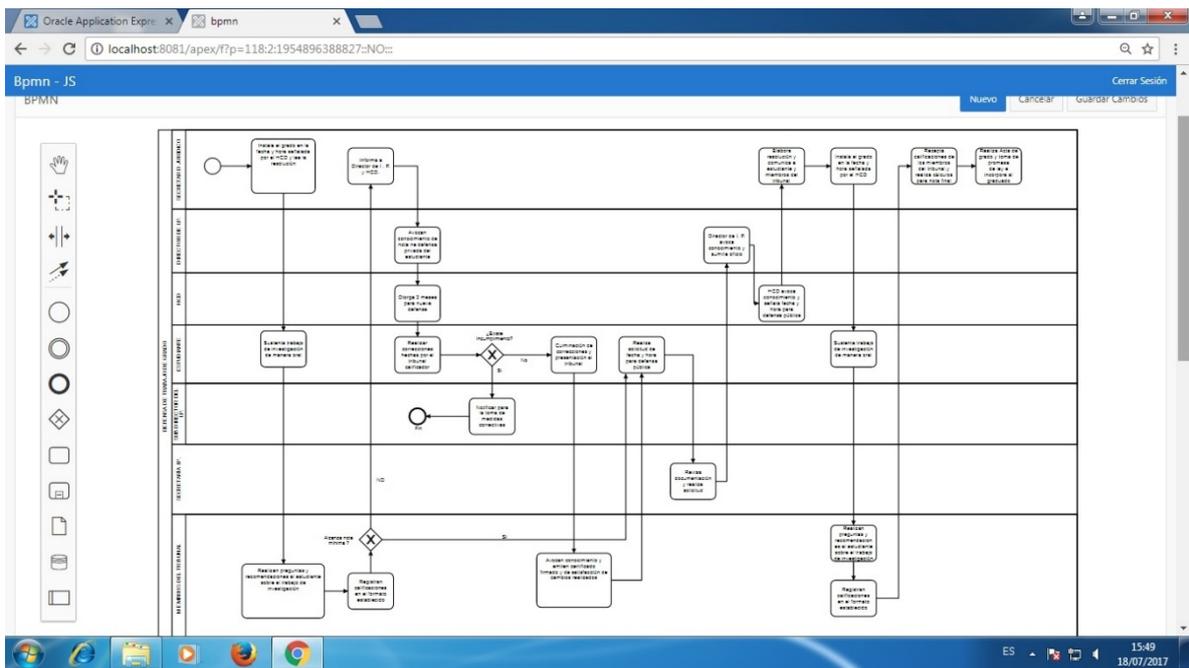


Figura 23. Sub proceso defensa de trabajo de grado

Fuente: Elaborado por investigadores.

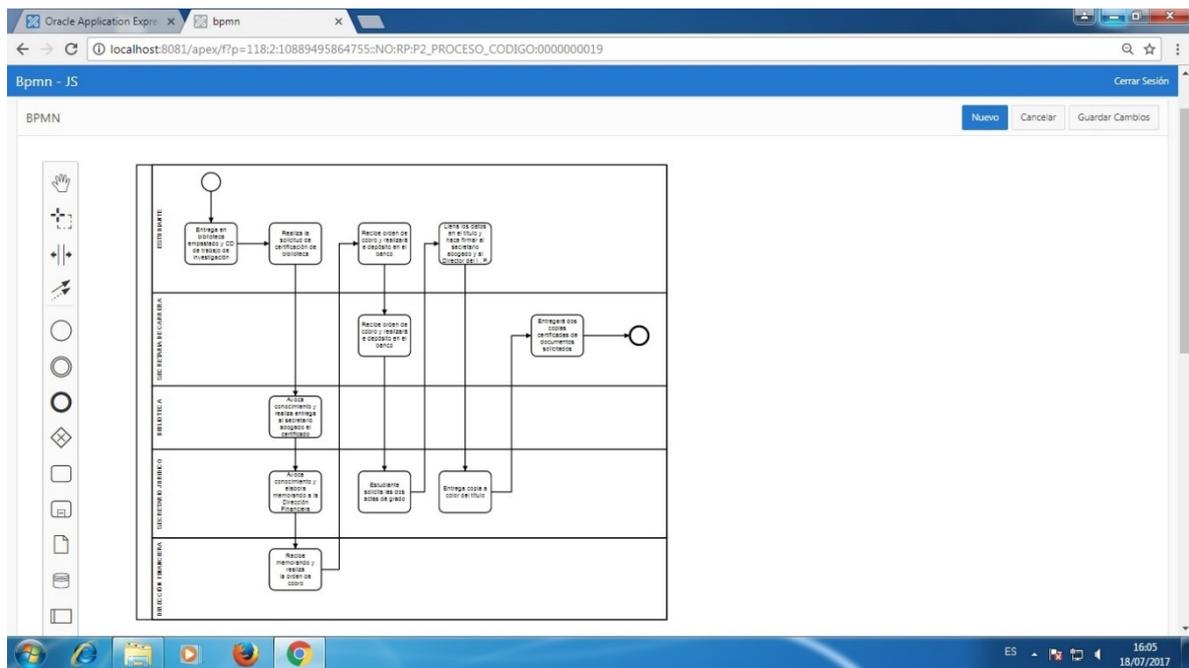


Figura 24. Sub proceso gestión administrativa de adquisición de especies

Fuente: Elaborado por investigadores

4.3.2. Proceso de matriculación.

En lo referente a éste proceso, se describe las actividades y procedimientos que se detectó en el análisis realizado, a continuación se detalla los entes que intervienen, las actividades, procedimientos y roles.

4.3.2.1. Responsabilidad

HCD: encargado de conocer, analizar y aprobar los programas de maestrías con la planificación, cronograma y requisitos de matrícula.

Director del Instituto de Posgrado: es responsable de supervisar el cumplimiento del presente procedimiento, así como de gestionar y facilitar los recursos para la correcta ejecución del mismo.

Subdirector del Instituto de Posgrado: es responsable de vigilar el cumplimiento de la planificación curricular.

Secretario Jurídico: se encarga de legalizar los formularios de matrícula.

Secretaria: es responsable de conservar en forma ordenada y eficiente el archivo de la documentación estudiantil y verificar la aprobación de los módulos de cada semestre.

Asistente administrativa: responsable de realizar conjuntamente con el Subdirector el cronograma de matrículas de los programas de Posgrado

4.3.2.2. Descripción del procedimiento y sus actividades

Actividad 1: definición de cronograma de matrículas para programas de posgrado.

Programa nuevo: con la aprobación del cronograma del Honorable Consejo Universitario (HCU) y el oficio de apertura de matrículas emitido por el Director del Instituto de Posgrado se continua con la ejecución de matriculación de acuerdo al cronograma aprobado.

Continuación de programas: una vez culminado el último módulo del programa en curso, el Subdirector del Instituto de Posgrado conjuntamente con la secretaria elabora el cronograma de matrículas, el mismo que es enviado vía el sistema de gestión documental (Quipux) a la Dirección del Instituto de Posgrado para que solicite apertura del sistema para el proceso de matriculación.

El Director del Instituto de Posgrado solicita vía Quipux al Director del Departamento de Informática de la Universidad Técnica del Norte la apertura del sistema integrado para las matrículas de acuerdo al cronograma y a la Dirección financiera para el canje de facturas.

¿Cuándo?: de acuerdo al cronograma aprobado.

Documento y/o Registro del proceso (salidas): memorando y cronograma de matrículas.

Documentos y/o Registros de otros procesos de la UTN (entradas):

Actividad 2: matriculación.

¿Cómo?: una vez que el sistema está abierto los estudiantes se matriculan vía online, imprimen el formulario de matrícula y la orden de pago; con este documento van al banco y depositan el valor correspondiente, luego regresan a la ventanilla de recaudación y canjean el depósito por la factura de la UTN o ingresa al portafolio del estudiante e imprime la factura electrónica.

Los estudiantes entregan en la oficina de Atención a Estudiantes la carpeta con la documentación detallada en los requisitos de matrícula de cada programa, revisa que esté completo y firmado el formulario de matrícula por parte del estudiante y entrega al mismo la

factura original de ser el caso, en caso de que la documentación no esté completa se devuelve al estudiante para que lo vuelva a presentar completo dentro del período de matriculación.

Luego pasa al secretario jurídico los formularios de matrícula para la legalización y devuelve a la oficina de Atención a Estudiantes para archivar en las carpetas individuales. Además imprime del sistema informático la nómina de los estudiantes para entregar a los docentes al inicio de clases.

¿Cuándo?: de acuerdo al cronograma aprobado

Documento y/o Registro del proceso (salidas): lista de requisitos (cronograma), nómina de estudiantes.

Documentos y/o Registros de otros procesos de la UTN (entradas): formulario de matrícula, orden de pago, factura.

Luego de haber concluido el análisis de éste proceso, se procede a identificar las actividades, roles y procedimientos que intervienen en el mismo.

Dentro de los roles se menciona:

- a) Aspirante calificado / Estudiante.
- b) Director del Instituto de Posgrado.
- c) Unidad de TICS.
- d) Secretario jurídico.
- e) Asistente administrativa (atención al estudiante).
- f) Dirección financiera.

Las actividades que intervienen en cada rol dentro de éste proceso se mencionan a continuación (ver tablas desde la 33 a la 38):

Las funciones realizadas por el Director del Instituto de Posgrado:

Tabla 33. *Actividades del Director del Instituto de Posgrado.*

Rol	Actividades desempeñadas
Director	Hacer Uso del cronograma aprobados por el HCU. Elaborar cronograma de matrículas.

Envía cronograma a la Unidad de TICS para apertura del sistema.

Fuente: Elaborado por investigadores.

Las funciones realizadas por dirección de desarrollo tecnológico:

Tabla 34. *Actividades de la dirección de desarrollo tecnológico.*

Rol	Actividades desempeñadas
Dirección de desarrollo tecnológico	Habilitar en el sistema el proceso de matriculación. Generar reporte al final del periodo establecido en el cronograma. Entregar a secretaria del Instituto de Posgrado.

Fuente: Elaborado por investigadores.

Las funciones realizadas por el secretario jurídico:

Tabla 35. *Actividades del secretario jurídico.*

Rol	Actividades desempeñadas
Secretario Jurídico	Legalizar matrícula.

Fuente: Elaborado por investigadores.

Las funciones realizadas por la asistente administrativa (atención al estudiante):

Tabla 36. *Actividades de asistente administrativa.*

Rol	Actividades desempeñadas
Asistente administrativa	Recepción y revisión de carpetas de estudiante. Archiva en carpetas individuales la documentación. Imprimir listado de matriculados. Entregar listado de estudiantes a docente.

Fuente: Elaborado por investigadores.

Las funciones realizadas por la unidad financiera.

Tabla 37. *Actividades de la unidad financiera.*

Rol	Actividades desempeñadas
Unidad financiera	Habilitar canje de facturas. Generación de facturas electrónicas.

Fuente: Elaborado por investigadores.

Las funciones realizadas por el estudiante o aspirante calificado.

Tabla 38. Actividades del estudiante o aspirante calificado.

Rol	Actividades desempeñadas
Estudiante o aspirante calificado	Ingresar a la página WEB de la UTN.
	Realizar matrícula online.
	Imprimir matrícula
	Imprimir orden de pago
	Depositar valor en el banco
	Presentar depósito en financiero
	Preparar carpeta con documentación

Fuente: Elaborado por investigadores.

La representación gráfica de éste proceso conjuntamente con sus actividades de una forma coordinada se muestra en la Figura 25:

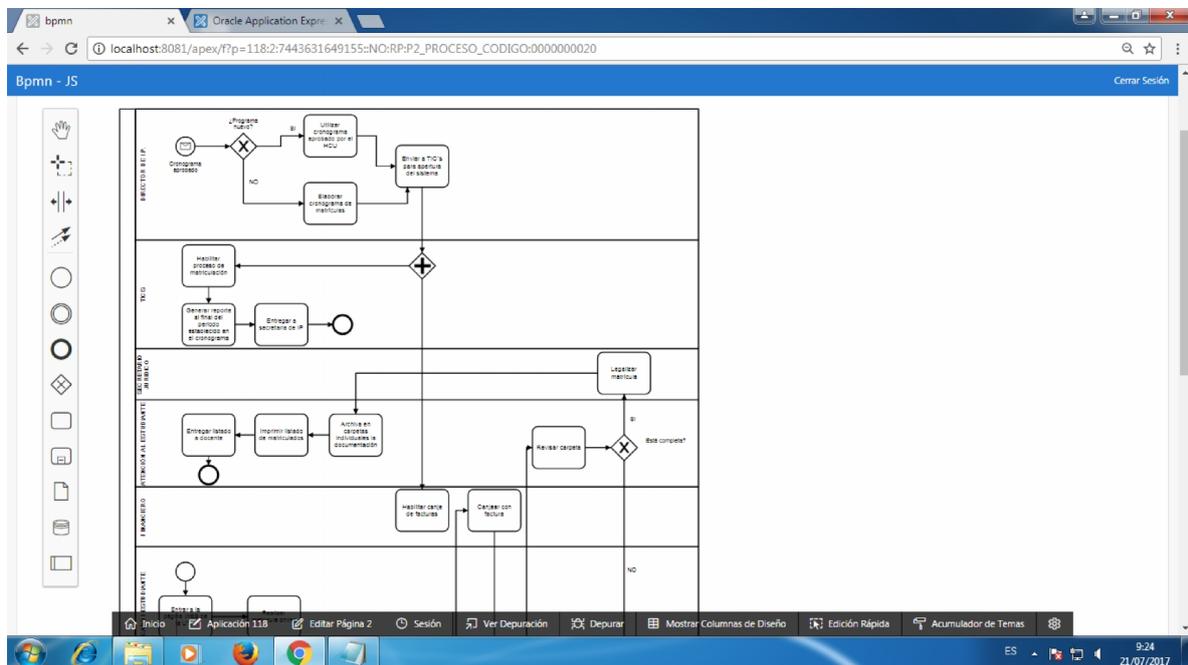


Figura 25. Proceso de matriculación.

Fuente: Elaborado por investigadores.

4.4. Metodología RUP

Una vez que se ha analizado los procesos y modelados respectivamente, se continúa con la segunda fase que corresponde a la automatización de estos procesos para ello se utiliza la metodología RUP (Rational Unified Process que en español es el Proceso Racional Unificado) para el desarrollo de la herramienta BPMN para el modelamiento de los procesos. A continuación se describe las etapas aplicadas en base a esta metodología.

4.4.1. Documento visión

4.4.1.1. Propósito

El propósito de este documento es recoger, analizar y definir las necesidades y características del sistema “BPM para la gestión de procesos del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte”. Se centra en los requerimientos de las partes interesadas y los usuarios finales.

El sistema pretende automatizar y modelar los procesos administrativos y académicos del Instituto de Posgrado, procurando de esta manera una respuesta eficaz y eficiente en las actividades de los funcionarios.

Los detalles de cómo el sistema “BPM para la gestión de procesos del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte” satisface estas necesidades se detallan en la especificación de los casos de uso y otros documentos adicionales.

4.4.1.2. Alcance

El documento de visión se aplica al sistema “BPM para la gestión de procesos del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte”, cuyo módulo permitirá a los funcionarios administrar los procesos administrativos y académicos de una forma automatizada desde la fase de diseño hasta su implementación y control.

4.4.1.3. Definiciones, Siglas y Abreviaturas

Anexo A. Glosario.

4.4.1.4. Referencias.

- Glosario.

- Análisis de procesos del IP.
- Diagramas de caso de uso.
- RUP

4.4.2. Posicionamiento

4.4.2.1. Definición del problema

Tabla 39. *Planteamiento del Problema.*

El problema de	Falta de integración de los procesos académicos y administrativos, lo que ocasiona demora en el tiempo de respuesta y un inadecuado seguimiento a las actividades y tareas, adicionalmente produce dificultad en la comunicación entre las dependencias del IP.
Afecta a	Los estudiantes y docentes al igual que directivos y administrativos que desconocen de los procesos a seguir dentro del IP.
El impacto asociado es	Retraso en los trámites académicos por parte de docentes y estudiantes; inconvenientes en la comunicación del área administrativa provocando duplicidad de información.
Una solución exitosa sería	Desarrollar una herramienta informática utilizando tecnologías BPM, que permita integrar los procesos académicos y administrativos entorno a matriculación y titulación.

Fuente: Elaborado por investigadores.

4.4.2.2. Declaración de posición del producto

Tabla 40. *Definición de la posición del producto.*

Para	Directivos del Instituto de Posgrado Personal administrativo y académico del IP. Estudiantes del IP.
Quiénes	Podrán hacer uso de la información que genera el módulo de gestión de procesos basado en tecnología BPM.
El (nombre del producto)	Módulo de gestión de procesos del Instituto de Posgrado.
Que	Permita modelar y automatizar la información de la gestión de procesos del IP.

Diferente a	Manejo manual de procesos dentro del IP.
Nuestro producto	Es una solución automatizada para el manejo de los procesos académicos y administrativos del IP, basado en el estándar bpmn 2.0.

Fuente: Elaborado por investigadores.

4.4.3. Descripciones de las partes interesadas y del usuario

Para proporcionar efectivamente productos y servicios que satisfagan las necesidades de los usuarios, es necesario identificar e involucrar a todos los participantes en el proyecto como parte del proceso de modelado de requisitos. También es necesario identificar a los usuarios del sistema y asegurarse de que el conjunto de partes interesadas los represente adecuadamente. En esta sección se proporciona un perfil de los participantes y los usuarios involucrados en el proyecto, así como los problemas más relevantes que éstos perciben para abordar la solución propuesta. No describe sus peticiones o requerimientos específicos ya que éstos son capturados en un artefacto de solicitud de partes interesadas. En su lugar, proporciona los antecedentes y la justificación de por qué los requisitos son necesarios.

4.4.3.1. Resumen de las partes interesadas

La parte interesada abarca a todas aquellas personas que directamente se encuentran involucradas en la definición y alcance de este proyecto. A continuación se presenta la lista de los interesados.

Tabla 41. *Resumen de las partes Interesadas.*

Nombre	Descripción	Responsabilidades
Msc. Jorge Caraguay	Director del Instituto de Posgrado.	Aprueba el proyecto, asegurando que el sistema sea utilizado y monitorea el seguimiento del mismo.
Ing. Lenin Chávez	Ingeniero de software.	Responsable del análisis, diseño, construcción e implementación de nuevos requerimientos en los procesos del Instituto de Posgrado.
Investigadores de éste proyecto Posgrado - UTN	Analistas de sistemas	Responsables de coordinar con los diferentes usuarios la determinación de los

requerimientos y la correcta utilización del sistema.

Fuente: Elaborado por investigadores.

4.4.3.2. Resumen del usuario

Los usuarios son las personas que se relacionan directamente con el uso del sistema.

Tabla 42. *Resumen del usuario.*

Nombre	Descripción	Responsabilidades
Administrador del sistema	Persona del área de TICS que administra el módulo de gestión de procesos del I.P.	Administra las funcionalidades del sistema (gestiona el acceso de usuarios, realiza mantenimiento, acopla nuevos requerimientos)
Administrador funcional del sistema	Persona del área de TICS de la UTN que administre el sistema de módulo de gestión de procesos del Instituto.	Administra de manera funcional el sistema con el ingreso de nuevos procesos, actualización o modificación de los existentes.
Usuarios del sistema de módulo de gestión de procesos.	Personal administrativo y académico del Instituto de Posgrado que hará uso del sistema de módulo de gestión de procesos.	Ingresar la información correspondiente a las actividades de cada proceso en la que interviene u obtiene reportes necesarios de acuerdo a los roles establecidos.

Fuente: Elaborado por investigadores.

4.4.3.3. Entorno del usuario

Los usuarios del módulo de gestión de procesos del Instituto de Posgrado, en el front-end estarán los directivos y personal administrativo, y en el back – end el personal de TICS quienes administraran el módulo de gestión de procesos en base a los requerimientos de usuario

Los usuarios ingresaran al sistema por medio de un navegador WEB quienes se autenticaran mediante sus credenciales de acceso basado en sus roles establecidos.

El proyecto se desarrolló utilizando las herramientas APEX 5.1, la librería BPMN-JS con la cual se obtiene información de la base de Datos Oracle 11g. El proceso de gestión de requerimientos de éste módulo se explicó en el apartado 4.1 Análisis y caracterización de Procesos.

4.4.3.4. Perfiles de los Stakeholders

Tabla 43. *Perfiles de los Stakeholders*

Representante	Ing. Juan Carlos García
Descripción	Director de desarrollo tecnológico de la Universidad Técnica del Norte, responsable a nivel directivo del proyecto.
Tipo	Director
Responsabilidades	Establecer los lineamientos generales para el desarrollo del proyecto. Coordina a nivel directivo los requerimientos en el desarrollo del sistema.
Criterio de éxito	Mantener funcionalidad en los sistemas
Implicación	Revisor de la administración
Entregable	N/A
Comentarios	Brindar apoyo a nivel gerencial cuando sea necesario.
Ingeniero de Software	
Representante	Ing. Lenin Chávez
Descripción	Responsables en la gestión de configuración
Tipo	Analista de sistemas
Responsabilidades	Funcionamiento de la base de datos y servidor de aplicaciones
Criterio de éxito	Mantener en funcionamiento los servidores
Implicación	Mantenimiento de la aplicación
Entregable	Reportes, informes.
Comentarios	
Responsable Funcional	
Representantes	Ing. Juan Carlos García
Descripción	Responsable del proyecto
Tipo	Usuario

Responsabilidades	Responsable de la determinación de los requerimientos y la correcta concepción del sistema. Coordinar la correcta validación del sistema.
Criterio de éxito	Sistema en funcionamiento
Criterio de éxito	Sistema en funcionamiento.
Grado de participación	Activa
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaborado por investigadores.

4.4.3.5. Necesidades de los interesados y usuarios

Tabla 44. *Necesidades de los interesados y usuarios.*

Necesidades	Prioridad	Inquietudes	Solución Actual	Solución propuesta
Sistema que se encargue de diseñar y modelar los procesos del Instituto de Posgrado	Alta	Centralizar la información de la gestión de procesos del I.P en el sistema integrado	No existe	Desarrollar el módulo de gestión de procesos (BPM) para el Instituto de Posgrado, que permita manejar los procesos de una manera ágil.
Implementar el software y poner en producción para centralizar la información de los procesos académicos y administrativos del I.P.	Alta	El sistema debe manejar formatos de los documentos que generen los procesos y reportes de manera automática.	No existe	Se obtiene información de los procesos tanto académicos como administrativos y socializar las actividades que generan los mismos entre los distintos departamentos del I.P.
Elaborar el software utilizando herramientas	Alta	Se utiliza herramientas que sean compatibles	No existe	Desarrollo del sistema utilizando las herramientas

que permita acoplarse al sistema informático integrado universitario		con el sistema informático integrado universitario		Apex 5.1, Toad for Oracle 10.6, librería BPMN-JS
La interfaz del sistema de gestión de procesos debe ser intuitiva y fácil de manejar, debe cumplir todos los requerimientos establecidos	Alta	Cumplir con los requerimientos del usuario	Desarrollar el software con la ayuda de la Dirección de tecnologías y su área de desarrollo	Desarrollar el sistema de gestión con ayuda de la Dirección de tecnologías y de la unidad de desarrollo
Obtener reportes adaptados a las necesidades del usuario	Alta	Tener centralizado la información referente a los procesos administrativos y académicos del I.P. relacionados a matriculación y titulación	No existe	Elaborar reportes mediante las herramientas que dispone la Dirección de desarrollo tecnológico de la UTN para el desarrollo de software.

Fuente: Elaborado por investigadores.

4.4.4. Visión general del producto

El módulo de gestión del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte, que administra la información pertinente a los procesos académicos y administrativos en relación a matriculación y titulación, se desarrolla con el objetivo de centralizar la información y mejorar la comunicación entre las diferentes áreas de esta dependencia.

El proyecto en su fase inicial se base en la metodología RUP que incluye el detalle para Inicio, elaboración, construcción del núcleo del módulo de gestión, en donde se da una visión global de la elaboración y manejo de procesos.

4.4.4.1. Perspectiva del producto

El módulo de gestión de procesos del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte puede formar parte del sistema informático integrado universitario de la Institución ya que se encuentra diseñado bajo las herramientas y metodología que utiliza la Universidad.

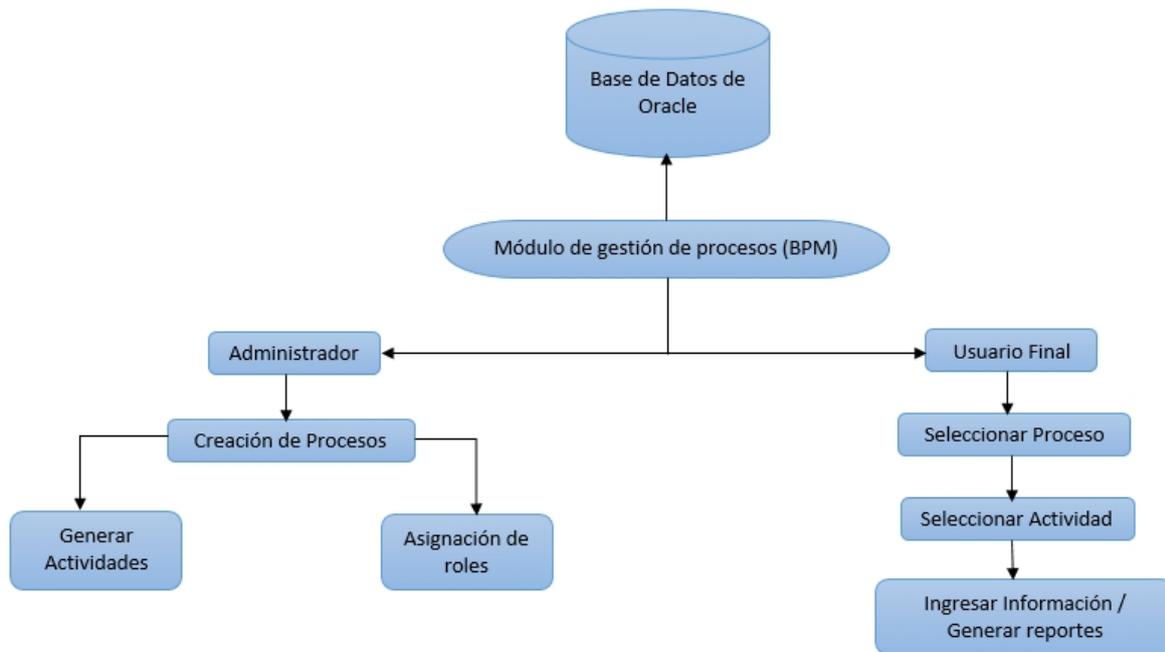


Figura 26. Perspectiva del producto.

Fuente: Elaborado por investigadores.

4.4.4.2. Resumen de capacidades

En la Tabla 45 se indica un listado de los beneficios que el usuario obtendrá con el desarrollo del sistema de gestión:

Tabla 45. *Resumen de Capacidades*

Beneficios para el Usuario	Características que lo soportan
Gestión administrativa: Obtener información de los procesos administrativos de forma sincronizada, eliminando la duplicidad de información.	Procesos: Planificación del Instituto de Posgrado, seguimientos a graduados, selección y admisión, matriculación, evaluación y acreditación, cooperación internacional, gestión financiera.

<p>Gestión académica: Facilitar información de los procesos académicos de forma oportuna, tanto a estudiantes como a docentes; a la vez apoye a los indicadores de evaluación institucional.</p>	<p>Docencia: programas de Posgrado, planificación curricular, evaluación a estudiantes, ejecución académica y evaluación a docente.</p> <p>Investigación: formulación y aprobación de proyectos, seguimiento y control de proyectos, productos de investigación y titulación.</p> <p>Vinculación: planificación de vinculación, vinculación con facultades, seguimiento y control de vinculación, eventos y congresos académicos relacionados con el Instituto de Posgrado, imagen institucional.</p> <p>Se puede acceder a través de un navegador Web por medio del rol asignado.</p> <p>Guía gráfica de los procesos, reportes y consultas.</p>
<p>Alta disponibilidad</p>	
<p>Facilidad para el análisis de la información</p>	

Fuente: Elaborado por investigadores.

4.4.4.3. Suposiciones y dependencias

El módulo de gestión de procesos del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte, contará con acceso por medio del protocolo TCP/IP al servidor de base de datos Oracle 11g, se encontrará alojado en el servidor de aplicaciones de la Universidad, lo que permitirá al usuario acceder a la aplicación y poder observar de forma gráfica los procesos académicos y administrativos del Instituto.

El sistema se encuentra diseñado en plataforma Web bajo la metodología RUP y SCRUM para el proceso de Ingeniería de Software y con herramientas Apex 5.1, BPMN-JS 2.0 , Oracle 11g, para la construcción de la aplicación.

4.4.4.4. Licenciamiento e instalación

Se necesita las licencias e instalación de:

- Base de Datos ORACLE 11g Enterprise Edition.

- Oracle Standard Edition.
- Oracle Standard Edition One.
- Oracle Application Express.
- Oracle Application Express Listener.
- Oracle HTTP Server y mod_plsql.
- Apex 5.1
- Toad 10.6
- Librería BPMN-JS.

4.4.5. Características del producto

4.4.5.1. Facilidad de acceso y uso

El módulo de gestión de procesos, está desarrollado bajo el uso de tecnología Web; con la herramienta APEX 5.1 se puede ofrecer ventajas como pantallas intuitivas y de fácil manejo para el usuario final.

4.4.5.2. Unificación de la información

El propósito principal del módulo de gestión es organizar la información concerniente a la los procesos académicos y administrativos del Instituto de Posgrado, en donde el usuario puede observar las actividades y procedimientos de forma estandarizada, logrando obtener una respuesta ágil y oportuna.

4.4.5.3. Implementación de Front-end y Back-end

El front-end está diseñado en APEX con la utilización de BPMN-JS, en el cual presentará pantallas intuitivas y de fácil manejo; el back-end se encuentra en la base de datos de Oracle 11g.

4.4.5.4. Rangos de calidad

El desarrollo del módulo de gestión para los procesos administrativos y académicos del Instituto de Posgrado se ajusta a las metodologías de desarrollo de Software RUP, SCRUM, y el estándar de procesos BPMN 2.0 contemplado en los parámetros de calidad que las metodologías definen.

4.4.6. Plan de desarrollo de software

Continuando con la descripción del plan de desarrollo se tiene:

4.4.6.1. Modelo de casos de uso del negocio

Este modelo ayuda a describir los procesos del negocio vinculados a los actores, que estos a su vez pueden ser cualquier individuo, grupo, organización o máquina que interactúa con el negocio. El propósito principal de modelar actores y casos de uso del negocio es describir como se utiliza el sistema.

A continuación se muestran los diagramas de caso de uso del módulo de gestión de procesos del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte, de acuerdo a la especificación de los requerimientos, los cuales permiten mostrar la funcionalidad central de forma detallada.

Tabla 46. *Actores del módulo de gestión de procesos.*

ACTORES	STAKEHOLDER	DESCRIPCIÓN
 Administrador	ADMINISTRADOR	Es el responsable de la administración del sistema, entre las principales actividades que realiza están el crear procesos, subprocesos, actividades y tareas, de igual manera también asignará roles a los usuarios para que estos puedan consumir los recursos de acuerdo a su asignación.
 Usuario	USUARIO	Es el encargado del ingreso de información, modificación, eliminación, consulta y generación de información, esto lo realizará de acuerdo al rol asignado por el administrador.

Fuente: Elaborado por investigadores.

4.4.6.2. Casos de uso para el administrador.

En la Figura 27 se muestra la interacción entre el administrador y cada uno de los casos de uso que forman parte del sistema:

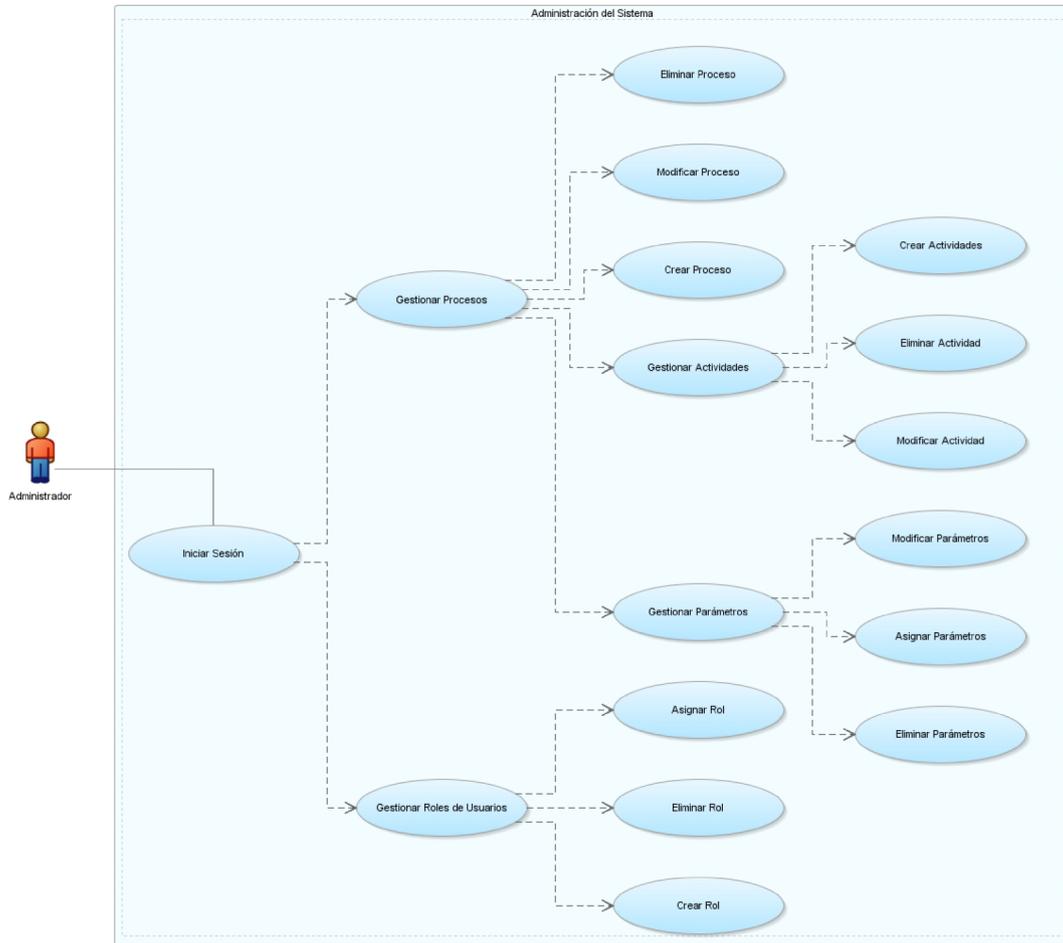


Figura 27. Caso de uso administrador del módulo de gestión de procesos de procesos.

Fuente: Elaborado por investigadores.

Tabla 47. Detalle de caso de uso del administrador del módulo de gestión de procesos.

CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
Iniciar sesión	Muestra cómo el administrador se autentica en el sistema.
Gestionar roles de usuarios	Muestra cómo el administrador asigna un rol o roles a un usuario.
Gestionar procesos	Muestra cómo el administrador puede crear procesos, subprocesos, actividades y tareas.
Gestionar actividades	El administrador asigna actividad a uno o varios Roles.

Fuente: Elaborado por investigadores.

4.4.6.3. Casos de uso para el usuario.

El caso de uso para el usuario se describe en la Figura 28:

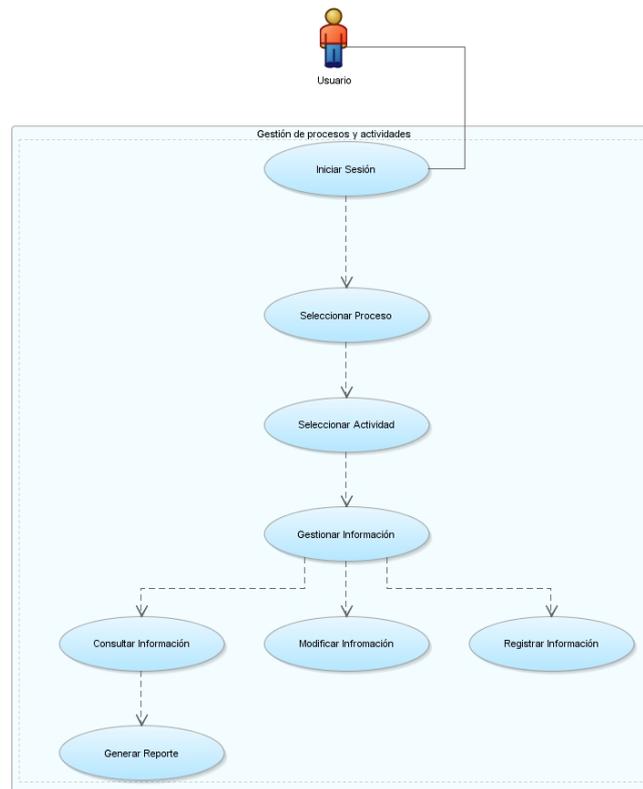


Figura 28. Caso de uso usuario del módulo de gestión de procesos.

Fuente: Elaborado por investigadores.

Tabla 48. Detalle de caso de uso usuario del módulo de gestión de procesos.

CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
Iniciar sesión	Muestra cómo el usuario se autentica en el sistema con su respectivo Rol.
Seleccionar proceso	Una vez iniciado sesión el usuario puede seleccionar un diagrama de proceso, para que el sistema pueda cargar las funcionalidades de acuerdo al Rol seleccionado.
Seleccionar actividad	El usuario selecciona una actividad del diagrama de procesos, esta a su vez apunta a un recurso como formulario, reporte, o enlace externo, que fue cargado anteriormente.

Gestionar información	Muestra como el usuario puede registrar, modificar, eliminar y consultar la información generada por el sistema.
-----------------------	--

Fuente: Elaborado por investigadores.

4.4.6.4. Especificación de casos de uso

Esta sección muestra las principales especificaciones de los casos de uso del sistema en los que intervienen el administrador y el usuario, los que se detalla a continuación:

- **Especificación del caso de uso iniciar sesión.**

Tabla 49. *Caso de uso iniciar sesión.*

Caso de uso: iniciar sesión.	
Actores.	Administrador, Usuario.
Descripción.	Muestra cómo el administrador se autentica en el sistema.
Precondición.	Se debe tener asignado el rol de administrador.
Post condiciones	El sistema permite accesos a la aplicación.
Flujo normal de eventos.	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa la cuenta asignada. 2. El sistema carga los roles asignados a la cuenta 3. El actor ingresa la contraseña. 4. El actor selecciona un rol y da clic en iniciar sesión. 5. El sistema carga los procesos relacionados al rol. 	
Excepciones.	
<ul style="list-style-type: none"> • La cuenta no se encuentra registrada. <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje de error “credenciales incorrectas”. 2. Regresa al paso 1 del flujo normal de eventos. • La contraseña es incorrecta. <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje de error “credenciales incorrectas”. 2. Regresa al paso 3 del flujo normal de eventos. 	

Fuente: Elaborado por investigadores.

- **Especificación del caso de uso gestionar procesos.**

Tabla 50. *Caso de uso gestionar procesos.*

Casos de uso: gestionar procesos.	
Actores.	Administrador.
Descripción.	Muestra cómo el administrador puede crear procesos, subprocesos, actividades y tareas.
Precondición.	El administrador debe haber iniciado sesión en el sistema. El administrador debe seleccionar el diagrama de proceso.

Post condiciones El sistema debe mostrar la pantalla de creación de procesos, subprocesos, actividades y tareas.

Flujo normal de eventos.

1. El administrador debe seleccionar el diagrama de procesos de administrador para iniciar con la creación, modificación o eliminación del proceso, subproceso, actividad o tarea.
2. El administrador ingresa el nombre y descripción del proceso, subproceso, actividad o tarea.
3. El administrador selecciona el tipo proceso (proceso, subproceso, actividad o tarea).
4. El administrador selecciona el proceso padre.
5. El administrador ingresa el estado.

Flujo alternativo.

- **Eliminar Proceso.**
 1. El administrador selecciona el proceso a eliminar.
 2. El administrador presiona el botón eliminar.
 3. El sistema muestra un mensaje de confirmación.
 4. El administrador presiona aceptar o cancelar.
- **Modificar Proceso.**
 1. El administrador selecciona el proceso a modificar.
 2. El administrador ingresa la nueva información.
 3. El administrador presiona el botón guardar cambios.
 4. El sistema muestra un mensaje de confirmación.
 5. El administrador presiona aceptar o cancelar.

Excepciones.

- **El administrador no registro los valores obligatorios.**
 1. El sistema muestra un mensaje de error “campos obligatorios deben ser ingresados”.
 2. El administrador da clic en el botón aceptar.
 3. Regresar al paso 2 del flujo normal de eventos.
- **El administrador no puede eliminar.**
 1. El sistema muestra un mensaje de error “no se puede eliminar porque tiene objetos que hacen referencia”.
 2. El administrador da clic en el botón aceptar.
 3. Regresar al paso 1 del flujo normal de eventos.
- **El administrador no puede modificar.**
 1. El sistema muestra un mensaje de error “no se puede modificar”.
 2. El administrador da clic en el botón aceptar.
 3. Regresar al paso 1 del flujo normal de eventos.

Fuente: Elaborado por investigadores.

- **Especificación del caso de uso gestionar roles de usuarios.**

Tabla 51. *Caso de uso gestión de roles.*

Casos de uso: gestionar roles de usuarios.

Actores.	Administrador.
Descripción.	Muestra cómo el administrador asigna un rol o roles a los usuarios.
Precondición.	El administrador debe haber iniciado sesión en el sistema.

	El administrador debe seleccionar el diagrama de administración de procesos.
Post condiciones	El sistema debe mostrar la pantalla de creación de procesos, subprocesos, actividades y tareas.

Flujo normal de eventos.

1. El administrador debe seleccionar el diagrama de procesos de administrador para iniciar con la asignación de roles a las actividades.
2. El administrador selecciona el rol para la actividad.
3. El administrador presiona el botón guardar cambios.
4. El sistema muestra un mensaje de confirmación.
5. El administrador acepta o cancela la acción de asignación de rol.

Excepciones.

- **El rol ya fue asignado a la actividad.**
 1. El sistema muestra un mensaje de error “el rol ya se encuentra asignado a la actividad”.
 2. Regresar al paso 1 del flujo normal de eventos.

Fuente: Elaborado por investigadores.

- **Especificación del caso de uso seleccionar proceso.**

Tabla 52. *Caso de uso selección de proceso.*

Casos de uso: seleccionar proceso.

Actores.	Usuario.
Descripción.	Una vez iniciado sesión el usuario puede seleccionar un diagrama de proceso, para que el sistema pueda cargar las funcionalidades de acuerdo al rol seleccionado.
Precondición.	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
Post condiciones	El sistema debe haber cargado el proceso en los que interviene el usuario.

Flujo Normal de Eventos.

1. El usuario selecciona el diagrama de proceso con el que va a trabajar.
2. El sistema carga el diagrama de procesos y pinta las actividades con las que puede trabajar el usuario, de acuerdo al rol asignado.
3. El usuario da clic en la actividad que va a trabajar.
4. El sistema carga el formulario, reporte o enlace según lo que el administrador haya cargado en la actividad para el rol asignado al usuario.

Excepciones.

- **El sistema no carga los recursos asignado al usuario.**
 1. El sistema muestra un mensaje de error, “el recurso no está disponible”.
 2. Regresar al paso 1 del flujo normal de eventos.

Fuente: Elaborado por investigadores.

4.4.7. Documento Arquitectura

Continuando con la metodología RUP, a continuación se presenta la arquitectura del módulo de gestión de procesos del Instituto de Posgrado representado en las siguientes vistas:

4.4.7.1. Vista Lógica

Dentro de ésta vista se tiene los siguientes diagramas:

- **Diagrama de Clases**

En la Figura 29 se presenta parte del diagrama de clases que conforman el módulo de gestión de procesos, en el anexo B se encuentra el diagrama completo.



Figura 29. Parte del diagrama de clases módulo de gestión de procesos.

Fuente: Elaborado por investigadores.

- **Diagrama Entidad Relación**

Tomando en cuenta las entidades que intervienen en el almacenamiento del proceso ya sea académico o administrativo se obtiene el diagrama entidad relación representado en la figura 30.

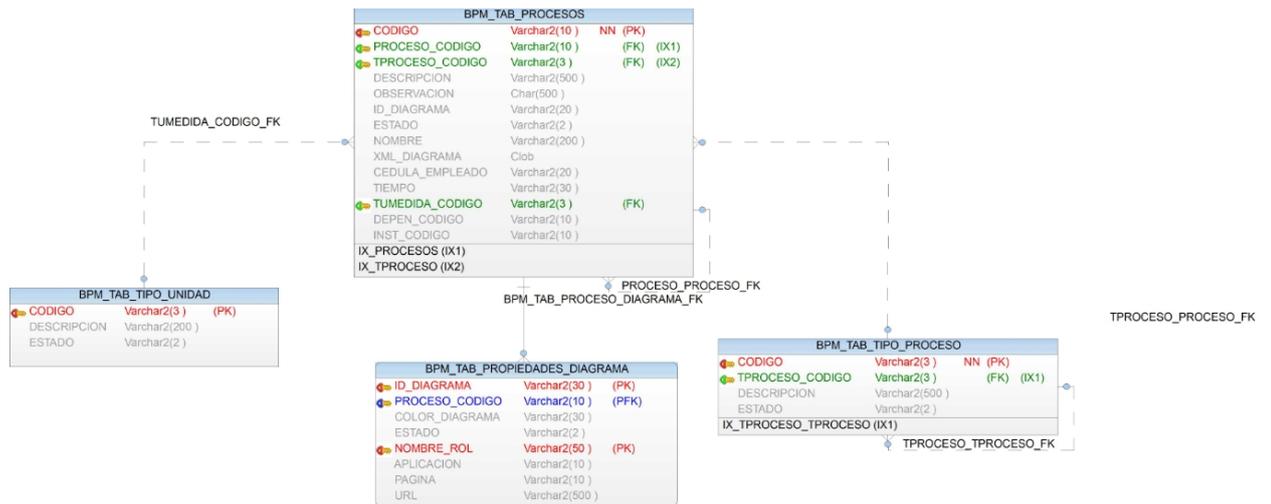


Figura 30. Diagrama Entidad – Relación módulo BPMN.

Fuente: Elaborado por investigadores.

- **Arquitectura del módulo de gestión de procesos**

Apex es un componente de Oracle que tiene las siguientes características:

- Se encuentra instalado dentro de la base de datos
- El motor se define como meta data y la conexión lo realiza a través de un listener.

BPMN-JS se basa en dos librerías:

- Diagrama–js para dibujar formas y conexiones, proporciona formas de interactuar con elementos gráficos, ayuda a crear potentes vistas BPMN.
- Bpmn-moddle, permite leer y escribir documentos XML compatibles con el esquema BPMN 2.0 y acceder a la información relacionada con BPMN detrás de las formas y conexiones dibujadas en el diagrama.

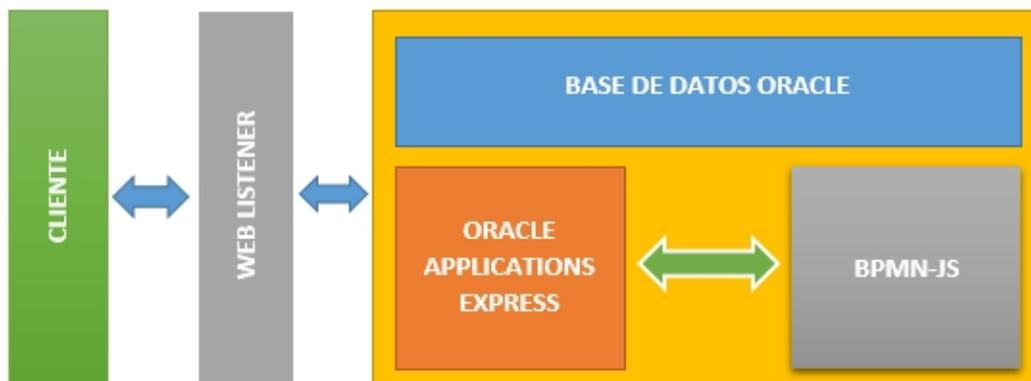


Figura 31. Arquitectura del módulo de gestión de procesos.

Fuente: Elaborado por investigadores.

4.5. Metodología Scrum

SCRUM se encuentra basado en el modelo de metodologías ágiles incremental basado en iteraciones y revisiones continuas, por lo que se adapta a cualquier método de gestión de proyecto; el objetivo principal es minimizar los riesgos durante la elaboración de un proyecto de manera colaborativa que permita maximizar la productividad del equipo de desarrollo y delegando responsabilidades. Esta característica hace que durante la ejecución del proyecto pueda complementarse con otras herramientas metodológicas como RUP aplicados en cada sprint, gráficamente se puede representar como se indica en la Figura 32.

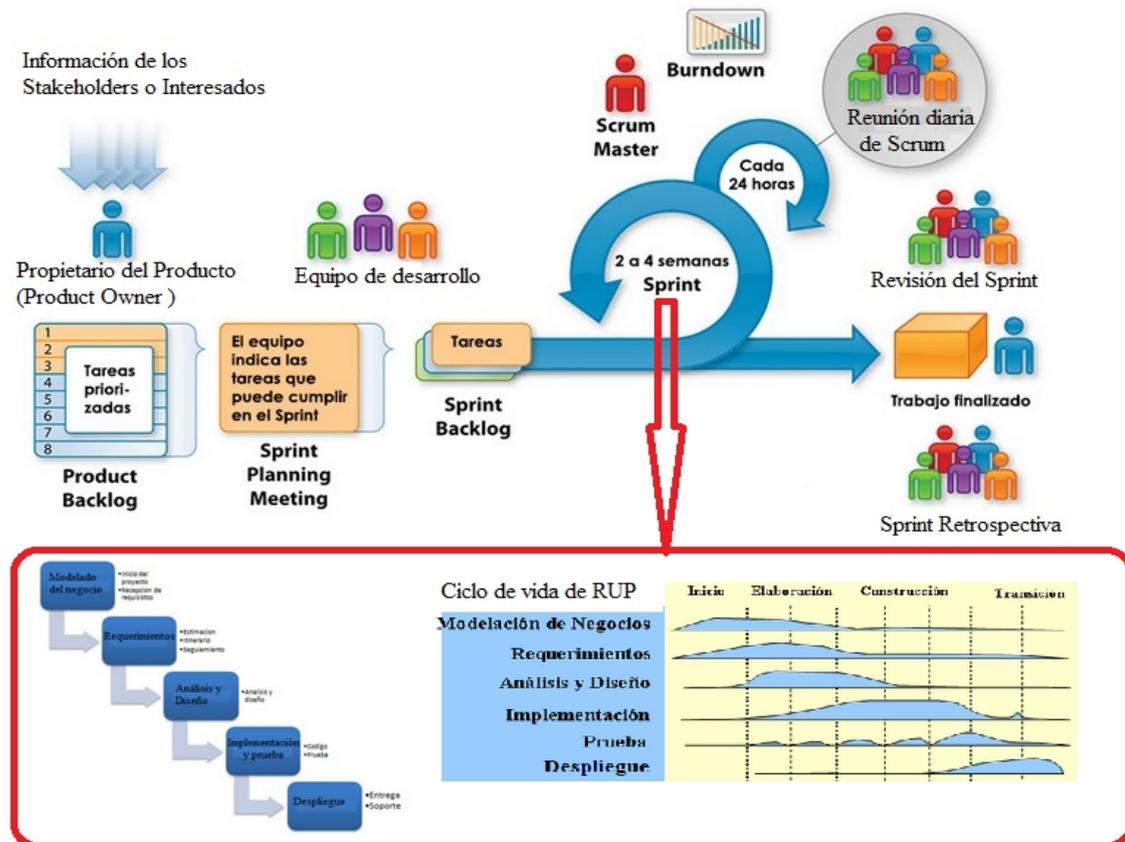


Figura 32. SCRUM aplicado al módulo de gestión de procesos en cada Sprint.

Fuente: Toapanta Chancusi, Vergara Ordoñez, & Campaña Ortega, 2012.

En la Figura 32, se puede identificar los siguientes pasos:

1. Muestra la planificación de un sprint inicial (Sprint 0) que sirve de base para los demás Sprints.
2. Requerimientos o necesidades de las partes interesadas también denominado Stakeholders.
3. Los requerimientos se transforman en la lista de historias de usuario denominadas Product Backlog o pila del producto.

4. El dueño del producto informa el product backlog al Scrum Master y al equipo de desarrollo quienes realizan reuniones de planificación para determinar los Sprints.
5. Cada Iteración tiene una duración de 2 a 4 semanas y son monitoreados a través del BurnDown Chart o gráfica de trabajos pendientes.
6. En el desarrollo de cada iteración se hace uso de la metodología RUP con sus respectivos artefactos según la necesidad de cada sprint.
7. En la revisión del sprint se procede a verificar el funcionamiento e incremento del producto y que tiene una duración no máxima de 4 horas.
8. En la retrospectiva del sprint se realiza el análisis por parte del equipo de desarrollo en la forma de cómo ha sido la manera de trabajar en cada iteración.

A continuación se presenta la aplicación de la metodología Scrum en el proyecto:

4.5.1. Planificación de la Metodología

4.5.1.1. Fundamentación

El uso del ciclo de desarrollo iterativo e incremental basado en el modelo Scrum para la ejecución del proyecto denominado “BPM para la gestión de procesos para el Instituto de Posgrado de la UTN” presenta las siguientes características:

- Sistema modular. Permite desarrollar una base funcional mínima y sobre ella ir incrementando o modificando el comportamiento de lo implementado. El sistema “BPM para la gestión de los procesos académicos y administrativos del Instituto de Posgrado de la UTN”, está diseñado para manejar los procesos de titulación y matriculación de esta dependencia, permitiendo integrar nuevas funcionalidades.
- La implementación del software permite la entrega frecuente y continua de iteraciones terminadas, se puede disponer de una funcionalidad básica que permita obtener un incremento productividad en un tiempo mínimo.
- Previsibilidad de requisitos.
 - Es posible que en el sistema incorpore nuevas funcionalidades entorno a los procesos de titulación y matriculación.

- Es posible que durante la ejecución del proyecto se altere el orden en el que se desean recibir los módulos o historias de usuario terminadas.
- Para el Instituto de Posgrado de la UTN el crecimiento puede continuarse en el tiempo, suspenderse o detenerse.

4.5.1.2. Personas y roles del proyecto.

Tabla 53. Roles del proyecto basado en Scrum

Persona	Contacto	Rol
Msc. Jorge Caraguay	j_caraguay@yahoo.es	Product Owner (Gestor de producto)
Msc. Jorge Miranda	ferchom73@hotmail.com	Scrum Manager (Coordinador)
Ing. Patricio Cevallos	patriciocec@gmail.com	Equipo técnico
Ing. Andrés Zabala	wandreszv@hotmail.com	Equipo técnico
Personal administrativo y académico del Instituto de Posgrado de la UTN		Stakeholders (Interesados)

Fuente: Elaborado por investigadores.

4.5.1.3. Artefactos.

Los artefactos que se utiliza en la implementación del BPM para la gestión de los procesos del Instituto de Posgrado de la UTN son:

- **Documentos**
 - Pila de producto o Product Backlog que consiste en una lista de requisitos del sistema proporcionada por el Director del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte que actúa como el propietario del producto, y está organizada de forma jerárquica dando mayor prioridad aquellos requerimientos más relevantes, además la pila del producto está a disposición de todos los involucrados en el proyecto.
 - Pila de sprint o Sprint Backlog, es lista de tareas del proyecto que va a realizar el equipo de desarrollo en una iteración, para la construcción de un incremento.
 - Sprint, consiste un ciclo de tiempo que no debe ser mayor a cuatro semanas, por lo que se ha utilizado un tiempo máximo de veinte días para la implementación de cada sprint.
 - Incremento, se produce en un sprint y se entrega al gestor del producto completamente

terminado y operativo.

- **Gráficas para registro y seguimiento del avance.**
 - Gráfica de avance o Burn down Chart.
- **Comunicación e informe directo.**
 - Reunión de inicio de sprint.
 - Reunión técnica diaria.
 - Reunión de cierre de sprint y entrega del incremento.

4.5.1.4. Pila de producto o Product Backlog

La Pila de producto se elabora de acuerdo a las historias de usuario del módulo de gestión de procesos del Instituto de Posgrado de la UTN, relacionados a las actividades que intervienen en los procesos de titulación y matriculación, que son proporcionadas por el Director de la dependencia (dueño del producto).

Las responsabilidades del gestor del producto:

- Registra en la lista de pila del producto las historias de usuario que definen el módulo de gestión de procesos del Instituto de Posgrado de la UTN.
- Mantiene actualizado la pila del producto en todo momento durante la ejecución del proyecto, siguiendo las siguientes actividades:
 - Incorpora / elimina /modifica las historias en orden de prioridad.
 - Dispone la entrega de historias de usuarios en relación a los procesos de titulación y matriculación (se lo realiza de forma escrita y se envía al Scrum Master).

Responsabilidades del scrum manager

- Supervisa la pila de producto, y comunica al gestor del proyecto para solicitar aclaración de dudas que puedan surgir.

Responsabilidades del equipo técnico

- Mantiene actualizado el conocimiento y comprensión de la pila del producto.
- Resuelve o realiza sugerencias con el gestor de producto sobre las historias de usuario

receptadas en los procesos de titulación y matriculación.

Responsabilidades del resto de implicados

- Conocimiento y comprensión actualizada de la pila del producto.
- Resolver o realizar sugerencias al Scrum Master.

Para la realización del Product Backlog se empleó la plantilla que se muestra en la Tabla 54:

Tabla 54. *Plantilla del Product Backlog.*

Identificador (ID) de la Historia	Enunciado de la Historia	Alias	Estado	Esfuerzo	Sprint	Prioridad	Comentarios
1	El usuario debe ingresar la cuenta y seleccionar un Rol.	Iniciar sesión	En proceso	1	0	Alta	Dimensión establecida por día
2	El usuario administrador debe crear los diagramas de procesos, subprocesos, actividades y tareas.	Crear procesos	En proceso	3	1	Alta	
3	El administrador debe parametrizar una actividad o tarea, realizar enlaces a un formulario o recurso, con la finalidad de que el usuario final consuma dichos recursos.	Parametrizar procesos	En proceso	3	1	Alta	
4	El usuario final debe seleccionar un diagrama de proceso para iniciar con la gestión de procesos.	Seleccionar proceso	En proceso	1	1	Media	
5	El Director del Instituto de Posgrado debe elaborar el cronograma de matrículas para los programas de Posgrado.	Elaborar cronograma	En proceso	1	1	Alta	
6	El HCU debe consultar el cronograma de matrícula para aprobarlo.	Consultar la matrícula	En proceso	1	1	Alta	
7	El Director debe enviar a la Dirección de desarrollo tecnológico el cronograma aprobado para apertura del sistema de matriculación	Enviar cronograma	En proceso	1	3	Alta	
8	La dirección de desarrollo informático debe habilitar el procesos de matriculación según cronograma aprobado por el HCU	Aperturar sistema de matriculación	En proceso	1	3	Alta	
9	El estudiante debe ingresar a la página web de la UTN para ejecutar el proceso de matriculación.	Ingresar matrícula	En proceso	1	3	Media	
10	El estudiante debe imprimir la matrícula y orden de pago	Imprimir matrícula	En proceso	2	3	Media	
11	El estudiante debe visualizar el pago del depósito realizado en el Banco del Pacífico	Realizar depósito	En proceso	1	3	Media	

12	El asistente financiero debe realizar el canje de factura en el sistema y emitir la factura electrónica respectiva	Canjear factura	En proceso	1	3	Media
13	El estudiante debe registrar su documentación respectiva.	Preparar documentación	En proceso	2	3	Media
14	El asistente administrativo debe legalizar y revisar la documentación del estudiante en el sistema.	Revisar documentación	En proceso	2	3	Media
15	El secretario jurídico debe legalizar la matrícula del estudiante.	Legalizar matrícula	En proceso	2	3	Media
16	El asistente administrativo debe imprimir el listado de estudiantes matriculados	Imprimir listado	Descartada	1	3	Baja

Fuente: Elaborado por investigadores.

4.5.1.5.Pila de sprint o Sprint Backlog.

Se realiza el registro de los requisitos detallados o tareas de los procesos de titulación y matriculación, que va a desarrollar el equipo técnico en la iteración actual.

Responsabilidades del gestor de producto.

- Es el responsable de asistir a las reuniones en las que el equipo elabora la pila del sprint, también es el encargado de resolver dudas sobre las historias de usuario generadas en los procesos de titulación y matriculación del Instituto de Posgrado de la UTN.

Responsabilidades del Scrum Manager

- Es el encargado de supervisar y asesorar la elaboración de la pila del sprint, se encuentra en las historias de usuario que intervienen en la construcción de los procesos de titulación y matriculación.

Responsabilidades del equipo técnico

- Elaborar la pila del sprint.
- Resolver dudas o realizar sugerencias sobre las historias de usuario con el gestor del producto.

Para la elaboración del Sprint Backlog se usó la matriz representado parte de ella en la Tabla 55.

Tabla 55. *Parte de la matriz utilizada en el Sprint Backlog.*

Identificador	Enunciado del ítem de Product Backlog	Tarea	Dueño / Voluntario	Estatus	Horas estimadas	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5	
						Cons.	Rest.								
1	El usuario debe ingresar la cuenta y seleccionar un rol.	Diseñar pantalla de login	Andrés Zabala	Completado	8	5	3	5	-2		-2		-2		-2
		Crear validación de cuenta de usuario.	Andrés Zabala	Completado	20	5	15	5	10	5	5	5	0	5	-5
		Crear lista de valores para seleccionar el rol de usuario.	Andrés Zabala	Completado	8	5	3		3		3		3		3
		Cargar lista de valores con los roles asignados al usuario.	Andrés Zabala	Completado	7	5	2	2	0		0		0		0
		Crear un botón que permita Iniciar sesión.	Andrés Zabala	Completado	8	5	3	5	-2		-2		-2		-2
2	El usuario administrador debe crear los diagramas de procesos, subprocesos, actividades y tareas.	Diseñar un formulario que permita registrar el nombre de proceso, código, proceso padre, tipo de proceso y estado.	Patricio Cevallos	Completado	120	5	115	5	110	5	105	5	100	5	95

Crear las validaciones para datos requeridos.	Patricio Cevallos	Completado	10	5	5	5	0	0	0	0			
Diseñar botones que permitan crear los procesos, guardar los cambios y eliminar procesos.	Patricio Cevallos	Completado	16	5	11	5	6	5	1	1	1		
crear un lienzo que permita diseñar los gráficos de los procesos	Patricio Cevallos	Completado	100	5	95	5	90	5	85	5	80	5	75
Agregar la librería BPMN-JS de Camunda al proyecto	Patricio Cevallos	Completado	100	5	95	5	90	90	90	90			
Crear un archivo de conexión entre el lienzo y la librería.	Patricio Cevallos	Completado	20	5	15	5	10	5	5	5	0	0	

Fuente: Elaborado por investigadores.

4.5.1.6.Sprint

Consiste en cada una de las iteraciones del ciclo de vida del SCRUM y la duración de cada sprint, por lo que puede entenderse como un pequeño proyecto individual. Cada iteración se repite en un proceso de trabajo similar de manera iterativa de forma que el gestor del producto consigue los beneficios del proyecto de forma incremental; la duración de cada sprint es de tres a cuatro semanas. En el desarrollo de cada sprint se incluyó artefactos de la metodología RUP, donde se modela las historias de usuario que intervienen en la iteración de los procesos de titulación y matriculación. En la Figura 33 se puede apreciar el desarrollo de cada Sprint.

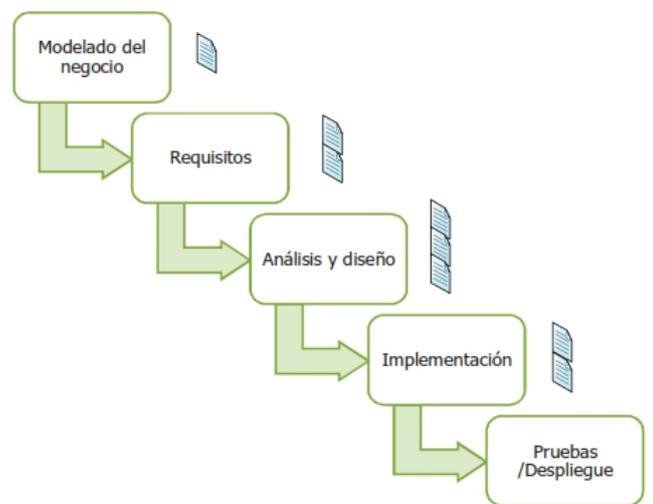


Figura 33. Etapas de desarrollo de la iteración en cada Sprint.

Fuente: Elaborado por investigadores.

4.5.1.7. Incremento

Es la tarea del sistema que se produce en un sprint y se entrega al gestor del producto completamente terminado y operativo a continuación se muestra los incrementos de cada sprint.

- **Incrementos para los sprints del administrador.**

- **El usuario debe ingresar la cuenta y seleccionar un rol.** Para el primer sprint se diseña una página que permite el ingreso al sistema, tanto al administrador del sistema como a un usuario final, Figura 34.

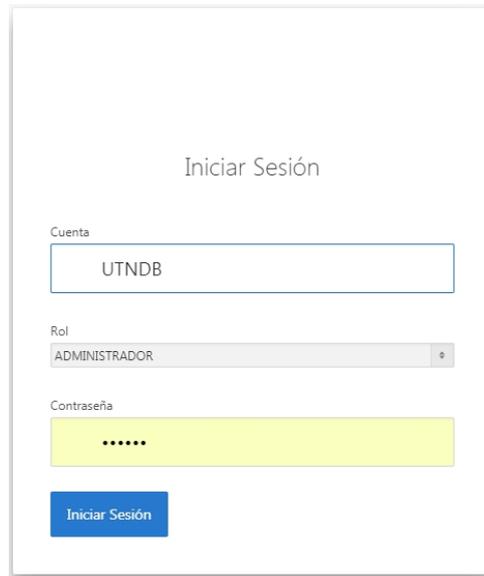


Figura 34. Inicio de sesión, administrador del sistema.

Fuente: Elaborado por investigadores.

- **El usuario administrador debe crear los diagramas de procesos, subprocesos, actividades y tareas,** para generar este sprint se diseña algunos formularios que le permiten al administrador seleccionar el proceso como se muestra en la Figura 35.

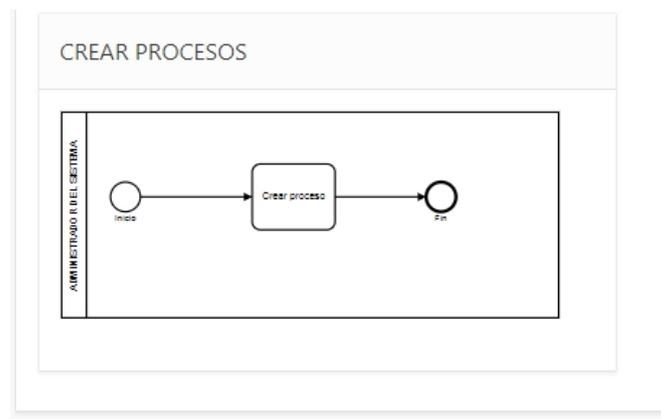


Figura 35. Región para la creación de procesos por el administrador del sistema

Fuente: Elaborado por investigadores.

- **Se diseña un formulario que permita registrar el nombre de proceso, código, proceso padre, tipo de proceso y estado,** para el cumplimiento de este sprint se implementa el formulario que se muestra en la figura 36, dicha pantalla permite

parametrizar la creación de un proceso, de igual manera tiene botones que permiten agregar un gráfico.

Figura 36. Formulario parametrización de procesos.

Fuente: Elaborado por investigadores.

- **Formulario para agregar enlace a las actividades del proceso**, en la Figura 37 se indica como el administrador puede agregar un enlace a la actividad, que lleva un recurso sincronizado con el enunciado de la actividad; se puede establecer parámetros como color y rol al activar una actividad.

Color	Rol	Aplicación	Página	Url	Estado
#E30909	ESTUDIANTE	-	-	-	Activo

Figura 37. Formulario para ingreso de enlaces en actividades del proceso.

Fuente: Elaborado por investigadores.

- **Crear el gráfico de los procesos**, en la Figura 38 se indica como el sistema permite diseñar las actividades y ser expuesto al usuario final.

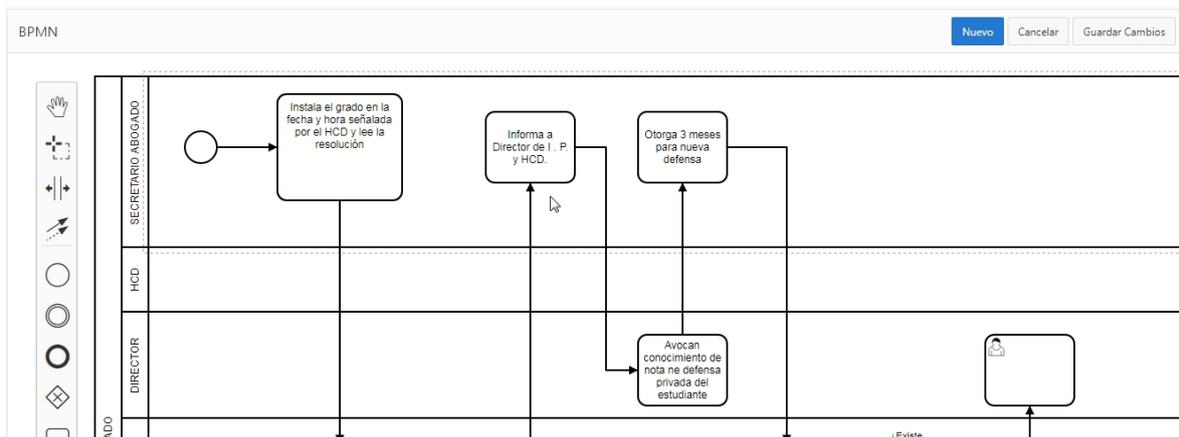


Figura 38. Diseño de procesos.

Fuente: Elaborado por investigadores.

- **Incrementos para los sprints el usuario final**, en la Figura 39 se observa como el sistema presenta al usuario final los procesos en el que se encuentra habilitado, y a su vez conozca el procedimiento a seguir.

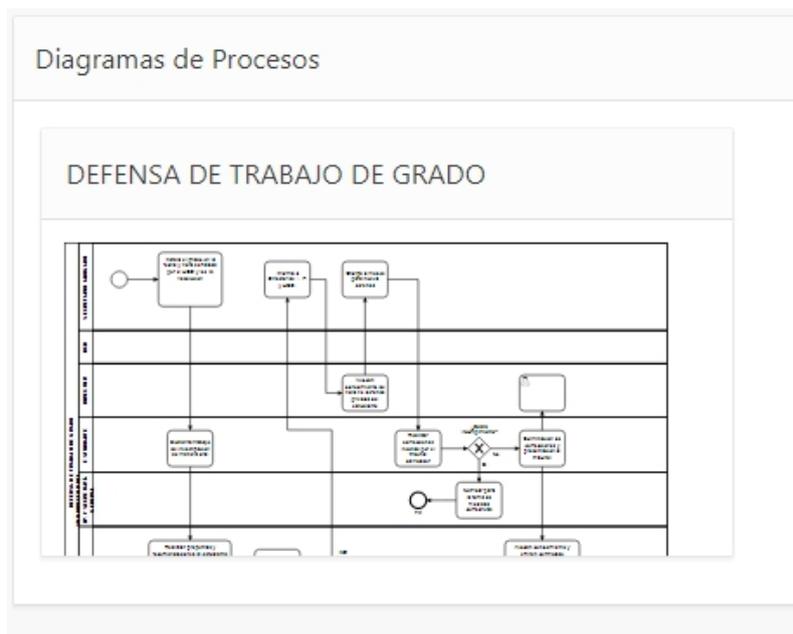


Figura 39. Presentación de procesos al usuario final.

Elaborado por: Investigadores.

En la Figura 40, el sistema muestra como el usuario interactúa con las actividades que se encuentran en el proceso seleccionado resaltando con un color diferente.

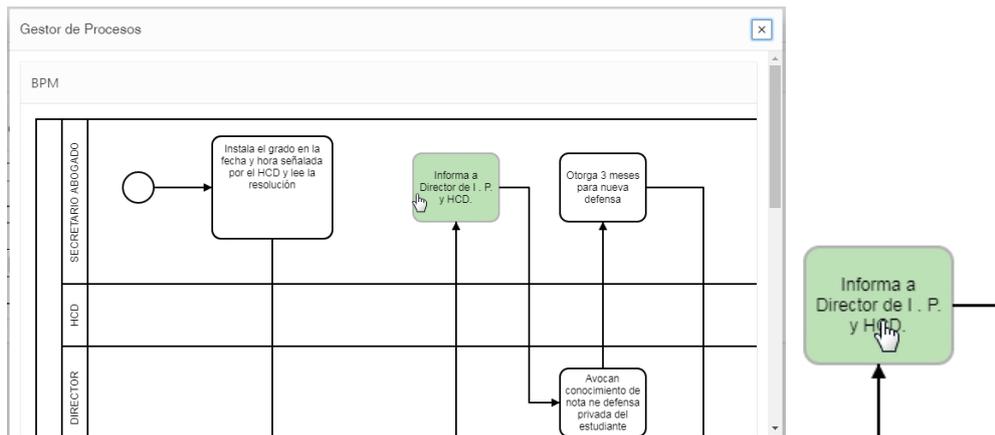


Figura 40. Interacción de actividades del proceso con el usuario final.

Elaborado por: Investigadores.

En el anexo E se encuentran los formularios proporcionados por el Instituto de Posgrado de la UTN que se procedió automatizar con el módulo de gestión de procesos, los mismos que a continuación se mencionan:

- Designación de tutor.
- Solicitud aprobación de anteproyectos.
- Solicitud de defensa privada.
- Solicitud de defensa pública.
- Conformidad tutores cumplimiento observaciones.

4.5.1.8. Gráfica de producto.

Es la representación del plan previsto por el gestor del producto, en esta gráfica se indican las actividades que intervienen en los procesos de titulación y matriculación, así como el orden en que se implementa; se incluye el tiempo en el que se estima su ejecución.

Tabla 56. Gráfica del Burn down Chart.

	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20
Completo	80	72	45	40	35	30	30	30	25	25	25	25	20	20	15	15	15	15	15	15
Iniciado	35	20	15	15	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Por Iniciar	45	35	25	20	15	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0

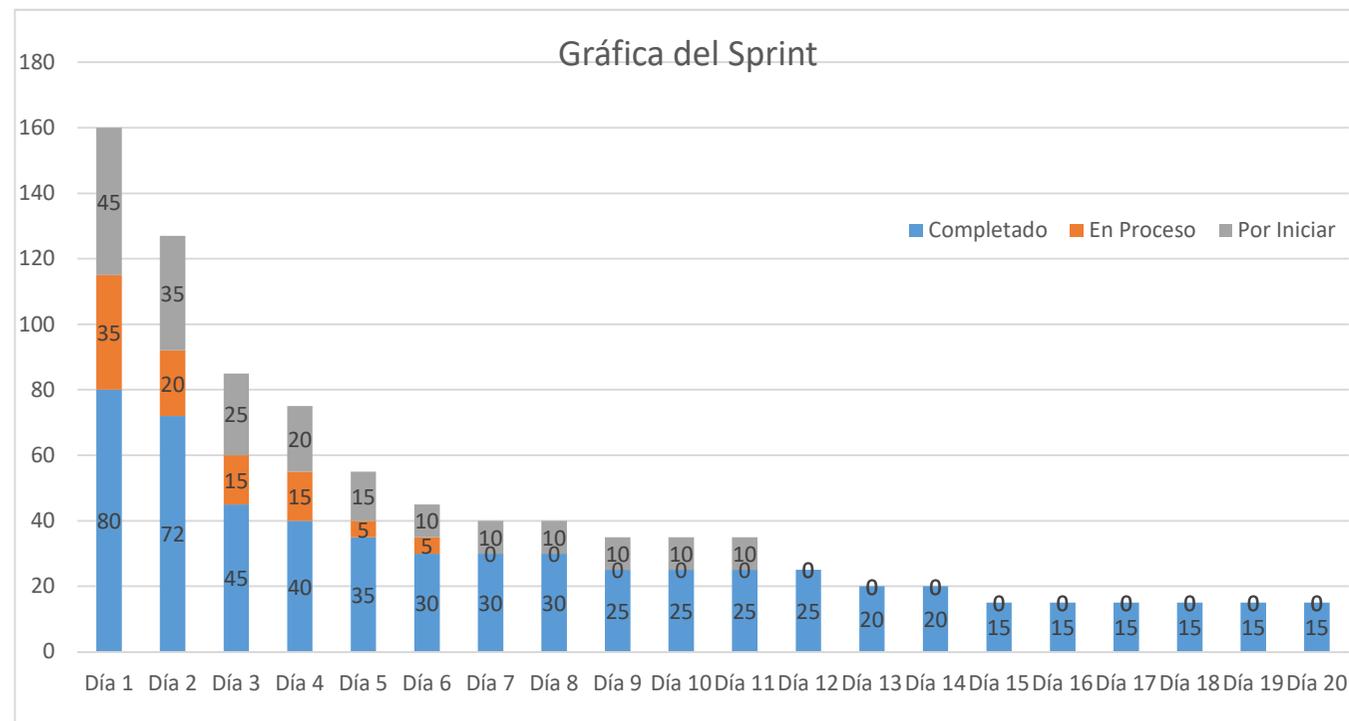


Figura 41. Parte de la gráfica de avance o burn down chart del proyecto del módulo de gestión de procesos.

Fuente: Elaborado por investigadores.

Responsabilidades del gestor de producto (Product Owner)

- Mantener actualizado en todo momento la ejecución del proyecto.
 - Orden en el que dispone los temas de los procesos de titulación y matriculación con sus respectivos hitos o versiones.
 - Incorporar / eliminar /modificar los temas de su orden de prioridad, estimaciones o hitos.
 - Disponibilidad: Total.

Responsabilidades del Scrum Manager

- Supervisar el gráfico de avance del proyecto y comunicar al gestor del producto sobre dudas y aclaraciones que pueda tener, o asesorar para la subsanación de las deficiencias que observe en los procesos de titulación y matriculación.

4.5.1.9.Reunión de inicio de sprint

Es la reunión entre el gestor del producto y el scrum manager para determinar las funcionalidades o historias de usuario que se van a incluir en el próximo incremento en el desarrollo del sistema para la automatización de los procesos de titulación y matriculación.

Responsabilidades del gestor de producto (Product Owner)

- Asistir a la reunión.
- Exponer y explicar las historias que se necesita para la próxima iteración y posibles restricciones de fechas que pudiera tener.

Responsabilidades del Scrum Manager

- Es el moderador de la reunión

En la automatización de los procesos de titulación y matriculación, el equipo de desarrollo se encuentra presente con la finalidad de examinar las listas que se generan en cada iteración, pueden realizar las consultas necesarias en cuanto a las dudas que surgen, a la vez también se añade más condiciones de satisfacción y selecciona los requisitos más prioritarios que se comprometen a completar en el sprint. Luego de esto, solo el equipo de desarrollo mantiene una reunión no mayor a cuatro horas con la finalidad de planificar la iteración y elaborar la táctica que permite conseguir el mejor resultado posible con un mínimo esfuerzo.

4.5.1.10. Reunión de cierre de sprint y entrega del incremento.

Es la reunión para aprobar y entregar el incremento al gestor del producto sobre la automatización de los procesos de titulación y matriculación en el módulo de gestión de procesos del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte.

Características

- Prácticas: se lo realiza sobre el producto terminado, no sobre simulaciones o imágenes.
- De tiempo acotado máximo de 2 horas.

Responsabilidades del gestor de producto

- Asistir a la reunión y recibir la lista de producto o presentación de reparos que surgiesen en la sistematización de los procesos de titulación y matriculación.

Responsabilidades del Scrum Manager

- Moderar la reunión.

CAPITULO V.

5. Análisis de impactos

Se realiza el análisis de los resultados alcanzados al aplicar el módulo de gestión de procesos para el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte en la gestión administrativa y académica.

Para la evaluación de los resultados del proyecto se hace uso del método Delphi basado en el criterio de expertos, éste método es útil cuando no existen datos históricos (Cabero Almenara & Infante Moro, 2014).

Esta metodología consta de cuatro etapas, que se aplican a continuación:

5.1. Definición del objetivo de medición

Determinar el nivel de funcionabilidad y usabilidad de la aplicación del módulo de gestión de procesos del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte.

5.2. Selección de expertos

Utilizando los pasos que aplica el método para la selección de expertos en base a la dimensión cuantitativa se realiza el cálculo de los coeficientes que intervienen en la metodología.

5.2.1. Coeficiente de conocimiento (Kc)

En base a una pregunta de autoevaluación sobre el grado de conocimiento (n) se aplica la fórmula establecida en la metodología $Kc=n*0.1$, se obtiene los puntajes que se muestran en la tabla 57.

Tabla 57. Evaluación de coeficiente de conocimiento

Listado de Expertos		Grado de conocimiento o información en la materia (n)										Kc
Código	Nombres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
E1	Msc. Jorge Caraguay									X		0.9
E2	Ing. Roberto López									X		0.9
E3	Msc. Tuli García								X			0.8

Fuente: Elaborado por investigadores.

5.2.2. Coeficiente de Argumentación (Ka)

Se establece una segunda pregunta que permite evaluar un grupo de aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del objetivo de medición y que se contratan con la tabla 58 que es el patrón establecido por la metodología.

Tabla 58. *Matriz patrón para el coeficiente de argumentación*

Fuentes de argumentación o fundamentación	VALORACIÓN		
	Alto (A)	Medio (M)	Bajo (B)
Análisis teóricos realizados por usted	0.3	0.2	0.1
Su experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
Trabajos de autores nacionales	0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores extranjeros	0.05	0.05	0.05
Su conocimiento del estado del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
Su intuición	0.05	0.05	0.05

Fuente: Mendoza Fernández, 2012.

En base a las fuentes de argumentación establecida en el patrón se obtiene los resultados que se indica en la tabla 59.

Tabla 59. *Resultado del coeficiente de argumentación.*

Fuentes de argumentación o fundamentación	E1			E2			E3			TOTALES		
	A	M	B	A	M	B	A	M	B	E1	E2	E3
Análisis teóricos realizados por usted	x			x			x			0.3	0.3	0.3
Su experiencia obtenida	x			x				x		0.5	0.5	0.4
Trabajos de autores nacionales	x				x			x		0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores extranjeros	x			x			x			0.05	0.05	0.05
Su conocimiento del estado del problema en el extranjero		x			x			x		0.05	0.05	0.05
Su intuición	x				x			x		0.05	0.05	0.05
Coeficiente de argumentación										1	1	0.9

Fuente: Elaborado por investigadores.

5.2.3. Coeficiente de competencia (K)

Una vez obtenido los valores de K_c y K_a se procede a obtener el valor de competencia en la cual se aplica la formula $K=0.5(K_c + K_a)$ establecido en la metodología, que permite determinar al experto que se toma en consideración para trabajar en el proyecto, el mismo que se indica en la tabla 60.

Tabla 60. *Matriz de coeficiente de competencia.*

Expertos	K_c	K_a	K
E1	0.9	1	0.95
E2	0.9	1	0.95
E3	0.8	0.9	0.85

Fuente: Elaborado por investigadores

Ubicando los resultados obtenidos dentro del rango que estipula la metodología que se muestra en la tabla 61, se concluye que los expertos seleccionados disponen de un coeficiente alto en el tema.

Tabla 61. *Rango establecido en la metodología.*

- $0,8 < K < 1,0$ Coeficiente de Competencia Alto
- $0,5 < K < 0,8$ Coeficiente de Competencia Medio
- $K < 0,5$ Coeficiente de Competencia Bajo

Fuente: Mendoza Fernández, 2012

5.3. Dimensiones e Indicadores.

Para la realización de los indicadores y dimensiones se utiliza el modelo de calidad detallado en la norma ISO/IEC 9126-2 ingeniería de software –producto calidad – Parte 2: Métricas externas, relacionados a la usabilidad y funcionalidad, mismos que se detalla en la tabla 62, que fueron especificados como requerimientos no funcionales de éste proyecto.

Tabla 62. *Matriz de evaluación de métricas.*

CARACTERÍSTICAS			MÉTRICAS			
Características	Sub características	Valor	Nro	Métricas	Pregunta de la métrica	Peso
Funcionalidad	Adecuación	0.25	1	Integración funcional de la aplicación	¿Tiene el conjunto de funciones apropiadas para las tareas especificadas?	Alto
			2	Aplicación funcional de cobertura	¿Abarca las funciones establecidas en las condiciones de inicio?	Alto
Usabilidad	Aprendizaje	0.25	3	Facilidad de aprender las funciones	¿El tiempo empleado por el usuario para comprender a utilizar las funciones es el adecuado?	Alto
			4	Facilidad de aprender a realizar una tarea	¿El usuario puede fácilmente realizar una tarea?	Alto
	Entendimiento	0.25	5	Complejidad de la descripción	¿Qué porcentaje de la descripción de las funciones del producto son entendibles para el usuario?	Medio
			6	Funciones evidentes	¿Qué porcentaje de funciones pueden ser identificadas por el usuario en base a las condiciones de inicio?	Medio
			7	Entendimiento de las funciones	¿Qué porcentaje de las funciones del producto el usuario podrá entender de forma correcta?	Medio
	Operabilidad	0.25	8	Disponibilidad de valores por omisión mientras se usa el sistema	¿El usuario puede seleccionar de manera fácil los valores de parámetros para su operación?	Medio
9			Habilidad de deshacer (corrección de errores de usuario)	¿El usuario puede fácilmente deshacer los cambios al cometer un error?	Medio	
			10	Comprensión de mensajes en uso	¿El usuario puede comprender fácilmente los mensajes emitidos por el sistema?	Alto
TOTAL:			1			

Fuente: ISO/IEC TR 9126-2, 2002.

5.4.

5.5. Cálculo de resultados.

Para el proceso de medición de resultados del módulo de gestión de procesos del Instituto de Posgrado se hace uso de las tablas definidas en la normativa ISO/IEC 9126-2 ingeniería de software –producto calidad – Parte 2: Métricas externas (ver tablas desde la 63 a la 67).

Tabla 63. *Métrica de adecuación.*

Subcaracterística	Métricas	Fórmula	Valor deseado	Valor obtenido	Media del Valor obtenido	Recursos Utilizados
Adecuación	Integración funcional de la aplicación	X=1-A/B	0<=X<=1	A=0, B=16 E1=1	X=1	Documento de historia de usuarios
		A=Número de funciones faltantes detectadas en la evaluación B=Número de funciones descritas en los requerimientos de especificación	Cuanto más se acerque a 1.0 es lo mejor	A=0, B=16 E2=1 A=0, B=16 E3=1		
	Aplicación funcional de cobertura	X=1-A/B	0<=X<=1	A=0, B=16 E1=1	X=1	Documento de historia de usuarios
		A= Número de funciones implementadas incorrectamente o faltantes detectadas en la evaluación B=Número de funciones descritas en los requerimientos de especificación	Cuanto más se acerque a 1.0 es lo mejor	A=0, B=16 E2=1 A=0, B=16 E3=1		

Fuente: Elaborado por investigadores.

Tabla 64. Métrica de aprendizaje.

Subcaracterística	Métricas	Fórmula	Valor deseado	Valor obtenido	Media del Valor obtenido	Recursos Utilizados
Aprendizaje	Facilidad de aprender las funciones	T= Tiempo medio empleado en aprender a usar una función correctamente	0<T El valor más pequeño es el mejor	E1=15 min E2=15 min E3=25 min	X=18.33 min	Pruebas con el Usuario usando la función de asignación de procesos
	Facilidad de aprender a realizar una tarea	T= Sumar el tiempo de operación hasta que el usuario consiga realizar una tarea específica dentro de un corto tiempo	0<T El valor más pequeño es el mejor	E1=20 min E2=22 min E3=19 min	X=20.33 min	Pruebas con el Usuario

Fuente: Elaborado por investigadores.

Tabla 65. Métrica de entendimiento.

Subcaracterística	Métricas	Fórmula	Valor deseado	Valor obtenido	Media del Valor obtenido	Recursos Utilizados	
Entendimiento	Complejidad de la descripción	X=A/B	0<=X<=1 El valor más cercano a 1.0 es el mejor	A=15, B=16	E1=0.94 E2=0.94	X=0.92	Se realiza pruebas con el usuario y se recopila la información necesaria
		A = Número de funciones entendidas		A=15, B=16	E3=0.88		
	Funciones evidentes	X=A/B	0<=X<=1 El valor más cercano a 1.0 es el mejor	A=16, B=16	E1=1 E2=1	X=0.98	Se realiza pruebas con el usuario y se recopila la información necesaria
		A= Número de funciones identificadas por el usuario		A=16, B=16			

	B= Número total de funciones existentes		A=15, B=16	E3=0.94		
Entendimiento de las funciones	X=A/B	0<=X<=1 El valor más cercano a 1.0 es el mejor	A=15, B=16	E1=0.94	X=0.92	Se realiza pruebas con el usuario y se recopila la información necesaria
	A= Número de interfaces cuyos propósitos son correctamente descritos por el usuario		A=14, B=16	E2=0.88		
	B= Número de funciones disponibles desde la interfaz		A=15, B=16	E3=0.94		

Fuente: Elaborado por investigadores.

Tabla 66. Métrica de operabilidad.

Subcaracterística	Métricas	Fórmula	Valor deseado	Valor obtenido	Media del Valor obtenido	Recursos Utilizados
Operabilidad	Disponibilidad de valores por omisión mientras se usa el sistema	X=1- A/B	0<=X<=1 El valor más cercano a 1.0 es el mejor	A=0, B=16	E1=1	Se realiza pruebas con el usuario y se recopila la información necesaria
		A= El número de veces que el usuario no logra establecer o seleccionar valores de parámetros en un corto periodo (porque el usuario no puede usar valores por omisión provistos por el software)		A=0, B=16	E2=1	

	B= Número total de veces que el usuario intenta establecer o seleccionar valores de parámetros		A=0, B=16	E3=1		
Habilidad de deshacer (corrección de errores de usuario)	X=A/B A= Número de errores de ingreso en los que el usuario corrige exitosamente	0<=X<=1 El valor más cercano a 1.0 es el mejor	A=4, B=6 A=5, B=6	E1=0.67 E2=0.83	X=0.72	Se realiza pruebas con el usuario y se recopila la información necesaria
	B= Número de intentos para corregir errores de ingreso		A=4, B=6	E3=0.67		
Comprensión de mensajes en uso	X=A/B A= Número de mensajes comprendidos por el usuario B= Número total de mensajes de muestra	0<=X<=1 El valor más cercano a 1.0 es el mejor	A=15, B=16 A=14, B=16 A=15, B=16	E1=0.94 E2=0.88 E3=0.94	X=0.92	Se realiza pruebas con el usuario y se recopila la información necesaria

Fuente: Elaborado por investigadores.

En la tabla 67 se muestra el rango de valores que permite evaluar el proyecto de investigación.

Tabla 67. *Rango de aceptación de resultados*

Rango de valores	Nivel Obtenido
$0.0 < x \leq 0.3$	Bajo
$0.3 < x \leq 0.7$	Medio
$0.7 < x \leq 1.0$	Alto

Fuente: Elaborado por investigadores.

En la tabla 68 se muestra los datos obtenidos durante el proceso de evaluación y la calidad del producto.

Tabla 68. *Tabla de resultados de la calidad externa del módulo de gestión de procesos del I.P.*

CARACTERÍSTICAS			MÉTRICAS				Interpretación de resultados
Características	Sub características	Nro	Métricas	Valor deseado	Valor obtenido	Nivel alcanzado	
Funcionalidad	Adecuación	1	Integración funcional de la aplicación	1	1	Alto	De acuerdo a los valores obtenidos se determina que el módulo de gestión de procesos del I.P. posee las funciones adecuadas para la realización de las tareas del usuario
		2	Aplicación funcional de cobertura	1	1	Alto	
Usabilidad	Aprendizaje	3	Facilidad de aprender las funciones	El valor más pequeño es el mejor	18.33 min	Alto	El módulo de gestión de procesos del I.P. tiene la capacidad de permitir a los usuarios aprender fácilmente sus funciones.
		4	Facilidad de aprender a realizar una tarea	El valor más pequeño es el mejor	20.33 min	Alto	
	Entendimiento	5	Complejidad de la descripción	1	0.92	Alto	
		6	Funciones evidentes	1	0.98	Alto	De acuerdo a los datos obtenidos el módulo de gestión de procesos del I.P. cumple con las características de entendimiento para el usuario
		7	Entendimiento de las funciones	1	0.92	Alto	

Operabilidad	8	Disponibilidad de valores por omisión mientras se usa el sistema	1	1	Alto	El módulo de gestión del I.P. cumple con la operabilidad necesaria para el usuario.
	9	Habilidad de deshacer (corrección de errores de usuario)	1	0.72	Alto	
	10	Comprensión de mensajes en uso	1	0.92	Alto	

Fuente: Elaborado por investigadores.

5.6. Conclusiones de la Validación.

En la tabla 69 se observa un resumen de los valores esperados y alcanzados del proceso de evaluación, por lo que el puntaje final que alcanzó el módulo de gestión de procesos del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte es de $x=0.92$, valor que se encuentra dentro del rango $0.7 < x \leq 1.0$ y que cumple de forma satisfactoria los atributos de calidad del software de funcionalidad y usabilidad.

Tabla 69. *Resumen de valores esperados y alcanzados*

Características	Sub características	Valor esperado	Valor Alcanzado
Funcionalidad	Adecuación	0.25	0.25
	Usabilidad		
	Aprendizaje	0.25	0.21
	Entendimiento	0.25	0.24
	Operabilidad	0.25	0.22
TOTAL		1	0.92

Fuente: Elaborado por investigadores.

CONCLUSIONES

- Si un proceso está definido y documentado, permite gestionar y entender las variaciones que se producen en el BPM (Business Process Management), es útil para la toma de decisiones y la mejora continua de resultados.
- BPM combina la gestión y la tecnología, con el propósito de modelar y diseñar procesos, automatizar e integrar la información, monitorizar y mejorar los resultados brindando los siguientes beneficios: eficiencia, efectividad y agilidad.
- La utilización de tecnologías BPM proporciona una gran ayuda al personal administrativo y académico del Instituto de Posgrado a comprender los diferentes procesos que cada uno debe ejecutar.
- La presente propuesta de BPM no requiere de grandes inversiones ya que se puede implementar con recursos disponibles de la Universidad Técnica del Norte.
- Se puede observar que en el Instituto de Posgrado carece de una estrategia formal que permita dar un seguimiento óptimo a los procesos que dispone, en vista de que la gestión de procesos se centra en el resultado de cada uno de ellos, permite identificar y definir objetivos, medir resultados, controlar y realizar seguimiento a los indicadores, mientras que la gestión por procesos alinea todos los componentes de la organización con la estrategia institucional.
- En el desarrollo del módulo de gestión de procesos del Instituto de Posgrado se hizo uso de dos metodologías: RUP y SCRUM, por su fácil comprensión y adaptación, que han permitido construir el software propuesto en corto tiempo y con calidad.
- El uso de la herramienta Apex 5.1 conjuntamente con la biblioteca BPMN-JS permite realizar el modelamiento de diferentes procesos bajo el estándar BPMN 2.0 y su fácil integración con aplicaciones existentes en la UTN.
- Con el uso del módulo de gestión desarrollado se da a conocer los procesos del Instituto de posgrado a la comunidad universitaria.

RECOMENDACIONES

- Se analice y determine la forma detallada las actividades y procedimientos del Instituto de Posgrado que permitan definir correctamente a los procesos.
- Se utilice el software de gestión de procesos del Instituto de Posgrado de la UTN para el modelamiento e implementación de las actividades que desempeñan los funcionarios de esta dependencia.
- Que el Instituto de Posgrado cuente con el apoyo del talento humano comprometido con la Institución, con el fin de enfrentar nuevos retos para la implementación de un BPM.
- Se implemente por fases el BPM propuesto para los demás procesos que dispone el Instituto de Posgrado de la UTN haciendo uso de las herramientas del módulo de gestión de procesos.
- Al implementar una estrategia del tipo BPM es recomendable centrar la atención en los estudiantes del Instituto, que a partir de esta premisa, el Instituto tiene la capacidad de encaminar esta herramienta tecnológica propuesta hacia el éxito y brindar nuevas formas de seguimiento a los mismos.
- Se aplique la metodología SCRUM en el manejo de procesos, permite la adaptabilidad al cambio de una forma ágil.
- Al disponer de un BPM personalizado basado en las necesidades del Instituto de Posgrado de la UTN se recomienda combinar con otras aplicaciones como la firma electrónica.
- Se fomente la capacitación y el buen uso de la aplicación con la finalidad de que tanto administrativos, docentes y estudiantes estén en conocimiento de los procesos del Instituto de Posgrado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Asamblea Nacional del Ecuador. (2016). *Ley Orgánica de Educación Superior (LOES)*. Quito: Lexis Finder.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Prentice Hall.
- Bizagi. (2014). *BPMN by example - Bizagi Suite*. Copyright © 2014 | Bizagi.
- Bizagi. (2017). *Plataforma digital de negocios de Bizagi para automatización de procesos*. Obtenido de <http://www.bizagi.com/es/productos>
- Cabero Almenara, J., & Infante Moro, A. (2014). Empleo del método delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación. *EDUTEC. Revista electrónica de tecnología educativa*, 16.
- Calle, X., Mayorga, F., Flores, A., & Lavín, J. (2014). Aplicación de la metodología BPM: RAD en una institución de educación superior. *Universidad Técnica de Ambato*, 12.
- Camunda BPM. (05 de 05 de 2014). *bpmn-js*. Obtenido de bpmn-js: <https://bpmn.io/toolkit/bpmn-js/walkthrough/>
- CEAACES. (2012). *Estatuto orgánico de gestión por procesos del CEAACES*. Quito: Registro oficial Suplemento 733 de 27-jun-2012.
- Cegarra Sánchez, J. (2012). *Los métodos de investigación*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Consejo de Educación Superior. (2016). *Estatuto orgánico por procesos del consejo de educación superior*. Quito: Registro Oficial RPC-SO-21-No.335-2016.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador 2008*. Quito: Registro Oficial.
- Creative commons. (2016). *Scrum Manager Body of Knowledge*. Zaragoza - España: Lubaris Info 4 Media SL. Obtenido de http://www.scrummanager.net/files/scrum_manager.pdf
- DELL Software. (2013). Toad for oracle. *Toad for Oracle Datasheet*, 3.
- Díaz Polo, D. (2011). *DEFINICIÓN DE UN PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN UN ENTORNO UNIVERSITARIO*. La Habana: Creative Commons de tipo Reconocimiento, Sin Obra Derivada.
- Díaz, F. (28 de Febrero de 2011). *Tipos de estándares de Business Process Management*. Obtenido de <http://www.bpm-spain.com/articulo/70130/bpm-general/todos/blog-resalta-los-tipos-de-estandares-de-business-process-management>
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. (2013). *Fundamentals of Business Process Management*. New York: Springer.
- Duro Novoa, V., & Gilart Iglesias, V. (Diciembre de 2016). La competitividad en las Instituciones de Educación Superior. Aplicación de filosofías de gestión empresarial: Lean, Six Sigma y BPM. *SciELO- economía y Desarrollo versión on line*, 16.

- Recuperado el Abril de 2017, de
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842016000200012
- EcuRed. (2017). BPMS (Business Process Managment System) . *Ecured*, 10.
- Fabara, E. (2012). La formación de Posgrado en Educación en el Ecuador. *Alteridad. Revista de Educación*, 14.
- Flores, A., Lavin, J., Calle, X., & Álvarez, E. (2014). Buscando la excelencia educativa: Gestión de procesos académicos. *Universidad de Cuenca*, 11.
- Flores, A., Lavin, J., Calle, X., & Alvarez, E. (2014). Buscando la excelencia educativa: Gestión de procesos académicos y administrativos en Instituciones Públicas de Educación mediante BPM. *Maskana*, 11.
- Flores, A., Lavin, J., Calle, X., & Alvarez, E. (2014). Buscando la excelencia educativa: Gestión de procesos académicos y administrativos en Instituciones Públicas de Educación mediante BPM. *Maskana*, 11.
- GARIMELLA, K., & LEES, M. (2010). *BPM (GERENCIA DE PROCESOS DE NEGOCIO)*. Indianápolis: Wiley Publishing.
- Gestión Calidad. (03 de Septiembre de 2016). *Gestión de porcesos - Calidad*. Obtenido de Gestión de porcesos - Calidad: <http://gestion-calidad.com/gestion-procesos>
- Guaiña Yungán, J. (2016). Modelo de implementación de las tecnologías BPM Business Process Management - gestión de procesos de negocio, en la educación superior. *Observatorio de la Economía Latinoamericana - Ecuador*, 6. Obtenido de <http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/ec/2016/bpm.html>
- Hitpass, B. (2012). *Business Process Management (BPM) Fundamentos y Conceptos de Implementación*. Santiago de Chile: Ispana Internacional.
- IBM. (2011). *Introducción a Business Process Management (BPM)*. Miami: IBM.
- IBM. (29 de Octubre de 2014). Developing Business Processes - BPML Best Practices. *IBM Sterling B2B Integrator Support*, 26. Obtenido de <http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg27043594&aid=1>
- ISO/IEC TR 9126-2. (2002). Software engineering - Product quality - Part 2: External metrics. *NORMAS ISO 9126-2*, 90.
- ITSME. (4 de 7 de 2013). *ITSME*. Obtenido de <https://itsmequipo09.wordpress.com/2013/07/03/unidad-1/>
- LucidChart. (2015). *Explicación de simbología BPMN*. Obtenido de <https://www.lucidchart.com/pages/es/s%C3%ADmbolos-bpmn-explicados>
- Martínez Figueredo, S., & Infante Abreu, M. (22 de Enero de 2015). *La modelación en el dominio de la Gestión de Procesos de Negocio*. Obtenido de Cyta: <http://www.cyta.com.ar/ta1401/v14n1a1.htm#ficha>
- Mendoza Fernández, S. (2012). Criterio de expertos. Su procesamiento a través del método Delphi. *Histodidáctica Universidad de Barcelona España*, 11.

- Monte Galiano, J. L. (2016). *IMPLANTAR SCRUM CON ÉXITO*. Barcelona: Editorial UOC.
- Naranjo, I. (19 de febrero de 2014). *introucción a Apex - Oracle Application Express*.
Obtenido de <https://desarrolloweb.com/articulos/introduccion-apex.html>
- Oracle. (2015). *Oracle Application Express*. Obtenido de <https://apex.oracle.com/es/>
- Oracle. (Noviembre de 2015). *Toad for Oracle*. Obtenido de <https://www.quest.com/mx-es/products/toad-for-oracle/>
- Rada, J. (17 de 05 de 2016). *20 minutos*. Obtenido de <http://www.20minutos.es/noticia/2748612/0/nuevas-tecnologias-universidad-futuro/>
- Ramos Serpa, G. (2013). Los fundamentos filosóficos de la educación. *Iberoamericana de Educación*, 8.
- Rational the software development company. (2011). *Rational Unified Process: Best Practices for Software Development Teams*.
- Rodríguez, A., Bazán, P., & Díaz, J. (22 de Abril de 2012). *Características funcionales avanzadas de los BPMS*. Obtenido de http://www.linti.unlp.edu.ar/uploads/docs/caracteristicas_funcionales_avanzadas_de_los_bpms__ analisis_comparativo_de_herramientas_.pdf
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2013). *Plan Nacional del buen vivir 2009-2013*. Quito: SENPLADES.
- Soto, D. (2016). ¿Qué es BPMN y para qué sirve? *NextTech Education Center*, 5. Obtenido de <http://nextech.pe/que-es-bpmn-y-para-que-sirve/>
- Ticout. (25 de 03 de 2017). *Ticout*. Obtenido de <http://www.ticout.com/bpm.html>
- Toapanta Chancusi, K., Vergara Ordoñez, M., & Campaña Ortega, M. (Noviembre de 2012). *Repositorio Institucional de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE*. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/5899>
- Toapanta, K., Vergara, M., & Campaña, M. (2012). Método ágil Scrum, aplicado a la implantación de un Sistema Informático para el proceso de recolección masiva de Información. *ESPE*, 12.
- Universidad Técnica del Norte. (s.f.). *Instituto de Postgrado*. Recuperado el Mayo de 2017, de Instituto de Postgrado:
<http://www.utn.edu.ec/postgrado/index.php/nosotros/estructura-organizacional/>
- VASS digital. (20 de Septiembre de 2012). SCRUM, desarrollo ágil por excelencia. *Desarrollo Web*, 10. Obtenido de <http://www.vassdigital.com/scrum-la-metodologia-de-desarrollo-agil-por-excelencia/>
- Zabala Villarreal, W. A. (2012). *SISTEMA DE SELECCIÓN Y ADQUISICIÓN BIBLIOGRÁFICA PARA LA BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE*. Ibarra: UTN.

ANEXOS

Anexo A

Glosario de términos.

Proceso.

Es el conjunto interrelacionado de actividades que transforman las entradas en determinadas salidas que permiten cumplir con los objetivos establecidos.

BPM.

Business Process Management o Gestión de Procesos de Negocio

BPMN

Business Process Model and Notation ó notación para el modelado de procesos de negocio.

UTN

Universidad Técnica del Norte

I.P.

Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte

SIU

Sistema Informático Integrado Universitario

BPMS

Suite de Gestión de Procesos de Negocio

BPML

El lenguaje de modelado de procesos de negocio

BPQL

Lenguaje para realizar querys de un proceso de negocio

TIC

Tecnologías de la información y la comunicación.

SOAP

Simple Object Access Protocol es un protocolo estándar que define cómo dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML.

UDDI

Son las siglas del catálogo de negocios de Internet denominado Universal Description, Discovery and Integration.

BPD

Diagrama de Procesos de negocio.

BAM

Es un conjunto de herramientas que le permiten administrar agregaciones, alertas y perfiles para supervisar métrica empresarial pertinente (que se denomina Indicadores clave de rendimiento o KPI).

Flowchart

Consiste en una fotografía de los procesos de un negocio, permite entender cómo funcionan las tareas desde adentro y la complejidad de las mismas.

Metodología

Consiste en una serie de métodos y técnicas racionales que se emplea para el logro de un objetivo o serie de objetivos que dirige una investigación. En software hace referencia al conjunto de técnicas, procedimientos y soporte documentales empleados en el diseño de sistemas informáticos.

SCRUM

Es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto.

RUP

Proceso Unificado Racional (por sus siglas en inglés de Rational Unified Process) es un proceso de desarrollo de software desarrollado por la empresa Rational Software, actualmente propiedad de IBM.

SPRINT

Son distintos apartados o bloques que pueden ser abordados en periodos cortos de tiempo (1-4 semanas).

RAD

Rápido desarrollo de aplicaciones.

SQL

Structured Query Language ó lenguaje de programación estructurada

ISO/IEC 9126

Es una familia de estándares que regulan la calidad de los productos software teniendo en cuenta: los modelos que le componen, las características intrínsecas y externas, la forma en que se miden este tipo de características y la funcionalidad del modelo propuesto.

SPICE (ISO/IEC 15504).

Modelo permite evaluar el sistema de calidad de las empresas respecto a los procesos relevantes para la compañía en el desarrollo de productos.

Anexo C

Encuesta realizada al personal del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte.

1. Seleccione su género
 Masculino Femenino

2. Seleccione su cargo.
 Docente Administrativo Estudiante (Maestrante)

3. ¿Conoce usted si el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte cuenta con procesos detallados que permitan distinguir si son de tipo académico o administrativo?
 Conoce medianamente Conoce parcialmente
 Desconoce totalmente

4. ¿Cuándo se realiza un trámite, el estudiante conoce el departamento a entregar y que proceso sigue el documento?
 Conoce medianamente Conoce parcialmente
 Desconoce totalmente

5. ¿Conoce usted si los procesos actuales se encuentran clasificados tanto a nivel académico como administrativo en el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte?
 Conoce totalmente Conoce parcialmente
 Conoce medianamente Desconoce totalmente

6. ¿Conoce usted si el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte dispone de documentación de los procesos administrativos y académicos?
 Conoce totalmente Conoce parcialmente
 Conoce medianamente Desconoce totalmente

7. ¿Conoce Usted si el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte dispone de una metodología estandarizada para el manejo de los procesos Administrativos y Académicos?

- Conoce totalmente Conoce parcialmente
 Conoce medianamente Desconoce totalmente

8. ¿Conoce usted la manera de cómo se realiza los seguimientos a los procesos administrativos y académicos actuales del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte?

- Conoce totalmente Conoce parcialmente
 Conoce medianamente Desconoce totalmente

9. ¿Con qué frecuencia se realiza seguimientos de los procesos administrativos y académicos en el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte?

- Frecuentemente Ocasionalmente
 Raramente Nunca
 Se desconoce

10. ¿El Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte cuenta con una herramienta digital que permita realizar la gestión académica y administrativa de una manera ágil?

- SI NO

11. ¿Cree usted que es importante implementar una herramienta digital que permita la automatización de la información que conlleva la gestión administrativa y académica del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte?

- Muy importante Moderadamente importante
 Importante De poca importancia
 Sin importancia

12. ¿La automatización de los procesos académicos y administrativos permitirá mejorar los indicadores de evaluación del Instituto de Posgrado y por ende de la Universidad Técnica del Norte?

- Mejoraría totalmente Mejoraría parcialmente
 Mejoraría medianamente No mejoraría

13. ¿Cree usted que es necesario la implementación de una herramienta digital para el manejo de procesos en relación a la gestión administrativa y académica del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte?

- Muy Necesario Parcialmente necesario
 Necesario No necesario

Anexo D

Entrevista realizada al Director de Informática de la Universidad Técnica del Norte.

1. ¿La dirección de TICS de la UTN tiene interés en incorporar una solución bpmn para la gestión de procesos del Instituto de Posgrado, basada en el estándar 2.0?

.....
.....
.....

2. ¿De la propuesta de la investigación que se desea desarrollar en el Instituto de Posgrado, cuales son los beneficios que se puede obtener?

.....
.....
.....

3. ¿Utilizan o considerarían alguna metodología para la gestión de procesos en el Instituto de Posgrado?

.....
.....
.....

4. ¿Nuestra propuesta se encuentra orientada al Instituto de Posgrado, qué perspectivas futuras se tendría en el caso de llegar a implementarse?

.....
.....
.....

Anexo E.

Formularios que se encuentran aprobados en el Instituto de Posgrado.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
INSTITUTO DE POSGRADO



FORMATO PARA SOLICITAR DESIGNACIÓN DE TUTOR

Ibarra,

Magíster

.....
DIRECTOR(A) INSTITUTO POSGRADO
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Señor(a) Director(a):

....., con cédula de ciudadanía N.-,
estudiante del Programa de Maestría :,
solicito muy comedidamente se asigne como tutor del trabajo de grado al sr.
.....

	MARQUE UNA X	DOCUMENTOS ADJUNTOS
Docente UTN	<input type="checkbox"/>	Adjunto certificado de no adeudar y certificado de trabajo del docente tutor
Docente externo UTN	<input type="checkbox"/>	Adjunto Certificado de no adeudar, hoja de vida ver formato A2, registro de títulos en Senescyt , correo electrónico y copia del RUC que conste en las actividades autorizadas "Docencia de cuarto nivel" y copia de la cédula de ciudadanía a color

Atentamente,

FIRMA
C.C.....
Correo:

Firma Tutor
c.c.:
correo:

Adjunto: documentos



SOLICITUD APROBACIÓN DE ANTEPROYECTO

Ibarra,

Magíster

.....
DIRECTOR(A) INSTITUTO DE POSGRADO
UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

Solicito a usted, someter a consideración del Consejo Directivo, la aprobación del anteproyecto:

TEMA:

Estudiante:.....

Programa de Maestría:.....

Adjunto al presente el anteproyecto propuesto.

Por la atención, le agradezco.

Atentamente,

.....
NOMBRE TUTOR

.....
FIRMA

.....
FIRMA ESTUDIANTE

mail docente:.....

mail estudiante:.....



FORMATO SOLICITUD FIJAR DÍA Y HORA PARA LA DEFENSA PRIVADA

Ibarra.....

Magíster

.....
DIRECTOR(A) INSTITUTO POSGRADO
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Señor(a) Director(a):

Yo,, con cédula de ciudadanía N.-, tutor del Trabajo de Grado del señor(a)....., estudiante de la Maestría....., solicito de la manera más comedida se sirva designar tribunal examinador y fijar fecha para la defensa privada del trabajo de investigación con el tema:.....

Adjunto al presente:

Del estudiante.- Certificado de no adeudar, Certificado de inicio y fin de carrera, Récord académico, y Tres anillados del trabajo de grado

Del tutor.- Oficio consignando la calificación, dirigido a la Dirección del IP en formato A8.

Por la favorable atención que se digne dar a la presente, anticipo en agradecerle.

Atentamente,

.....
FIRMA TUTOR

C.C.....

Adjunto: documentos



FORMATO PARA SOLICITAR FIJAR DÍA Y HORA PARA DEFENSA PÚBLICA

Ibarra,.....

Magíster

.....
DIRECTOR(A) INSTITUTO POSGRADO
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Señor(a) Director(a):

Yo,, con cédula de ciudadanía N.-, tutor del Trabajo de Grado del señor(a)....., estudiante de la Maestría....., solicito de la manera más comedida se sirva fijar día y hora para la sustentación pública del trabajo de investigación con el tema:.....

Adjunto al presente:

- Oficio suscrito por los miembros del tribunal, indicando conformidad con el cumplimiento de las observaciones realizadas en caso de que las hubieren.
- Factura de haber cancelado el valor de la tutoría dependiendo del programa.
- Certificado de Jefe(a) de Biblioteca, que ha entregado un empastado del trabajo de grado impreso y digital.
- Adjuntar Cd del trabajo de grado, en la Secretaría de Dirección del Instituto de Posgrado.

Po la favorable atención que se digne dar a la presente me anticipo en agradecerle.

Atentamente,

.....
FIRMA
TUTOR
C.C.....



CARTA DE ACEPTACION TUTORES

_____ de _____ de 20____
(fecha de elaboración del documento)

Magíster

.....
DIRECTOR(a) POSGRADO UTN

De nuestras consideraciones:

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo de Grado del (de la) maestrante:, del Programa de Maestría en:, con el tema:.....
tenemos a bien certificar que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas en la defensa privada.

En tal virtud, facultamos empastar el mencionado trabajo y que su tutor solicite fecha para defensa pública.

Agradecemos su atención.

Atentamente,

	Apellidos y Nombres	Firma
Miembro Tribunal 1:		
Miembro Tribunal 2:		
Miembro Tribunal 3:		

Urkund Analysis Result

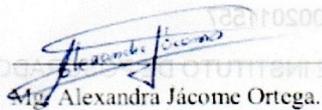
Analysed Document: TESIS FINAL casi final.docx (D30509295)
Submitted: 2017-09-12 19:05:00
Submitted By: wandreszv@hotmail.com
Significance: 2 %

Sources included in the report:

TESIS_CICESBCORRE_10415.docx (D14302091)
Tesis.docx (D14896032)
TESIS_JAVIER_CEVALLOS.pdf (D19034741)
Tesis2.pdf (D10392845)
TESIS-COMPLETA - DIANA ALBA.docx (D26465843)
<https://proyectosagiles.org/que-es-scrum>
<http://www.bizagi.com/es/productos>
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842016000200012
<http://gestion-calidad.com/gestion-procesos>
<https://itsmequipo09.wordpress.com/2013/07/03/unidad-1/>
<https://desarrolloweb.com/articulos/introduccion-apex.html>
<https://www.quest.com/mx-es/products/toad-for-oracle/>
<http://nextech.pe/que-es-bpmn-y-para-que-sirve/>
<http://www.vassdigital.com/scrum-la-metodologia-de-desarrollo-agil-por-excelencia/>
<http://www.ieskem.com/wordpress/?p=19>

Instances where selected sources appear:

22



Mg. Alexandra Jácome Ortega.

C.I. 1002011557

DIRECTORA DE TESIS