

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

PROPUESTA DE AUTOMATIZACIÓN Y MEJORA DEL PROCESO DE TITULACIÓN Y GRADUACIÓN DE LA FIS.

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN.**

AGUILAR MAYANQUER CARMEN ROCÍO

carmenrocio27@hotmail.com

DIRECTOR: Ing. MAYRA CARRIÓN, MSc.

mayra.carrion@epn.edu.ec

Quito, septiembre de 2016

DECLARACIÓN

Yo, Carmen Rocío Aguilar Mayanquer, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente

Aguilar Mayanquer Carmen Rocío

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Carmen Rocío Aguilar Mayanquer bajo mi supervisión.

Ing. Mayra Carrión, MSc.

DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por darme la fuerza y convicción para poder permitirme culminar esta nueva etapa en mi vida.

A mi madre, quien ha sido el pilar fundamental en mi formación, tanto personal como profesional, juntamente con la bendición de mi padre, quien después de su partida su presencia siempre se siente.

A mis dos ñañas, mis mejores amigas, con quien he podido y podré contar siempre en las buenas y en las malas.

A mis amigos y amigas, que se han convertido en mi familia, con quienes he logrado compartir momentos de tristeza y felicidad a lo largo de toda la carrera.

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mi madre Nancy, a mis dos ñañas Mary y Anita, quienes jamás retiraron su confianza en mí, son ustedes quienes han estado y están siempre conmigo, sin importar las circunstancias, apoyándome y guiándome.

A todos mis amigos y amigas, en quienes he encontrado el apoyo necesario para poder culminar con éxito esta etapa de mi vida

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	13
PROBLEMÁTICA.....	14
OBJETIVOS.....	15
OBJETIVO GENERAL.....	15
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	15
METODOLOGÍA.....	15
METODOLOGÍA ISEA: DEFINICIÓN Y ENFOQUE.....	16
DIAGRAMA DE ACTIVIDADES ISEA.....	17
FASES DE LA METODOLOGÍA ISEA.....	18
CAPÍTULO 1. MARCO DE REFERENCIA Y ESTADO DE SITUACIÓN ACTUAL.....	29
1.1 MARCO DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE.....	29
1.1.1 GESTIÓN DE PROCESOS ORGANIZACIONALES.....	29
1.1.2 HERRAMIENTAS PARA EL MEJORAMIENTO DE PROCESOS.....	35
1.1.3 FASE DE AUTOMATIZACIÓN.....	48
1.1.4 NORMATIVA VIGENTE.....	56
1.2 ESTADO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	59
1.3.1 IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL PROCESO.....	60
1.3.2 CONCLUSIÓN REFERENTE AL ESTADO DE SITUACIÓN ACTUAL.....	60
CAPÍTULO 2. DISEÑO Y EVALUACIÓN DEL PROCESO.....	62
2.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL PROCESO.....	62
2.1.1 OBJETIVO DEL PROCESO.....	62
2.1.2 LISTA DE ACTORES Y FUNCIONES.....	62
2.1.3 RESPONSABLE DEL PROCESO.....	63
2.1.4 ROLES Y FUNCIONES DEL PROCESO.....	63
2.1.2 ALCANCE.....	65
2.2 DISEÑO DEL PROCESO.....	70
2.2.1 DIAGRAMA DE PROCESOS ISEA.....	70
2.1.5 PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS.....	83
2.2.4 DIFERENTES ESCENARIOS DEL PROCESO.....	129
2.3 EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE MEJORA.....	130
2.3.1 FASE DE EVALUACIÓN.....	130

2.3.2 FASE DE MEJORA	134
CAPÍTULO 3. AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO	146
3.1 IMPLEMENTACIÓN	146
3.1.1 PASOS PARA EL DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DEL RPOCESO	147
3.2 PRUEBAS Y EVALUACIÓN	184
3.2.1 PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD	186
3.2.1 PRUEBAS DE USABILIDAD	211
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	219
CONCLUSIONES	219
RECOMENDACIONES	221
Bibliografía.....	222
Glosario.....	229
Anexos.....	231

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de vida de ISEA.....	16
Figura 2: Metodología ISEA - Diagrama de Actividades.....	17
Figura 3: Diagrama de actores	20
Figura 4: Ejemplo de diagrama del proceso de titulación y graduación - Primer escenario	22
Figura 5: Ejemplo de la fase de identificación proceso de Titulación y Graduación	25
Figura 6: Ejemplo de la fase de mejora: proceso de Titulación y Graduación.....	27
Figura 7: Elementos de un proceso.....	31
Figura 8: Las cuatro perspectivas de BPM	33
Figura 9: Ciclo de vida BPM	35
Figura 10: Representación del juego de roles.....	37
Figura 11: Representación simple de un grupo de enfoque.....	38
Figura 12: Diagrama de causa-efecto	40
Figura 13: Diagrama de flujo.....	41
Figura 14: Diagrama de afinidad	42
Figura 15. Ejemplo de diagrama costo – beneficio.....	44
Figura 16: Matriz de priorización	45
Figura 17: Representación simple de una lluvia de ideas	46
Figura 18: Representación simple de un Brainwriting	47
Figura 19. Diagrama de roles de los actores del proceso de Titulación y Graduación de la FIS	63
Figura 20: Mapa de procesos internos de la FIS	66
Figura 21: Procesos relacionados al proceso de Titulación y Graduación de la FIS.....	67
Figura 22: Modalidades del proceso de Titulación y Graduación de la FIS	68
Figura 23 : Proceso de Titulación y Graduación – Titulación modalidad Proyecto Integrador – FIS.....	71
Figura 24: Proceso de Titulación y Graduación – Titulación modalidad Proyecto de Investigación – FIS.....	72
Figura 25: Proceso de Titulación y Graduación – Titulación modalidad Examen Complexivo – FIS	73
Figura 26. Trabajo de Titulación (TT o A), Plan Aprobado (PA)	84
Figura 27. Formulario de plan lector (PL)	84
Figura 28. Formato propuesto de solicitud nombramiento de tribunal calificador	86
Figura 29. Fecha entrega de ejemplares de trabajo de titulación.....	88
Figura 30. Ejemplo de áreas y líneas de investigación.....	89
Figura 31. Documento: Memorando designación de Tribunal (MDT)	90
Figura 32. Documento: Rúbrica de Evaluación (RE) e Informe de Calificación (IC).....	91
Figura 33. Información sobre la interpretación de cada criterio de evaluación encontrada en el mismo documento RE.....	92
Figura 34. Cálculo para cada criterio.....	93
Figura 35. Formato propuesto del Informe de calificación (IC)	94
Figura 36. Nota que se debe ingresar en IC desde RE	95

Figura 37. Ingreso de notas de trabajo de titulación parte escrita	96
Figura 38. Nota de parte escrita en SAEw.....	97
Figura 39. Orden de pago de derecho de investidura (OP).....	98
Figura 40. Lista de requisitos (LR)	99
Figura 41. Certificado de no adeudar en unidades FIS	100
Figura 42. Certificado de no adeudar en unidades académica EPN	101
Figura 43. Solicitud aprobación prácticas pre profesionales	102
Figura 44. Formulario de prácticas pre profesionales formato FIS	103
Figura 45. Formulario de prácticas pre profesionales formato EPN.....	106
Figura 46. Orden de empastado	107
Figura 47. Certificado de producto de software	108
Figura 48. Solicitud apto para rendir el grado oral.....	109
Figura 49. Hoja de datos personales del graduando.....	110
Figura 50.Registro bibliográfico	111
Figura 51. Requisitos para examen complejo	114
Figura 52. Solicitud de declarado apto para rendir examen (SAEC)	115
Figura 53. Proveído calificación trabajo escrito (PC)	116
Figura 54. Proveído de prácticas pre profesionales (PP)	117
Figura 55. Fecha recomendación declarado apto	118
Figura 56. Documento: solicitud defensa oral de grado (FDO).....	119
Figura 57. Documento: Acta de Calificación (AC)	120
Figura 58. Campos del acta de calificación a ser llenados una vez terminada la defensa oral.....	121
Figura 59. Registro de datos en SAEw: fecha de grado oral, hora de grado, número acta del expediente, número folio del expediente, nota de grado oral	122
Figura 60. Quipux en donde se adjuntan las calificaciones del estudiante	123
Figura 61. Proveído de grado oral	125
Figura 62. Acta final de titulación (AFT)	126
Figura 63. Memorando de entrega de expediente.....	127
Figura 64. Registro de la fecha de incorporación y Nro. de Título	128
Figura 65. Diferentes escenarios para el proceso de titulación y graduación de la FIS...129	
Figura 66. Dificultades encontradas por los actores y resaltadas con marcador	130
Figura 67. Listado de dificultades encontradas por los actores de forma participativa131	
Figura 68. Lluvia de ideas (brainstorming) para encontrar las posibles mejoras en el proceso por parte de los actores del proceso	134
Figura 69. Ejemplo de un grupo de ideas agrupadas de acuerdo a su afinidad	135
Figura 70. Primera parte de diagrama de afinidades	135
Figura 71. Segunda parte de diagrama de afinidades	136
Figura 72. Diagrama costo-beneficio.....	138
Figura 73. Diagrama costo-beneficio para las propuestas de mejora.....139	
Figura 74. Diagrama ISEA mejorado para la titulación modalidad proyecto integrador ...142	
Figura 75. Diagrama ISEA mejorado para la titulación modalidad proyecto de investigación	143
Figura 76. Diagrama ISEA mejorado para la titulación modalidad examen complejo ..144	

Figura 77. Fase de modelación con IBM BPM.....	147
Figura 78. Pasos para la creación del proceso H.7.....	148
Figura 79. Identificación del Paso 1.....	148
Figura 80. Interfaz inicial de process designer.....	149
Figura 81. Proceso de titulación y graduación de la FIS con trabajo de titulación	151
Figura 82. Identificación del Paso 2.....	152
Figura 83. Creación de un nuevo objeto de negocio.....	153
Figura 84. Asignación del nombre del objeto de negocio.....	153
Figura 85. Añadir una variable de entrada.....	154
Figura 86. Asignación de nombre a variable.....	154
Figura 87. Asistente de actividad.....	155
Figura 88. Selección del tipo de actividad.....	155
Figura 89. Ejemplo de variable de entrada y salida.....	156
Figura 90. Identificación del Paso 3.....	157
Figura 91. Creación del coach de herencia.....	158
Figura 92. Asignación de un nombre al coach.....	158
Figura 93. Interfaz principal en donde se realiza la creación de la interfaz de usuario.....	159
Figura 94. Coaches de herencia para la actividad de Solicitar asignación tribunal.....	160
Figura 95. Ejemplo del diseño de la interfaz de bienvenida para el proceso.....	161
Figura 96. Ejecución de la primera interfaz en el navegador predeterminado.....	162
Figura 97. Identificación del Paso 4.....	162
Figura 98. Pasarela exclusiva.....	163
Figura 99. Definición de reglas de negocio.....	163
Figura 100. Pasarela paralela para envío de notificaciones al mismo tiempo.....	164
Figura 101. Identificación del Paso 5.....	165
Figura 102. Selección de Process Admin Console.....	166
Figura 103. Ingreso al portal de Process Admin Console.....	166
Figura 104. Creación de un nuevo equipo.....	167
Figura 105. Asignación del nombre al nuevo equipo.....	167
Figura 106. Ingreso de usuarios al equipo "Estudiante".....	168
Figura 107. Asignación de las actividades al equipo "Estudiante".....	169
Figura 108. Diseño de la base de datos.....	170
Figura 109. Identificación del Paso 6.....	171
Figura 110. Creación de un nuevo servicio de integración.....	172
Figura 111. Configuración en línea.....	172
Figura 112. Descubrir la URI del WSDL.....	173
Figura 113. Generación de tipo: Método GetDataTesis.....	174
Figura 114. Correlación de datos.....	174
Figura 115. Creación de la variable de entrada para la correlación automática.....	175
Figura 116. Creación de la variable de entrada para la correlación automática.....	175
Figura 117. Creación de la variable de entrada para la correlación automática.....	176
Figura 118. Creación de la variable de entrada para la correlación automática.....	176
Figura 119. Creación de la variable de entrada para la correlación automática.....	177

Figura 120. Creación de la variable de entrada para la correlación automática	177
Figura 121. Creación de la variable de entrada para la correlación automática	178
Figura 122. Identificación del Paso 7.....	179
Figura 123. Definición de actor inicial del proceso H.7	179
Figura 124. Inicio a Process Portal	180
Figura 125. Ingreso a Process Portal con un usuario creado previamente.....	180
Figura 126. Selección del proceso creado para la asignación de tareas al usuario	181
Figura 127. Actividad asignada al actor "Estudiante"	181
Figura 128. Reclamar tarea	182
Figura 129. Primera interfaz de solicitud asignación de tribunal calificador.....	182
Figura 130. Selección de propuesta de tribunal calificador	183
Figura 131. Generación de solicitud con los datos correspondientes.....	183
Figura 132. Plantilla para pruebas funcionales	186
Figura 133. Identificación de las actividades en el diagrama del proceso	188
Figura 134. Test de usabilidad	213
Figura 135.Resultados para la pregunta 1.....	214
Figura 136.Resultados para la pregunta 2.....	214
Figura 137.Resultados para la pregunta 3.....	215
Figura 138.Resultados para la pregunta 4.....	215
Figura 139.Resultados para la pregunta 5.....	216
Figura 140.Resultados para la pregunta 6.....	216
Figura 141. Ponderación Final Obtenida Para los Criterios Finales Establecidos	217

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Etapas de la fase de identificación	19
Tabla 2: Etapas de la fase de simulación	21
Tabla 3: Representación de los elementos del proceso ISEA	23
Tabla 4: Etapas de la fase de evaluación	24
Tabla 5: Etapas de la fase de mejora	26
Tabla 6: Actividades	49
Tabla 7: Compuertas	50
Tabla 8: Contenedores	50
Tabla 9: Datos	51
Tabla 10: Eventos	51
Tabla 11: Criterios de evaluación para Suites BPM	53
Tabla 12: Ponderación para los criterios de evaluación	54
Tabla 13: Comparativa de Suites BPM	55
Tabla 14: Resumen de ponderación final de comparativa suites BPM	56
Tabla 15: Resumen de la normativa vigente relacionada al proceso de titulación y graduación de la FIS	59
Tabla 16: Inventario de los procesos de Apoyo del mapa interno de procesos de la FIS	66
Tabla 17: Ficha del proceso: titulación y graduación de la FIS	69
Tabla 18: Documentos estandarizados del proceso H.7	79
Tabla 19: Documentos no estandarizados del proceso H.7	83
Tabla 20. Tecnologías implicadas en una representación de un Coach	160
Tabla 21. Ponderación asignada a los criterios de evaluación	217

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es formalizar, diseñar y automatizar el Proceso de titulación y graduación de la FIS mediante el uso de una suite BPM.

En el primer capítulo se detalla el marco de referencia en el cual se apoya el presente trabajo, en donde se describe la gestión de procesos organizacionales, herramientas para el mejoramiento de procesos, normativa vigente. Además, se establece el estado de la situación actual del proceso, en donde se realiza la identificación de requisitos del mismo.

En el segundo capítulo se realizó el diseño y evaluación del proceso, para lo cual se realizó la caracterización general del proceso, el diseño del proceso mediante el uso de diagramas de procesos ISEA donde se describe los procedimientos específicos, tomando en cuenta el detalle de todos los documentos de referencia. Además, se realiza la evaluación y propuesta de mejora para el proceso, tomando en cuenta las dificultades identificadas por los actores funcionales del proceso y su propuesta de acciones de mejora.

El capítulo tres muestra la automatización realizada, listando los pasos para el diseño y la correspondiente implementación, para posteriormente realizar las pruebas de funcionalidad y usabilidad de la propuesta de automatización.

Finalmente se detallan las conclusiones y recomendaciones.

INTRODUCCIÓN

Los cambios a los que se enfrentan hoy en día las organizaciones, como por ejemplo, la competencia internacional, las normas legales, el desarrollo tecnológico de la información, entre otros, obligan a las mismas a evolucionar de una manera continua, de acuerdo al mercado y al negocio, es por esto que en [1] se dice que “Para que una organización funcione de manera eficaz, tiene que determinar y gestionar numerosas actividades relacionadas entre sí”.

Aquellas actividades relacionadas entre sí es lo que se conoce como un proceso y el valor añadido que las organizaciones logran en base a sus procesos de negocio y a la vinculación con los sistemas de tecnologías de la información (TI), es lo que lleva a lograr un aumento de la eficiencia y la calidad así como también a una reducción de los costos, por lo tanto, a desarrollar mejores ventajas competitivas [1].

Sin embargo, las organizaciones de hoy en día [2], en donde se encuentra incluida la universidad, no son capaces de adaptarse rápidamente a los cambios estratégicos, organizativos y técnicos, es por esto, que toda organización debe realizar una gestión en sus procesos, en donde todos los procesos deben estar definidos y documentados de manera correcta, esto con el objetivo de que en el futuro se puedan implementar opciones de mejora de los mismos.

Para que la mejora de los procesos pueda llevarse a cabo es importante que se estimule la creatividad de los participantes en la organización, de acuerdo a las responsabilidades definidas para cada uno, tomando en cuenta que es de suma importancia que exista un responsable en cada uno de los procesos.

En el presente trabajo se hará el estudio para una universidad, en donde el objetivo es realizar la formalización y automatización de uno de los procesos internos de una de sus facultades, describiendo la problemática encontrada, además de los objetivos planteados para resolver la misma, aplicando una metodología lúdica y participativa, conjuntamente con el uso de una herramienta BPM.

PROBLEMÁTICA

Las universidades son organizaciones que cuentan con procesos y por ende con problemas. Una de las universidades en la cual hace falta la formalización de sus procesos es la EPN, en donde la mayoría de las dependencias no contaban con una cartografía de procesos internos que se encuentre al día. La falta de formalización, así como también de un manual en donde se detalle cada actividad realizada en dichos procesos y la realización de la mayoría de tareas de forma manual ocasiona la falta de eficiencia, así como también, la redundancia de información, entre otros problemas.

El proceso que se va a analizar es el proceso de titulación y graduación de la Facultad de Sistemas (FIS) de la EPN, el cual se encuentra en un período de transición debido a la integración de la nueva Unidad de titulación. Misma que indica que el estudiante puede graduarse mediante el desarrollo de un trabajo de titulación o realizando un examen complejo. Esto acarrea varios problemas como: la falta de conocimiento por parte de los estudiantes sobre lo que se debe realizar una vez concluido su trabajo de titulación o aprobado el examen complejo. También ocasiona la falta de conocimiento de los roles que tienen que cumplir los actores del mismo.

Para el presente trabajo de titulación se analizarán las siguientes modalidades de graduación adoptadas por la FIS: proyecto integrador, proyecto de investigación y examen complejo.

Es por la falta de formalización existente que en la FIS se lleva a cabo la propuesta de automatización y mejora de sus procesos internos, mediante el proyecto ISEAsy-FIS en donde se ha establecido como parte del trabajo el mapa de procesos internos de la FIS, el mismo que está compuesto por tres categorías, los procesos gobernantes, los procesos principales y los procesos de apoyo [3]. En el grupo de procesos de apoyo, concretamente en la gestión de estudiantes se encuentra el proceso en estudio.

Con el fin de resolver la problemática se han planteado los objetivos: general y específicos que se presentan a continuación.

OBJETIVOS

Ésta propuesta tiene como objetivo realizar un estudio y automatización del proceso de titulación y graduación de la FIS de la EPN, dicho proceso se lleva a cabo en todas las facultades, por lo tanto, puede generalizarse para las mismas, con lo cual se logrará que el trámite administrativo sea más rápido y eficaz logrando con ello el cumplimiento de los objetivos institucionales.

OBJETIVO GENERAL

- Formalizar, diseñar y automatizar el Proceso de titulación y graduación de la FIS mediante el uso de una suite BPM.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el levantamiento del proceso interno de la FIS.
- Formalizar el proceso a través de la elaboración de un manual del proceso.
- Identificar las dificultades existentes en el proceso.
- Proponer acciones de mejora.
- Automatizar el proceso mediante el uso de una suite BPM.
- Evaluar la solución propuesta mediante la realización de pruebas.

METODOLOGÍA

Con el objetivo de realizar la formalización del proceso de titulación y graduación de la FIS, se hará uso de una metodología participativa que involucre a los usuarios. Permitiendo que sean ellos mismos quienes formalicen sus procesos, evalúen y propongan acciones de mejora. La metodología a ser utilizada en la metodología ISEA¹ descrita a continuación.

¹ A participative end-user modeling approach for business process requirements
Agnès Front, Dominique Rieu, Marco Santorum. Business Process Modeling, Development, and Support Conference (BPMDS'14). The 15th edition of the BPMDS series, in conjunction with CAiSE'14. Thessaloniki, Greece. Junio 2014.

METODOLOGÍA ISEA: DEFINICIÓN Y ENFOQUE

La metodología ISEA, como se describe en [4] [5], es una metodología de gestión de procesos de negocio. Esta permite la representación, la mejora y evolución de los cambios en los procesos de negocio. Se basa en el tradicional Ciclo de vida de BPM, combinando un enfoque participativo con herramientas de calidad para el análisis y mejora de procesos. Adicionalmente, incluye un juego serio para lograr que las personas se diviertan realizando la formalización del proceso. Esto da como resultado un modelo de proceso simple y organizativamente optimizado. Consta de cuatro fases originales: Identificación, Simulación, Evaluación, Mejora, así como también de tres fases tradicionales que son: Ejecución, Gestión y Optimización, ver Figura 1. Esta metodología se encuentra adaptada a un enfoque iterativo y un enfoque de diseño centrado en el usuario que involucra a los actores funcionales de los procesos de negocios específicos, a través del diseño y desarrollo de un método participativo.

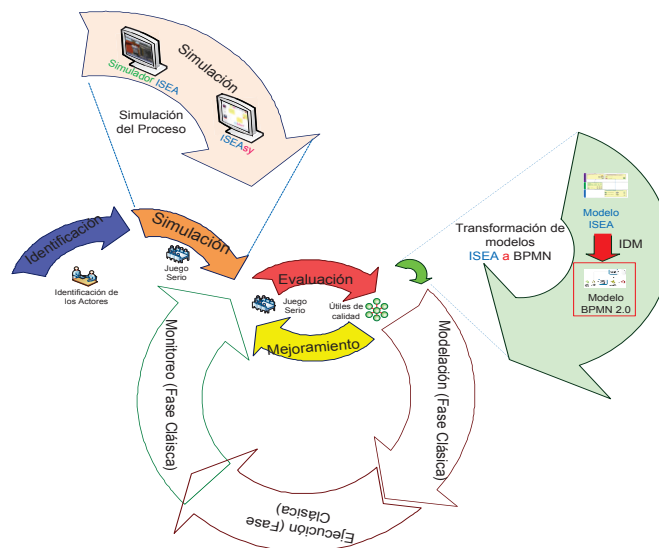


Figura 1: Ciclo de vida de ISEA

Tomado de [4], elaborado por la autora.

Para la metodología ISEA, como se describen en [4], se introducen las siguientes técnicas:

- Un grupo de enfoque utilizado para representar el juego de roles, en el que se invita a las partes interesadas a discutir el proceso, sus percepciones, opiniones, dificultades y posibles acciones de mejora, para remediar los problemas del proceso.
- Lluvia de ideas para generar entusiasmo y fomentar el pensamiento creativo, la participación y basándose en las ideas de otros.
- Diagrama de relaciones para dar prioridad a las acciones de mejora, explicar por qué existen las condiciones reveladas por el diagrama de afinidad y qué relaciones existen entre ellos.

En este nuevo enfoque de mejora de procesos de negocio la finalidad es para las partes interesadas, identificar y mejorar los procesos que son a menudo complejos, cambiantes y generalmente limitados. La contribución principal de la metodología es la de simplificar las primeras fases de los ciclos de vida del proceso tradicionales y proporcionar una fase de mejora temprana de procesos.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES ISEA

En el siguiente diagrama se muestra gráficamente el curso de la metodología ISEA. [6]. Ver Figura 2.

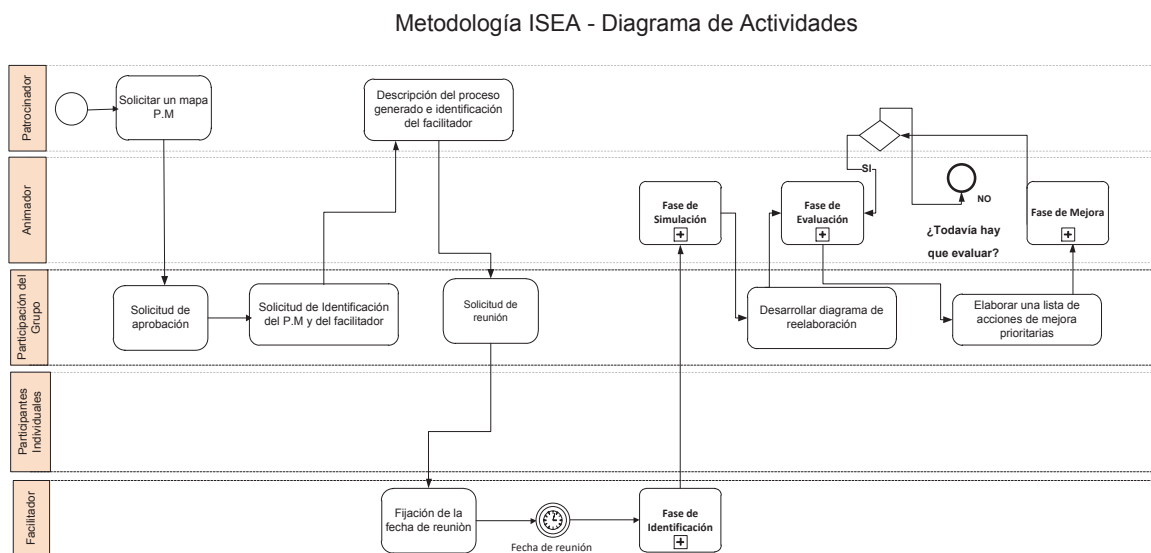


Figura 2: Metodología ISEA - Diagrama de Actividades

Tomado de [6], elaborado por la autora

En el proceso participan, un moderador que es la persona que acciona el enfoque ISEA, se requiere la participación de un facilitador para el apoyo de cualquier fase del método.

En el diagrama muestra el bucle de iteración entre las fases de evaluación y mejora. Estas iteraciones sobre la base de las mejoras propuestas permiten la evolución de los procesos de negocio antes de pasar a las etapas tradicionales de procesos del ciclo de vida.

FASES DE LA METODOLOGÍA ISEA

Las diferentes fases de la metodología son descritas a continuación [4].

Fase de Identificación:

La fase de identificación tiene como objetivo identificar a todos los actores funcionales en un proceso y establecer un mapa de dichos actores del proceso que es el punto de partida de la metodología. De acuerdo con su función, el método ISEA distingue entre actores internos y externos.

En esta fase la persona que inicia con la identificación rápida de las personas con las que interactuará, a menudo se conoce como el iniciador del proceso.

En cada fase de la metodología ISEA se toman en cuenta diferentes etapas, las mismas que se especifican a continuación para la fase de identificación.

Etapas de la fase de identificación

En la siguiente Tabla 1 se muestran las etapas a ser tomadas en la fase de identificación.

Etapas	Descripción
Planificación de la fase de identificación.	Búsqueda de información.
	Preparación de la plantilla de identificación del proceso. (Alcance, responsables, documentación relacionada al proceso, sistemas informáticos...).
	Realización del ensayo previo entre los miembros del proyecto.
Sesión de trabajo de la fase de Identificación.	Entrevista al usuario central. (Ver procedimiento de la sesión de trabajo).
Documentación del proceso.	Transcripción de la grabación de la entrevista.
	Documentación de la plantilla de identificación de información en el manual de procesos.
	Elaboración del manual (Caracterización del proceso).
Elaboración de la convocatoria y confirmar la asistencia de los actores.	Elaboración de la agenda de reuniones.
	Elaboración de las convocatorias.
	Entrega de convocatorias y confirmación de la asistencia de los actores.

Tabla 1: Etapas de la fase de identificación

Tomado de [7], elaborado por la autora

Resultado de la fase de identificación

Un actor puede ser una persona, una entidad, un servicio, un sistema informático [6].

La metodología ISEA distingue dos tipos de jugadores de acuerdo a su función en el proceso: grupos de interés internos y agentes externos [6].

Los actores internos tienen un papel específico, fundamental y decisivo en el proceso. Cada actor interno en ISEA está representado de forma única por un sólo carril exclusivo o caja que le permite identificar de los demás y organizar sus actividades.

Los actores externos son considerados entidades o participantes externos al proceso en cuestión, son vistos como "cajas negras", ya que generalmente no es posible conocer o modificar la organización de sus procesos internos. Estos actores son representados de manera exclusiva en el proceso y se trata de un carril

indicado, lo único que se describe es la interacción con las partes internas interesadas, como cuando un actor interno pide algo y el actor externo responde a su petición.

El resultado que se obtiene en la fase de identificación de la metodología ISEA corresponde a un mapeo de todos los actores involucrados en el proceso de negocio. Por ejemplo, el mapeo de los actores que se muestran en la Figura 3, correspondiente al proceso de Titulación y Graduación de la FIS.

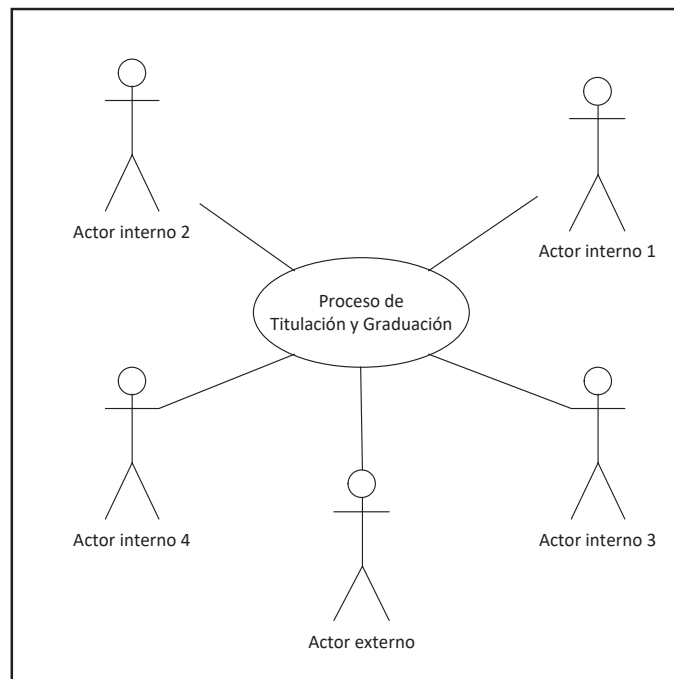


Figura 3: Diagrama de actores

Tomado de [6], elaborado por la autora.

Fase de Simulación

Esta es la fase más importante e innovadora de ésta metodología, en donde se realiza un juego de roles que se denomina “juego de roles de simulación serio”. Esta fase tiene como objetivo conseguir, de forma divertida y participativa a través del juego de roles, una descripción de las actividades llevadas a cabo y los documentos intercambiados durante un proceso de negocio.

Etapas de la fase de simulación

En la siguiente Tabla 2, se muestran las etapas a ser tomadas en la fase de simulación.

Etapas	Descripción
Planificación de la fase de simulación	Preparación de la presentación de la fase de simulación.
	Preparación de la plantilla de simulación.
	Realización del ensayo previo entre los miembros del proyecto.
Sesión de trabajo de la fase de Simulación	Reunión de simulación con los participantes. (Ver procedimiento de la sesión de trabajo).
Retroalimentación de la etapa de simulación	Depuración y consolidación de la información en la plantilla de simulación del proceso.
Documentación del proceso	Profundización de la información obtenida con los actores llenando la plantilla de post-simulación.
	Obtención de los documentos que circulan en el proceso.
	Obtención de formularios del sistema informático.
	Obtención de la normativa asociada al proceso.
	Digitalización y codificación de los documentos que circulan en el proceso.
	Transcripción de la grabación de la sesión de trabajo.
	Documentación de la información de la plantilla de simulación.
	Documentación de la información de la plantilla post simulación.
	Elaboración del diagrama ISEA de situación actual del proceso.
	Elaboración del manual.

Tabla 2: Etapas de la fase de simulación

Tomado de [7], elaborado por la autora

Resultado de la fase de simulación

El resultado final que se obtiene en la fase de simulación es la representación del diagrama del proceso (Ver Figura 4) el mismo que se asemeja al modelo de un diagrama de procesos Business Process Model and Notation (BPMN).

El diagrama de ISEA tiene la particularidad de estar diseñado de manera colaborativa y lúdica a través de un juego de roles de los actores funcionales.

Proceso de Titulación y Graduación – Proyecto Integrador - FIS

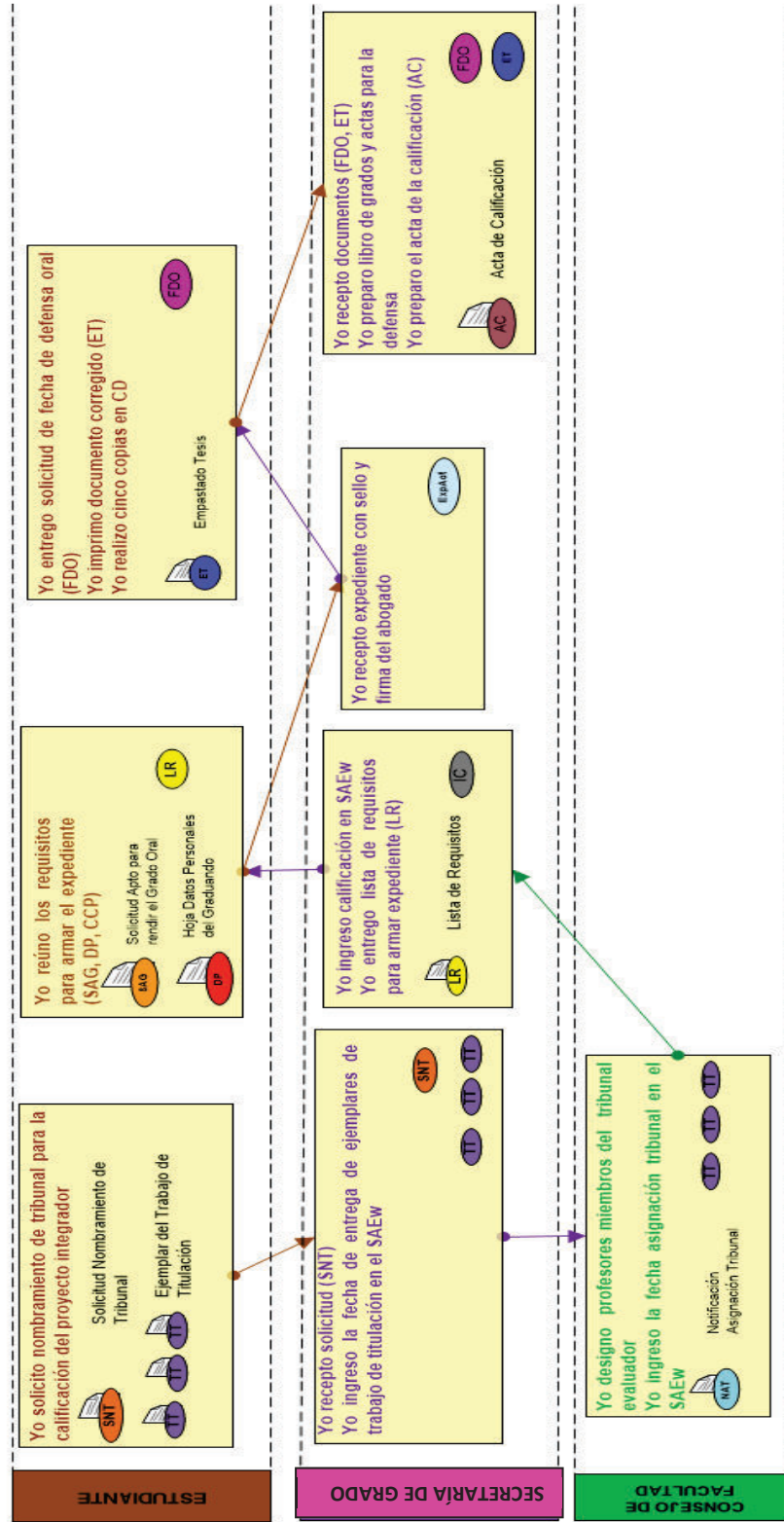


Figura 4: Ejemplo de diagrama del proceso de titulación y graduación - Primer escenario

Elaborado por la autora

Elementos de representación ISEA

La metodología ISEA propone una notación gráfica. Esta permite expresar visualmente las actividades de la organización de una manera comprensible inclusive para los especialistas no informáticos.

En la Tabla 3 se muestran, en resumen, los elementos utilizados para la representación de la metodología ISEA.









Representación	Elemento	Descripción
	Post-it amarillo	Un post-it amarillo representa las actividades de un actor interno en el proceso.
	Post-it rosa	Un post-it rosa representa la intervención de un actor externo en el proceso.
	Líneas de color	Una línea de color representa la secuencia del flujo entre las acciones.
	Documento	Un documento que necesita una actividad a realizar y/o un documento producido por una actividad.
	Reloj	El reloj representa un evento de tiempo específico que desencadena una actividad.
	Bucle	El bucle representa una actividad que se repite.
	STOP	El STOP se encuentra al final de la participación de un jugador en el proceso.
	Pastilla de color	Representa el paso de un documento por una actividad.

Tabla 3: Representación de los elementos del proceso ISEA

Tomado de [6], elaborado por la autora

Fase de Evaluación

La fase de evaluación tiene como objetivo continuar "jugando" de modo que los actores funcionales detectan las dificultades durante la simulación de proceso y proponen acciones de mejora potenciales. Esta fase, también llamada en BPM "fase de control", se suele realizar una vez que las fases de modelado y de ejecución se han completado.

Etapas de la fase de evaluación

En la Tabla 4 se describen las etapas a ser tomadas en la fase de evaluación.

Etapas	Descripción
Planificación de la fase de evaluación	Elaboración de la agenda de reuniones. (Dos etapas en una jornada).
	Elaboración de las convocatorias.
	Entrega de convocatorias y confirmación de la asistencia de los actores.
	Preparación de la presentación de la fase de evaluación.
	Preparación del diagrama ISEA de situación actual del proceso individual, y un diagrama general del proceso para que todos los participantes identifiquen las dificultades consensuadas.
	Preparación de la plantilla de identificación de dificultades.
	Preparación del material y equipo para la reunión.
	Realización del ensayo previo de la fase de evaluación entre los miembros del proyecto.
	Sesión de trabajo de la etapa de identificación de dificultades
Retroalimentación de la etapa de evaluación	Depuración y consolidación de la información obtenida durante la etapa de evaluación.
Documentación del proceso	Elaboración del diagrama ISEA del proceso validado.
	Transcripción de la grabación de la sesión de trabajo.
	Verificación de la información de las dificultades identificadas en el proceso de evaluación con los actores.
	Documentar la información de la plantilla de identificación de dificultades.
	Documentar la lista de dificultades consensuadas, de manera detallada.
	Elaboración del manual.

Tabla 4: Etapas de la fase de evaluación

Tomado de [7], elaborado por la autora

Resultado de la fase de evaluación

Los resultados obtenidos después de la fase de evaluación es una lista de las dificultades consensuales encontradas y la lista de acciones de mejora en orden de prioridad. Ver Figura 5

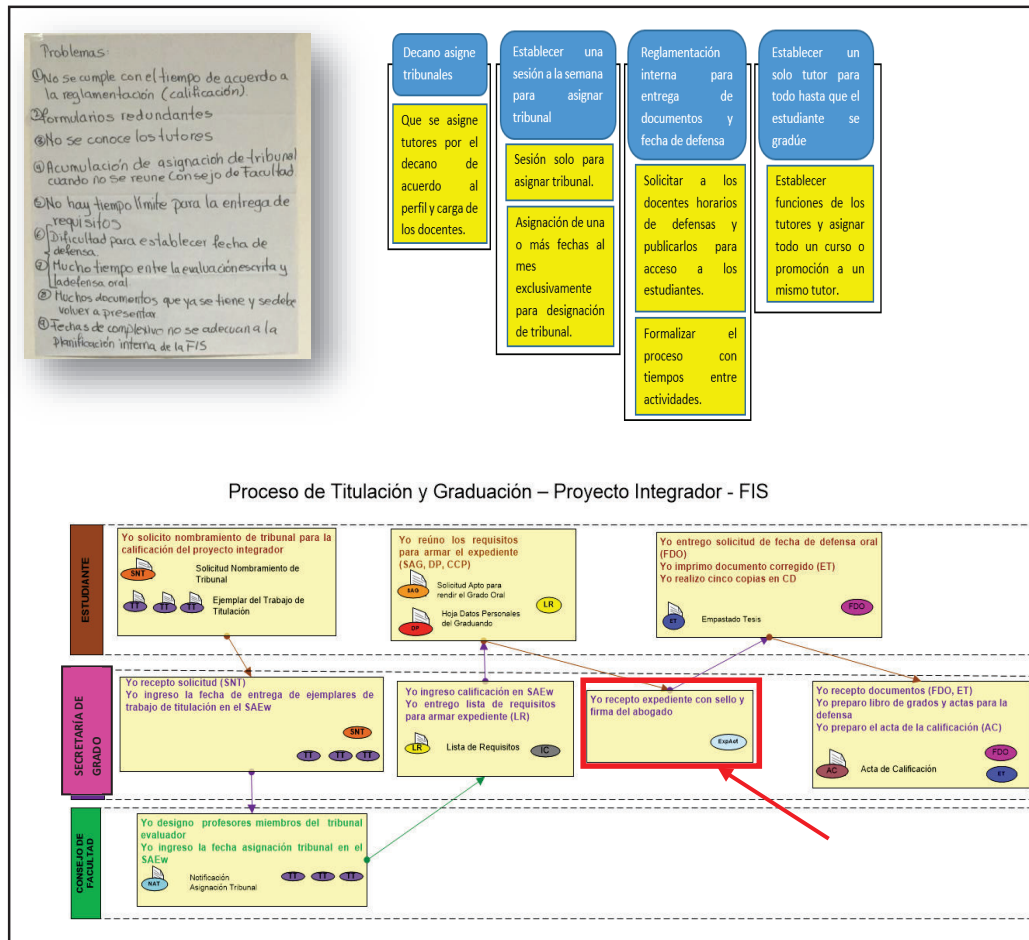


Figura 5: Ejemplo de la fase de identificación proceso de Titulación y Graduación

Elaborado por la autora

Fase de Mejora

El objetivo de la fase de mejora es "reproducir" el proceso que se obtuvo en la fase de simulación incluyendo las acciones de mejora propuestas. Cada uno de los participantes modifica sus actividades imaginando que se consigue la acción de

mejora. Estas actividades pueden ser modificadas o eliminadas e incluso pueden definirse nuevas actividades.

Etapas de la fase de mejora

La Tabla 5 indica las etapas a ser tomadas en la fase de mejora.

Etapas	Descripción
Sesión de trabajo de la etapa de propuesta de acciones de mejora del proceso	Reunión de la etapa de propuesta de acciones de mejora.
Retroalimentación de la etapa de propuesta de acciones de mejora	Depuración y consolidación de la información obtenida durante la etapa de propuesta de acciones de mejora.
Documentación del proceso	Transcripción de la grabación de la sesión de trabajo.
	Digitalización del diagrama de afinidad de las acciones de mejora de manera detallada.
	Digitalización del diagrama de relaciones de las acciones de mejora.
	Elaboración del manual.

Tabla 5: Etapas de la fase de mejora

Tomado de [7], elaborado por la autora

Resultado de la fase de mejora

El resultado que se logra en la fase de mejora es la representación “óptima” del proceso donde se proponen varias acciones de mejora, a partir de la cual la organización puede decidir aplicarlas o no, para luego dar inicio a la fase de modelado y ejecución. Ver Figura 6.

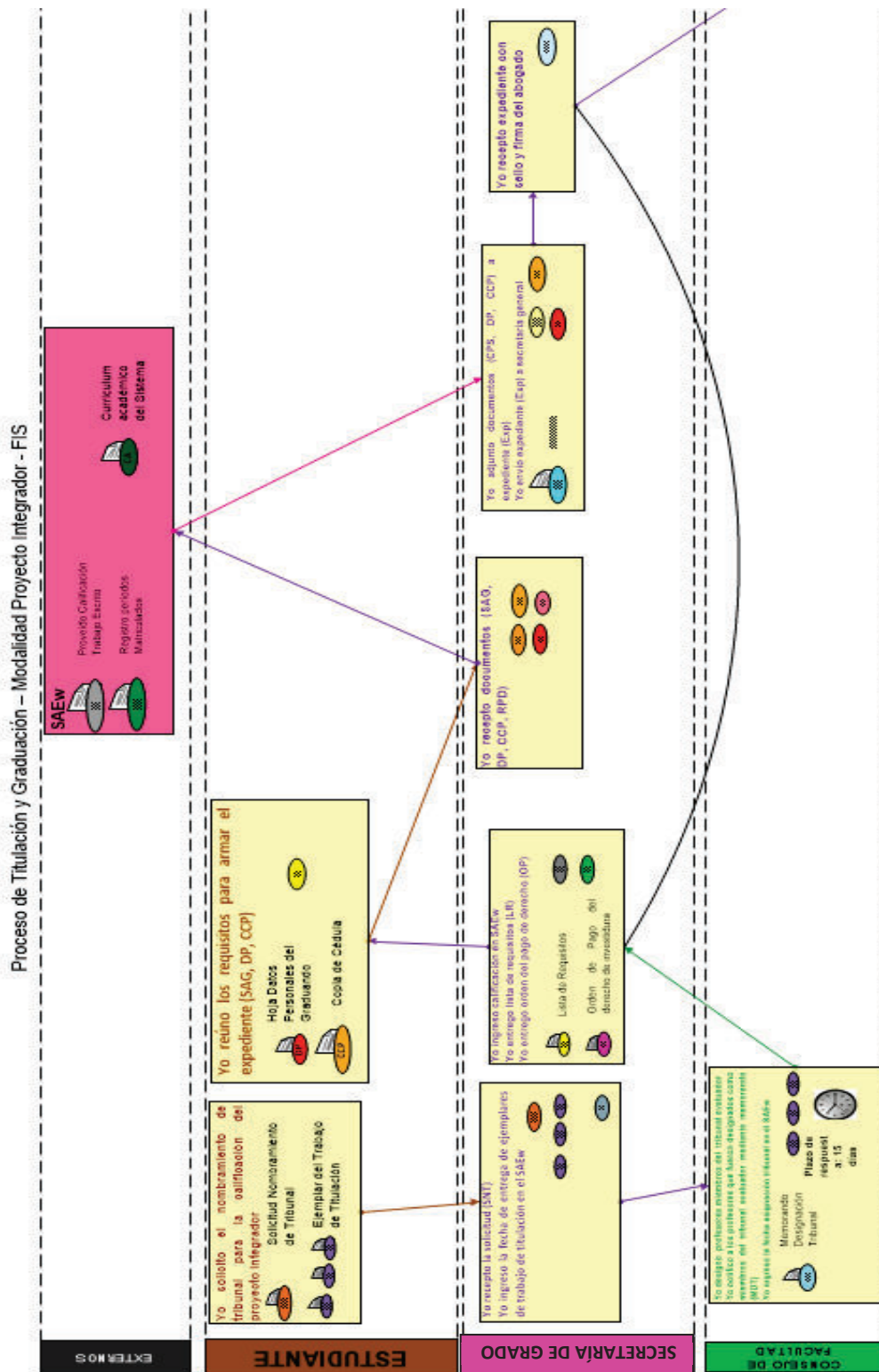


Figura 6: Ejemplo de la fase de mejora: proceso de Titulación y Graduación

Elaborado por la autora

Una vez que se ha realizado la correspondiente introducción, problemática, se han listado los objetivos y se ha detallado la metodología a ser utilizada con sus correspondientes fases, se detalla la distribución del presente trabajo de titulación, el mismo que consta de tres capítulos:

- En el capítulo 1 se encuentra detallado el marco de referencia sobre el cual se fundamenta al presenta trabajo de titulación. Además, se realiza un estudio inicial del estado actual del proceso detallando la normativa relacionada con el mismo.
- En el capítulo 2 se describe la ejecución de las fases de simulación, evaluación y mejora de la metodología a ser implementada para el proceso de titulación y graduación de la FIS.
- En el capítulo 3 se encuentra la propuesta de automatización para el proceso de titulación y graduación de la FIS, con el empleo de la suite BPM, además se incluye la evaluación de la misma.
- Como parte final se encuentran detalladas, las conclusiones y recomendaciones para el presente trabajo de titulación.

CAPÍTULO 1. MARCO DE REFERENCIA Y ESTADO DE SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se estudia en primera instancia el marco de referencia en el cual se basa el presente trabajo, la normativa vigente y el estudio de la situación actual en la cual se encuentra el proceso de Titulación y Graduación de la FIS en la EPN.

1.1 MARCO DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE

A continuación, se realiza un estudio de todo lo referente al enfoque organizacional de gestión de procesos. Tomando en cuenta la definición de proceso y sus diferentes elementos. La gestión de procesos de negocio y cuáles son sus objetivos, el ciclo de vida BPM y las herramientas para el mejoramiento de procesos consideradas importantes para la elaboración del presente trabajo. Además, se realiza la comparativa de las principales suites BPM y finalmente se realizará el estudio de la normativa vigente en la cual se apoya el presente proyecto de titulación.

1.1.1 GESTIÓN DE PROCESOS ORGANIZACIONALES

Según [8], en toda organización los procesos son una parte importante para el cumplimiento de sus objetivos estratégicos. Las grandes organizaciones pueden tener cientos de diferentes procesos. Una adecuada gestión de los procesos en cualquier actividad a la que se dedique le permitirá la realización de un análisis para poder perfeccionar dichas actividades y así mejorar su competitividad.

A continuación, se muestra la definición de proceso y sus diferentes elementos.

1.1.1.1 Proceso

En [9], un proceso es: “Una actividad o un conjunto de actividades que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados”.

Además, Schmelzer y Sesselmann en [9] definen un proceso como: “un conjunto acabado, temporal y lógico relacionado con el contenido de las actividades que

generan una salida definida a partir de una entrada definida. Un proceso necesita un factor de entrada, por ejemplo, información o recursos, y los mismos generan una salida como soluciones, servicios o productos”.

En [10] se dice que: "Todo proceso es un conjunto de tareas elementales necesarias para la obtención de un resultado. Cada proceso posee unos límites claros y conocidos (el primer y último paso del mismo), comenzando con una necesidad concreta de un cliente² (...), y finalizando una vez que la necesidad ha sido satisfecha."

Una definición que es aceptada mundialmente es aquella proporcionada en [11], donde un proceso es definido como: “un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”.

La definición más actual dada para proceso se encuentra en [12], en donde “Un proceso se puede considerar como una actividad o conjunto de actividades que utiliza recursos y controles para permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados (salidas). Con frecuencia nos vamos a encontrar que los resultados de un proceso van a constituir los elementos de entrada de otro u otros procesos.”

Otras definiciones dadas por otros autores introducen el concepto de lo que es un proceso de negocio, Hammer y Champy, por ejemplo, en [13], definen a un proceso de negocio como "un conjunto de actividades que recibe uno o más insumos y crea un producto de valor para el cliente".

Tomando en cuenta las definiciones anteriores se puede concluir que un proceso es un conjunto de tareas o actividades las mismas que interactúan entre sí, tomando en cuenta como entradas la información o recursos. Gracias a controles existentes en el proceso los recursos y la información son transformados en resultados. Dichos resultados serán considerados como la entrada para uno o más

² Cliente externo es la persona que hace uso de los productos o servicios, pero no forma parte de la empresa. Cliente interno es la persona que toma el servicio o producto de un proceso para realizar su propio proceso.

procesos. Además, se destaca que un proceso cuenta con diferentes elementos los mismos que serán descritos a continuación.

1.1.1.1.1 Elementos de un proceso

En [10], se señalan los diferentes elementos por los cuales está formado un proceso, los mismos se listan a continuación: Ver Figura 7

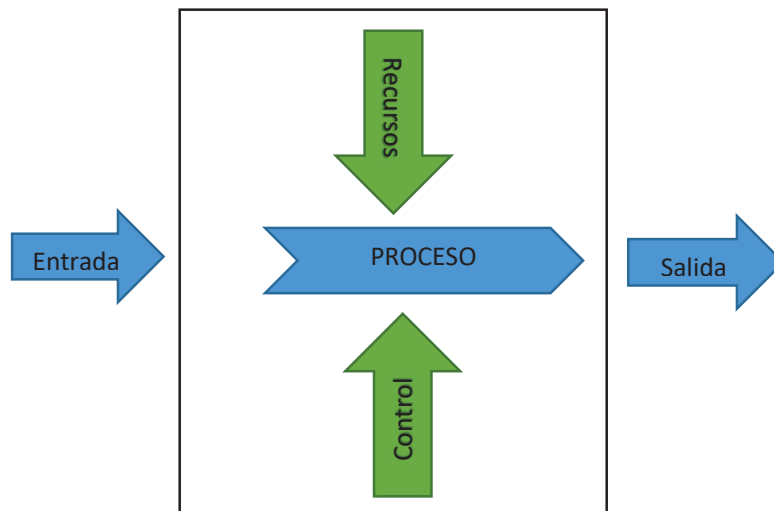


Figura 7: Elementos de un proceso

Tomado de [10], elaborado por la autora.

- Entradas: Las entradas del proceso pueden ser tanto elementos físicos (por ejemplo, materia prima, documentos, etc.), como elementos humanos (personal) o técnicos (información, etc.). En definitiva, son elementos que entran al proceso sin los cuales el proceso no podría llevarse a cabo. Para establecer la interrelación entre procesos se deben identificar los procesos anteriores (proveedores internos y externos) que dan lugar a la entrada de los procesos.
- Recursos: los recursos son los requisitos necesarios para el correcto desarrollo del proceso.
- Salidas: Las salidas son el resultado que se consigue después de haber procesado las entradas, tomando en cuenta que son la entrada del siguiente proceso. Para poder establecer la interrelación que existe entre los procesos se debe realizar la identificación de los procesos posteriores a los mismos,

es decir, hacia donde van dirigidas las salidas de los diferentes procesos (clientes internos y externos).

- Control: en de la ejecución de un proceso existen los diferentes indicadores que permitirán la evaluación del funcionamiento del proceso.
- Clientes: Son los que utilizan la salida del proceso. Pueden ser internos (otro u otros departamentos de la misma empresa) o externos (cliente final).

Es importante que las organizaciones mantengan a sus procesos lo más eficaces y eficientes como sea posible, esto es posible mediante el uso de Business Process Management (BPM).

A continuación, se detalla más sobre BPM.

1.1.1.2 BPM

En [14], “BPM es un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio operacionales. BPM es un enfoque centrado en los procesos para mejorar el rendimiento que combina las tecnologías de la información con metodologías de proceso y gobierno. BPM es una colaboración entre personas de negocio y tecnólogos para fomentar procesos de negocio efectivos, ágiles y transparentes. BPM representa una estrategia para administrar y mejorar el desempeño de los negocios al optimizar continuamente los procesos de negocio en un ciclo cerrado de modelado, ejecución y evaluación. BPM brinda a los especialistas en negocio y tecnología un lenguaje común para alcanzar sus objetivos individuales y compartidos—lo cual implica lograr que su empresa sea más sólida y rentable.” Además en [15], se menciona que “BPM ha surgido gracias a la evolución de procesos de negocios y de la convergencia de una cantidad de tendencias de tecnología.”

BPM es conocido así ya que está dirigido al amplio mundo de una organización a través de sus cuatro perspectivas, las mismas que se muestran en [5]. Ver Figura 8.

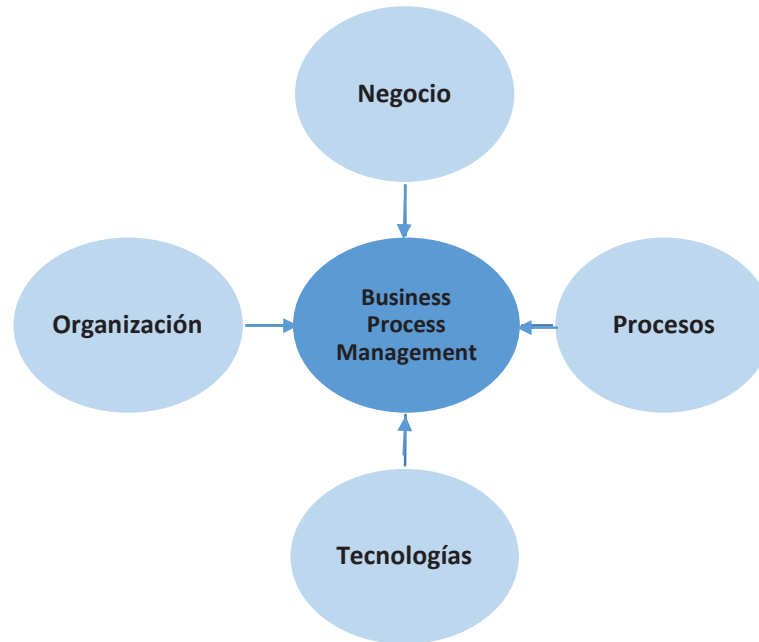


Figura 8: Las cuatro perspectivas de BPM

Tomado de [5], elaborado por la autora.

En [5], se dice que BPM se enfoca en estas cuatro perspectivas: negocio, procesos, organización y tecnologías. Estas cuatro perspectivas son muy importantes y deben ser abordadas de manera simultánea, incluyen tres ejes que son: la estrategia de la empresa, las obligaciones con respecto a la regulación de los mercados y el posicionamiento de la empresa en un segmento determinado del mercado el mismo que puede ser nuevo o no.

1.1.1.3 Objetivos de BPM (metodología)

BPM se trata de un conjunto de herramientas tecnológicas, técnicas, métodos y disciplinas de gestión para poder identificar, modelar, analizar, ejecutar, controlar y mejorar los procesos de negocio, como se menciona en [16], con un propósito funcional específico. A continuación, se detallan los objetivos de BPM [17].

- Unificar las actividades de negocio y de TI: BPM es una metodología que se centra en los procesos y coordina las acciones y el comportamiento de personas y sistemas alrededor del contexto de los procesos de negocio.

- Facilitar la colaboración directa y la responsabilidad conjunta de los profesionales de la empresa y de TI para el desarrollo, implementación y optimización de los procesos de negocio.
- Facilitar el diseño, ensamblaje e implementación de procesos de negocio completos: BPM realiza una composición de soluciones.
- Proporcionar visibilidad funcional en tiempo real de los procesos operacionales: BPM proporciona transparencia en los procesos.
- Aprovechar lo existente y hacer uso de lo nuevo: BPM incorpora de forma directa lo que son los sistemas de información n y activos existentes y coordina su uso en una “capa” de procesos accesible para los directores de negocio.

Para la gestión de los procesos de negocio, de una organización, se proponen una serie de etapas y actividades que establecen el ciclo de vida que se debe seguir para alcanzar, de una forma eficaz, todos los objetivos y beneficios perseguidos por BPM [6] [7].

1.1.1.4 Ciclo de vida tradicional BPM

En [5], el ciclo de vida de BPM impone una vista iterativa que permite cuidar que los procesos puedan evolucionar y ser optimizado en ciclos cortos.

Este ciclo como se especifica en [18], permite llevar un proceso desde su descubrimiento y documentación hasta la propuesta e implementación de mejoras en la ejecución del mismo.

En la Figura 9 se muestran las cuatro fases principales del ciclo de vida de BPM según Guillot en [5].



Figura 9: Ciclo de vida BPM

Tomado de [5], elaborado por la autora

- **Diseño y formalización:** en esta fase se realiza el diseño y modelado de los procesos gracias al uso de herramientas gráficas BPM.
- **Ejecución de procesos:** en esta fase los procesos son automatizados e integrados con el uso de motores de ejecución.
- **Gestión y supervisión:** en esta fase se controla los estados de los procesos, así como también se realiza la gestión de su ciclo de vida.
- **Análisis y optimización:** en esta fase se realiza una mejora de los procesos con base en mediciones reales que ayudan a evaluar el desempeño de dichos procesos.

1.1.2 HERRAMIENTAS PARA EL MEJORAMIENTO DE PROCESOS

En esta sección se describe una serie de herramientas que permiten la identificación de las debilidades o problemas en el proceso de titulación y graduación. Éstas permitirán alcanzar la mejora deseada, logrando con ello el aumento de la calidad.

Las herramientas se encuentran agrupadas entre: herramientas de trabajo en grupo, herramientas de gestión de calidad y herramientas para fomentar la creatividad.

1.1.2.1 Herramientas de trabajo en grupo

Debido a los cambios a los que se han enfrentado las organizaciones en estos últimos años se ha visto la necesidad de realizar el trabajo de forma más colaborativa, es decir, el trabajo ya no se realiza en forma individual, sino que existe la unión de dos o más trabajadores que interactúan entre sí para lograr los resultados esperados. Como se menciona en [19], “Los grupos y equipos de trabajo constituyen un excelente vehículo para desarrollar un proceso eficiente de toma de decisiones”. Además, se menciona que “para que una empresa u organización obtenga resultados de trabajo satisfactorios, debe lograrse el esfuerzo integrado y coordinado de más de una persona”.

La creación de un grupo de trabajo tiene como finalidad, facilitar el cumplimiento de los objetivos de la organización o área de la misma mediante el trabajo en conjunto, esto se logra mediante un “intercambio adecuado, debatir y compartir ideas, para solucionar problemas con determinadas técnicas”. [19]

Para las herramientas de trabajo en grupo se consideran a: role playing o juego de roles y grupo de enfoque.

Role playing o juego de roles

Como se describe en [20] , el juego de roles es: “una forma muy específica de dinámica de grupo basada en la realidad y presentados a los actores como una simplificación de la misma realidad”. Otra característica del juego de roles, como se describe en [21] es: “ser una herramienta independientemente del género, la actuación está limitada por las características de un personaje y un escenario. Quién desempeña el rol actúa de la forma en que cree que su personaje debería actuar (...). La atmósfera o escenario del juego es definido, antes de comenzar, por el facilitador del juego. Una vez en el escenario, los jugadores son libres de crear la atmósfera elaborando su personaje dentro de los límites establecidos.”

Para llevar a cabo se realizan los siguientes pasos:

Paso 1: En el juego de roles existe la persona denominada moderador³, quien es la encargada de dar la bienvenida a los participantes, así como indicar las diferentes reglas que se llevarán en el transcurso de la representación y el tiempo en el que se debe elaborar el juego

Paso 2: Luego de esto se definen los roles de cada uno de los demás jugadores.

Paso 3: Una vez que los roles han sido asignados, cada uno de los jugadores exponen las actividades que llevan a cabo en el escenario de juego, se plantean los problemas y posteriormente las soluciones a dicho problema. Ver Figura 10.

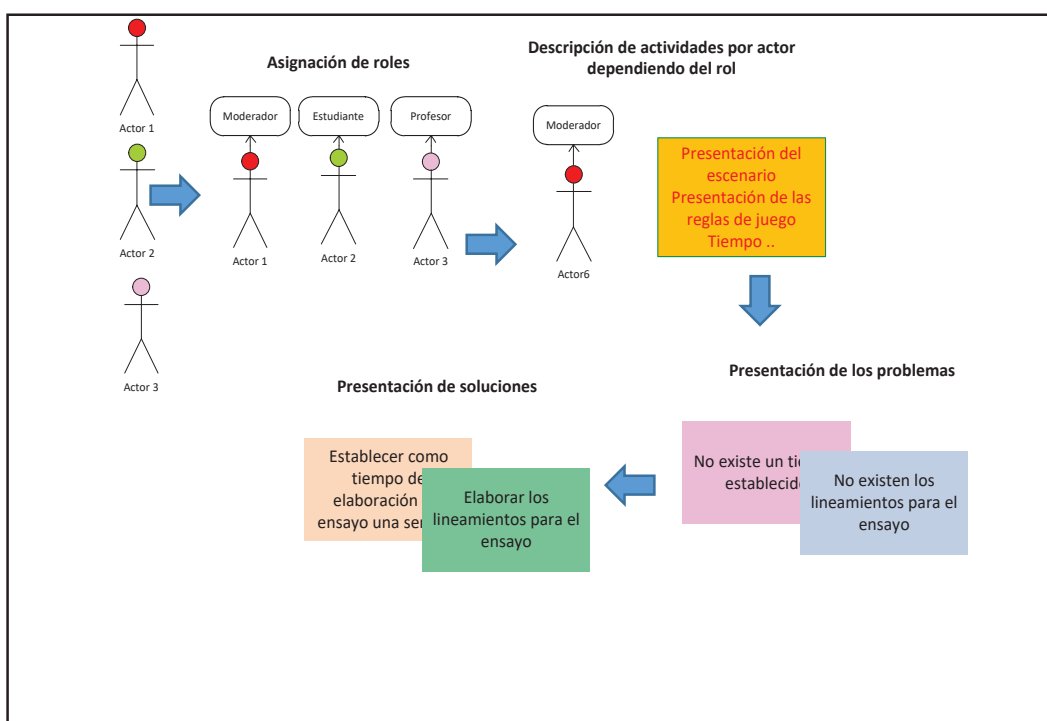


Figura 10: Representación del juego de roles

Elaborado por la autora

Esto ayuda a conocer los roles de las personas involucradas en el proceso que se encuentra en estudio, así como también les ayuda a identificar las causas que originan los problemas para con ello proponer soluciones de mejora.

³ Moderador es la persona encargada de mantener un ambiente cordial y agradable para todos los participantes del juego.

Grupo de enfoque

Un grupo de enfoque se define en [22] como: “un método cualitativo para la recolección de datos, los grupos de enfoque reúnen a varios participantes para discutir un tema de interés o relevancia mutuo para sí mismos y los investigadores”.

Los grupos de enfoque, como se menciona en [23], cuentan con una persona denominada moderador, quien es la encargada de guiar la interacción de todo el grupo e ir cumpliendo los pasos previstos para la investigación. Ver Figura 11.

A continuación, se muestra los pasos:

- **Paso 1:** Reclutamiento de los participantes.
- **Paso 2:** Bienvenida a los participantes y la explicación de la tarea.
- **Paso 3:** Breve auto-presentación con la cual el moderador va tomando nota de los nombres de cada participante.
- **Paso 4:** Cierre de la entrevista y realiza un agradecimiento a todos los participantes y da por terminada la actividad.
- **Paso 5:** Realización del informe
- **Paso 6:** Agradecimiento a la participación abierta de cada integrante del grupo.

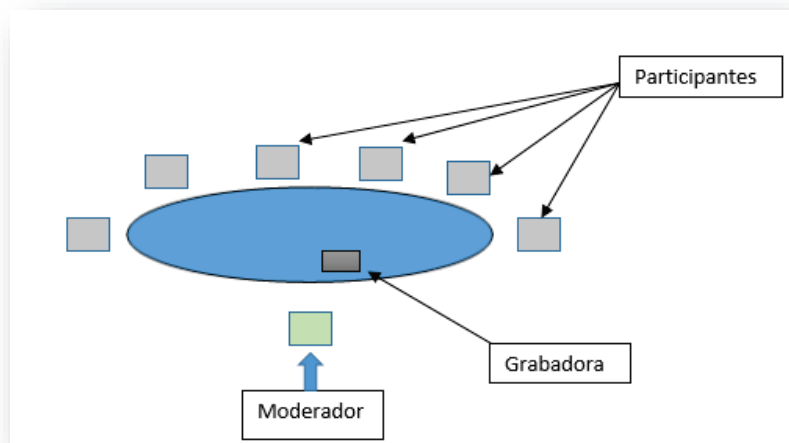


Figura 11: Representación simple de un grupo de enfoque

Elaborado por la autora

Esta es una de las herramientas que ayuda a la recopilación de la información de una forma dinámica, logrando la interacción entre todos los actores del proceso, permitiendo conocer de forma sencilla y rápida las actividades que realizan y los problemas que se presentan en la ejecución de las mismas.

1.1.2.2 Herramientas de gestión de calidad

En [6] señala: una organización debe tener como objetivo permanente la mejora continua de sus procesos. Para que la mejora de los procesos se lleve a cabo de manera eficiente, se debe basar en la práctica de las herramientas apropiadas, las cuales son muchas y la elección de las mismas dependerá de la estrategia adoptada por la empresa y su aceptación a los problemas.

Existen dos generaciones de herramientas, la primera tiene que ver con herramientas diseñadas para corregir situaciones problemáticas y la nueva generación de herramientas hace frente a los problemas de prevención y detección de riesgos en las etapas de investigación, diseño y desarrollo.

Para lograr que la resolución de problemas sea fácil para aquellos participantes de menor nivel en las organizaciones, la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses (JUSE) realizó una agrupación de varias herramientas para la resolución de dichos problemas [24], es aquí en donde nacen las 7 herramientas básicas de calidad. Para el presente trabajo de titulación, de entre las siete se tomarán en cuenta las siguientes: diagrama de causa efecto y diagrama de flujo.

Diagrama de Causa Efecto

El diagrama de Causa Efecto, también conocido como: "Diagrama de espina de pescado o diagrama de Ishikawa", fue introducido y popularizado por el ingeniero japonés Kaouru Ishikawa en 1943 en la Universidad de Tokio [25], se trata de un método gráfico mediante el cual se diagnostican las posibles causas que originan un problema, dichas causas posteriormente provocan ciertos efectos que pueden ser controlados.

En [25] , el diagrama de Ishikawa permite apreciar fácilmente y en perspectiva, todos los factores que pueden ser controlados usando distintas metodologías. Al

mismo tiempo permite ilustrar las causas que afectan una situación dada, clasificando e interrelacionando las mismas. Ver Figura 12.

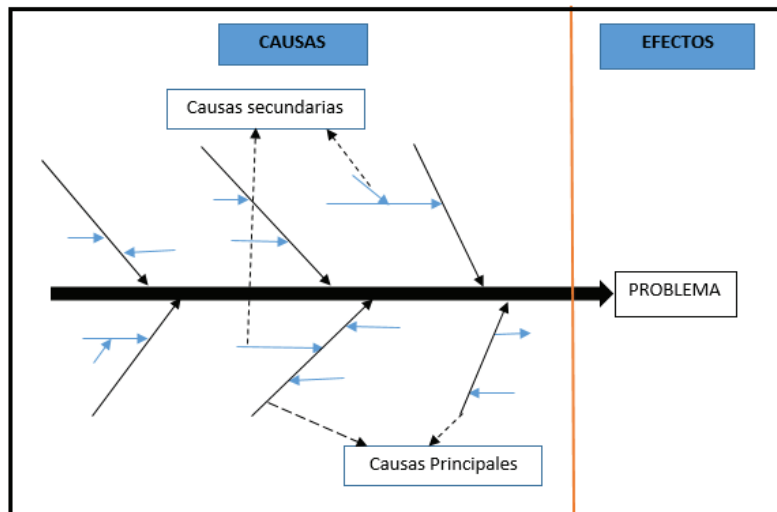


Figura 12: Diagrama de causa-efecto

Elaborado por la autora

Además, es utilizado para estudiar las causas que ocasionan cambios de calidad, estas son estudiadas y verificadas cuidadosamente, luego son registradas en el diagrama, aquellos datos con mayor nivel de confianza se encierran en un círculo y posteriormente esto será útil para entender el porqué de los cambios en la calidad.

Diagrama de flujo

Un diagrama de flujo se trata de una herramienta que permite de forma gráfica secuencial ordenar las diferentes actividades, operaciones, decisiones que se dan en un proceso. “Su importancia consiste en la simplificación de un análisis preliminar del proceso y las operaciones que tienen lugar al estudiar características de calidad. Ésta representación se efectúa a través de formas y símbolos gráficos usualmente estandarizados, y de conocimiento general” [26].

Gracias al ordenamiento de las diferentes actividades se conoce la secuencia que sería necesaria seguir para poder solucionar un problema en particular. Ver Figura 13.

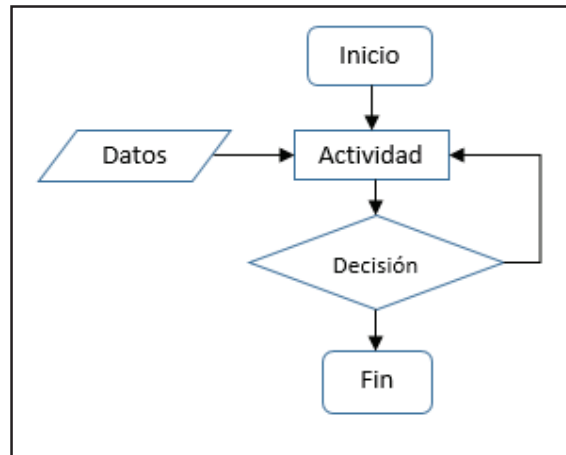


Figura 13: Diagrama de flujo

Elaborado por la autora

El diagrama de flujo es una herramienta que permite conocer los pasos ordenados de un proceso de forma gráfica ver de forma sencilla el flujo del proceso.

Una vez realizado el estudio de las herramientas básicas de calidad, pasaremos a estudiar las nuevas herramientas que nacieron gracias al análisis de un comité de JUSE, dichas herramientas fueron agrupadas con el fin de ser utilizadas para la gestión y la planificación, cuya finalidad es que en todas las áreas de la empresa exista la cultura de calidad.

A continuación, se realiza un estudio de dos de las siete nuevas herramientas. Estas son: diagrama de afinidad y matrices de priorización. Además, se hará uso de la herramienta costo – beneficio. [24]

Diagrama de afinidad

El creador de este método es Kawakita Jiro, por lo que se conoce también como método KJ. El diagrama de afinidad [27], se trata de un método de organización y clasificación de toda la información reunida en sesiones de lluvia de ideas. Lo que se trata en este método es describir cada concepto en una tarjeta o notas adhesivas y pegarlas en una pared, luego los miembros del equipo realizan una organización de las ideas agrupándolas de acuerdo a las relaciones de los diferentes conceptos.

Este método cuenta con los siguientes pasos para su realización:

Paso 1: Definición del problema

Paso 2: Generación de ideas, las mismas que son escritas en tarjetas o notas adhesivas.

Paso 3: Crear el panel de ideas

Paso 4: Clasificación de ideas

Paso 5: Creación de las tarjetas de afinidad, encabezado para los grupos de ideas creados anteriormente.

Paso 6: Realizar el dibujo del diagrama de afinidad

En esta fase se deben dibujar líneas conectando los grupos de ideas indicando la relación existente entre ellos. Una vez que ya se encuentran en un orden específico se discute la relación y los elementos correspondientes de cada grupo.

A continuación, en la Figura 14, se muestra una representación de forma general de cómo se arma un diagrama de afinidad.

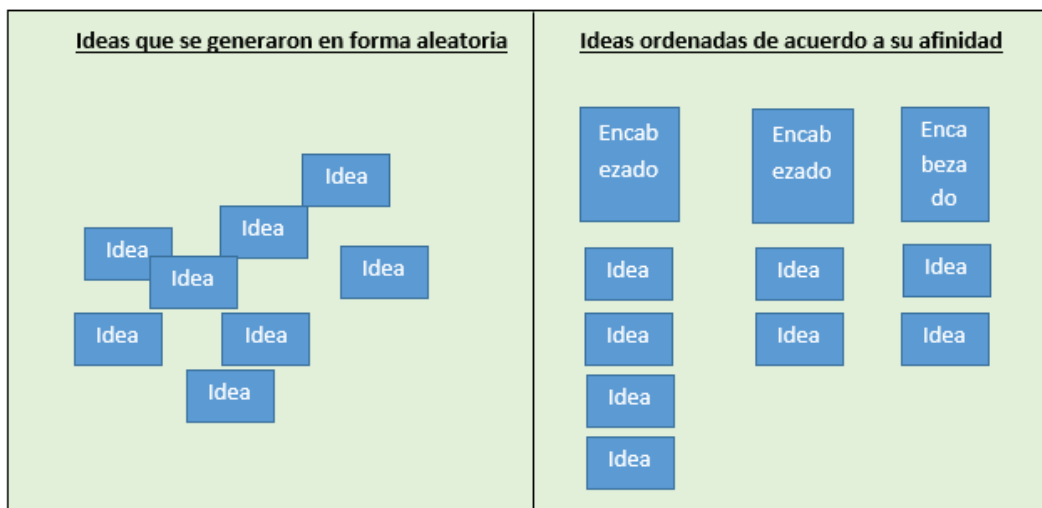


Figura 14: Diagrama de afinidad

Tomado de [27], elaborado por la autora

Gracias al uso del diagrama de afinidad podremos encontrar las causas de un problema, para posteriormente agruparlas en diferentes categorías. Nos ayudará a ordenar las ideas expuestas por cada integrante de la reunión, tomando en cuenta

que para poder encontrar las soluciones al problema se deben encontrar reunidas todas las personas involucradas en el proceso en estudio.

Análisis costo – beneficio

El análisis costo-beneficio, como se describe en [6], es una técnica que puede ser utilizada en la toma de decisiones, y no se encuentra limitado a un campo en particular o a una disciplina académica. La idea de esta técnica es que sin importar cuan buena sea una solución a un problema dado, ésta siempre tendrá un costo. Cada análisis es diferente y debe ser tomado con un pensamiento innovador y cuidadoso, esto no implica que no se tengan pasos a seguir. Ver Figura 15.

A continuación, se muestran los pasos a seguir en esta técnica:

Paso 1: realizar un análisis a las necesidades, considerando las limitaciones y realizando la formulación de objetivos claros.

Paso 2: establecer el punto de vista en el cual se analizarán tanto los costos como los beneficios.

Paso 3: reunir los datos que provienen de factores importantes con cada una de las decisiones.

Paso 4: determinar los costos a cada uno de los factores.

Paso 5: una vez determinados los costos se realiza una comparación entre todos. La mejor solución es aquella que tiene el mayor beneficio al menor costo posible.

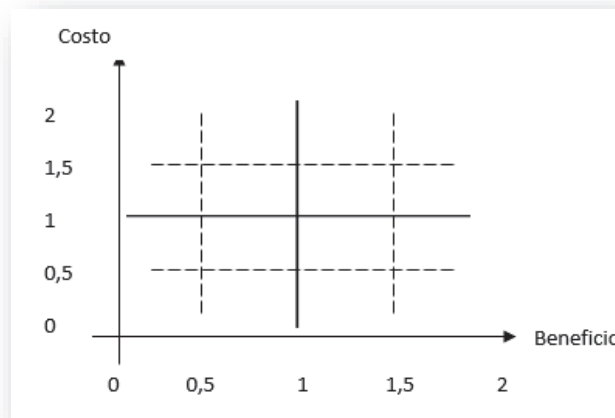


Figura 15. Ejemplo de diagrama costo – beneficio
Elaborado por la autora

Este tipo de análisis ayudará a identificar tanto los problemas como las mejoras a dichos problemas que se presentan en el proceso. Una vez identificados ayudará a conocer cuál de las mejoras tiene la mayor prioridad de acuerdo al costo en su implementación.

Matrices de priorización

Una matriz de priorización se utiliza para la clasificación de problemas en base a un criterio, mediante esta clasificación se puede conocer con más claridad cuáles de esos problemas son aquellos que deben ser analizados primero. Dicha matriz es: “una técnica muy útil que se puede utilizar con los miembros de su equipo de trabajo o con sus usuarios a efecto de obtener un consenso sobre un tema específico” [28]. Ver Figura 16.

Sus características, como se muestra en [28], son las siguientes:

- Facilita la selección de alternativas.
- El criterio de priorización tiende a ser consistente.
- Permite evaluar cuantitativamente.
- Permite análisis de sensibilidad.

	Magnitud	Gravedad	Capacidad	Beneficio
Criterios	Cantidad de personas afectadas por el problema	Intensidad del daño que ocasiona el problema	Posibilidad de dar solución al problema	Nivel de provecho o utilidad que aporta la solución del problema
Problema 1	Hasta el 100%	Grave	Muy alta	Beneficio alto
Problema 2	Hasta el 45%	Nada grave	Baja	Beneficio bajo
Problema 3	Hasta el 100%	Medianamente grave	Mediana	Beneficio medio

Figura 16: Matriz de priorización

Elaborado por la autora

Aquellos problemas que cuenten con mayor número de votos, es decir que cuenten con mayor interacción con los criterios tendrán prioridad.

Una matriz de priorización ayudará a encontrar los problemas en relación a un tema específico y su posterior priorización, con esto se podrá saber qué problema necesita una pronta solución.

1.1.2.3 Herramientas para fomentar la creatividad

Es importante que en toda organización se tome en cuenta la creatividad de todas las personas que la conforman debido a que la generación de nuevas ideas permitirá un mejor desarrollo en la misma. Es verdad que no se cuenta con el mismo nivel de creatividad, pero con el uso de las herramientas adecuadas se podría desarrollar de una manera correcta.

Para que el número de personas que participan en una de las técnicas que se describirán a continuación sea el adecuado, será mejor realizar una separación, por ejemplo, aquellas personas que participan en las actividades de un determinado proceso.

A continuación, se realiza la descripción de dos herramientas de este grupo consideradas importantes para la realización del presente trabajo: brainstorming o lluvia de ideas y brainwriting 6 – 3 – 5.

Brainstorming o lluvia de ideas

Como se detalla en [29] y [30] , el objetivo es generar tantas ideas relacionadas con el tema o pregunta específica, como sea posible. Los estudios han demostrado que las ideas generadas por el grupo tienden a mejorar a medida que el grupo se anima. El valor del proceso es que, se producen mejores ideas en menos tiempo que se produciría en una reunión o conferencia típica. Una de las razones por las cuales funciona la lluvia de ideas es que las ideas generan nuevas ideas a través del poder de la asociación. Ver Figura 17.

A continuación, se detallan las reglas de brainstorming:

1. No hay ninguna crítica, evaluación, juicio, o la defensa de ideas durante la sesión de lluvia de ideas.
2. Se fomenta la libre asociación.
3. Cantidad es más deseada que la calidad.
4. Sobre la base de las ideas. Los miembros pueden sugerir mejoras, variaciones o combinaciones de ideas anteriores.

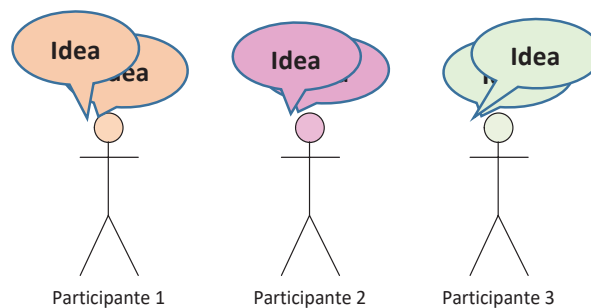


Figura 17: Representación simple de una lluvia de ideas

Realizado por la autora

Con la lluvia de ideas se consigue encontrar las causas a un problema, así como encontrar soluciones de mejora para el mismo mediante un análisis de todas las ideas planteadas y agrupadas dependiendo de la asociación realizada.

Brainwriting 6 - 3 - 5

También conocida como escritura de ideas, se deriva de la lluvia de ideas descritas anteriormente. Consiste en tener a un grupo de personas, las mismas que generarán ideas sobre un problema en específico, de acuerdo a un determinado proceso.

Como se describe en [31], esta herramienta consiste en: pedir a 6 personas que proporcionen 3 soluciones a un problema en 5 minutos. Transcurrido el tiempo fijado (habitualmente 5 minutos), se pasan las ideas a los participantes contiguos, que a su vez habrán ofrecido otras tres soluciones. Así sucesivamente, hasta que todos los participantes han tenido la oportunidad de ver las soluciones ofrecidas por el resto de los miembros del grupo y haber contribuido con sus nuevas aportaciones al documento.” Ver Figura 18.

Esta técnica puede ser utilizada cuando el equipo de trabajo necesita una técnica diferente para llevar a cabo la producción de ideas. También, cuando el número de miembros hace imposible llevar a cabo una lluvia de ideas.

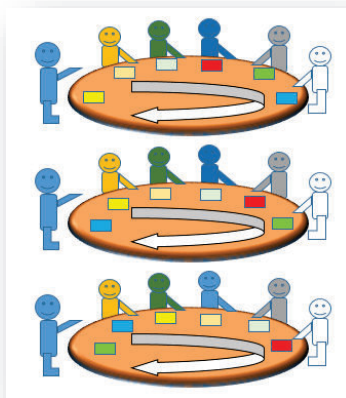


Figura 18: Representación simple de un Brainwriting

Elaborado por la autora

Gracias a esta técnica se puede obtener un gran número de ideas, problemas del proceso y sus causas, se pueden encontrar además las soluciones o acciones de mejora. Incluso, permite reunir a las personas que están involucradas en el mismo.

Una vez realizada la descripción de las diferentes técnicas que existen para el mejoramiento de procesos, se procede a describir la notación BPMN y se define el concepto de una suite bpm y sus diferentes componentes. Posteriormente, se compara las principales suites BPM.

1.1.3 FASE DE AUTOMATIZACIÓN

Para la automatización del proceso se debe obtener una representación inicial del mismo mediante BPMN.

1.1.3.1 BPMN

En [32], BPMN es una notación que describe los procesos de negocio de manera gráfica, brindando a las empresas la capacidad de comprensión en los procedimientos internos de negocios. Un diagrama BPMN cuenta con gráficos que permiten modelar las actividades, los flujos, las relaciones, los datos de proceso, interacciones, etc.

El objetivo principal de BPMN [32], es proveer una notación que sea de fácil comprensión para todos los usuarios en una organización. Por ejemplo: analistas de negocios o desarrolladores técnicos.

BPMN crea un puente estandarizado para la brecha existente entre el diseño de procesos de negocio y la implementación de los mismos. Tomando en cuenta el objetivo de BPMN esta notación cuenta con elementos que fueron elegidos para ser distinguibles entre sí [33]. Ver notación BPMN completa en Anexo 43.

Los elementos de cada grupo se mostrarán en las siguientes tablas 6, 7, 8, 9 y 10:

ACTIVIDADES


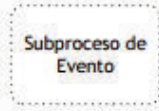

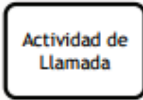









Notación	Nombre BPMN	Notación	Nombre BPMN
	Tarea		Subproceso de evento
	Transacción		Actividad de llamada
	Flujo de Secuencia		Flujo por Defecto
		Flujo Condicional	
Marcador de actividad		Tipos de tarea	
Notación	Nombre BPMN	Notación	Nombre BPMN
	Subproceso		Envío
	Ciclo		Recepción
	Instancias múltiples en paralelo		Tarea de Usuario

Tabla 6: Actividades

Tomado de [34], realizado por la autora

COMPUERTAS







Notación	Nombre BPMN
	Exclusiva
	Basada en Eventos
	Paralela
	Inclusiva
	Exclusiva Basada en Eventos
	Paralela Basada en Eventos

Tabla 7: Compuertas

Tomado de [34], realizado por la autora

CONTENEDORES

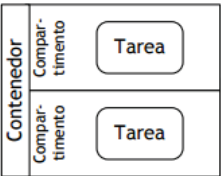
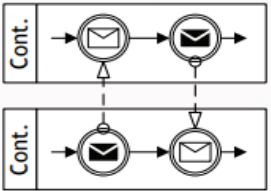
Notación	Nombre BPMN
	Contenedores y Compartimentos
	Orden de intercambio de mensajes

Tabla 8: Contenedores

Tomado de [34], realizado por la autora

DATOS





Notación	Nombre BPMN
	Dato de Tipo Objeto
	Colección de Objetos de Datos
	Almacén
	Mensaje

Tabla 9: Datos

Tomado de [34], realizado por la autora

EVENTOS

Nombre BPMN	Notación		
	Inicio	Intermedios	Fin
Simple			
Mensaje			
Temporal			
Terminación			

Tabla 10: Eventos

Tomado de [35], realizado por la autora

Una vez que el proceso ha sido modelado en notación BPMN, el siguiente paso es lograr que sea implementado mediante el uso de varias tecnologías, conocidas como BPMS (Business Process Management Suite) [36].

1.1.3.2 BPMS

Es la suite de tecnologías BPM, que incluye: módulos funcionales, capacidades técnicas e infraestructura de apoyo integradas en un único entorno que realiza todas las funciones de la tecnología BPM de manera perfecta [36].

Además, en [37] una BPMS ofrece una gestión de las tareas realizadas o a realizarse de forma inequívoca y con una trazabilidad completa, da a conocer quién es el responsable de cada tarea o las actividades que se encuentran retrasadas. Por tanto, la adaptación a las necesidades del mercado se realiza de forma ágil mediante la modificación de las reglas de negocio.

Las principales tecnologías de la Suite BPM serán descritas a continuación.

1.1.3.2.1 Componentes tecnológicas de BPMS

De manera general se puede identificar algunos componentes que pueden ser parte de una suite:

- **Motores de Orquestación:** coordinan la secuencia de actividades según los flujos y reglas del modelo de procesos.
- **Herramientas de Análisis y Business Intelligence:** analizan la información producto de la ejecución del proceso en tiempo real.
- **Motores de Reglas:** ejecutan reglas que permiten abstraer las políticas y decisiones de negocio de las aplicaciones subyacentes.
- **Repositorios:** mantienen los componentes y recursos de los procesos (definiciones, modelos, reglas) disponibles para su reutilización en múltiples procesos.
- **Herramientas de Simulación y Optimización:** permiten a los administradores del negocio comparar el nuevo diseño de procesos con el desempeño operacional actual.
- **Herramientas de Integración:** permiten integrar el modelo con otros sistemas, como los sistemas legados de la empresa.

En el *Magic Quadrants* o los *Hype Cycle* de la empresa Gartner Inc, empresa dedicada a la investigación y consultaría de las TI, proporciona una gráfica de posicionamiento comparativo de los proveedores de tecnología y de servicios donde el crecimiento del mercado es alto. En marzo de 2015, el cuadrante de Gartner concluyó que la principal suite BPM propietaria es: IBM. [38],

Por otro lado, existen suites *open source*. Las más representativas son: Bonita BPMS, Process Maker, jBPM.

A continuación, se hará el análisis de las principales Suites BPM.

1.1.3.2.2 Análisis de las principales Suites BPM

En el presente trabajo se realizará la comparativa de las principales Suites BPM, tanto propietarias como open source, de acuerdo a varios criterios de evaluación, algunos otorgados por la Dirección de Gestión de la Información y Procesos (DGIP). Ver Tabla 11.

Criterio de evaluación	Justificación
Simulación de procesos	Representar un cambio dentro del proceso para comprobar su eficiencia, antes de la implementación del mismo.
Sistemas operativos	Sistemas operativos con los cuales la suite es compatible.
Lenguaje de programación	Verificar si el lenguaje de programación es java debido a que es el lenguaje manejado a nivel institucional.
Integración con Alfresco	Alfresco es el gestor documental usado en la EPN.
Notación	La suite soporta la notación BPMN 2.0.
Partner en Ecuador	Socio de la suite en Ecuador.
Convenio con EPN	Acuerdo establecido entre la EPN y la suite.

Tabla 11: Criterios de evaluación para Suites BPM

Elaborado por la autora

Una vez establecidos los criterios de evaluación se procede a asignar la ponderación a cada uno de ellos de la siguiente manera. Ver Tabla 12.

Criterio	Ponderación
Simulación de procesos	10%
Sistemas operativos	10%
Lenguaje de programación	15%
Integración con Alfresco	15%
Notación	20%
Partner en Ecuador	10%
Convenio con EPN	20%

Tabla 12: Ponderación para los criterios de evaluación

Elaborada por la autora.

De acuerdo a los criterios de evaluación mencionados anteriormente, se describen las siguientes Suites BPM: IBM BPM, jBPM, Process Maker, Bonita, en el **Anexo 2**.

1.1.3.2.3 Comparativa de suites BPM

En la Tabla 13 se muestra la comparativa realizada para las principales suites BPM.

Criterio de evaluación	Simulación de procesos	Sistemas operativos	Lenguaje de programación	Integración con Alfresco	Notación	Partner en Ecuador	Convenio con EPN	Resultado
jBPM	Descripción	Multiplataforma	Java	Sí	BPMN 2.0		NO	
	Ponderación	5%	15%	15%	20%		0%	65%
Process Maker	Descripción	Windows Linux	Java	Sí	BPMN 2.0	Corporación DFL Intermix S.A.	NO	
	Ponderación	0%	15%	15%	20%		0%	70%
Bonita	Descripción	Sí	Java	Sí	BPN 2.0	BMLaurus KRUGER	NO	
	Ponderación	10%	15%	15%	20%		0%	80%
Suites	Descripción	AIX Linux Solaris Windows	Java	Sí	BPMN 2.0	Core Solution S.A. 911 Consultores Digitalteam S.A. Sinergy Team Cia. Ltda. C&S Technology S.A. Cobiscorp Ecuador S.A. Bayteq Cia. Ltda. (entre otros)	SI	
	Ponderación	10%	15%	15%	20%		20%	100%

Tabla 13: Comparativa de Suites BPM

Realizado por la autora

1.1.1.6.7 Resultado de la comparativa de suites BPM

Una vez realizada la comparativa correspondiente a las suites BPM se obtiene el siguiente resultado. Ver Tabla 14.

Suite BPM	Resultado
JBPM	65%
Process Maker	70%
Bonita	80%
IBM BPM	100%

Tabla 14: Resumen de ponderación final de comparativa suites BPM

Realizado por la autora

De acuerdo a la Tabla 14 se puede observar que la suite con mayor resultado es la suite IBM BPM con un total de 100%, debido a que simula los procesos en un entorno de prueba, permitiendo así saber que tan eficientes pueden ser en el entorno de producción o después de ser modificadas varias de sus tareas. Por otro lado, puede integrarse con otros sistemas, por ejemplo: Alfresco, que es el gestor documental utilizado en la EPN.

Una vez establecido el marco de referencia y la suite a ser utilizada, en la siguiente sección se procede a realizar el estudio de la normativa que rige el proceso de titulación y graduación de la FIS y a identificar de requisitos del mismo.

1.1.4 NORMATIVA VIGENTE

El proceso de titulación y graduación en una Institución de Educación Superior (IES), se encuentra normada por leyes, reglamentos, dichos instrumentos legales son: la Constitución de la República del Ecuador [39], Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) [40], Reglamento de Régimen Académico Codificado [41], Estatuto de la Escuela Politécnica Nacional (EPN) [42], reglamento del sistema de estudios de las carreras de formación profesional y de postgrado de la EPN [43],

Instructivo para la Implementación de la Unidad de Titulación en las Carreras y Programas Vigentes de la EPN [44].

A continuación, se muestra un resumen de la normativa vigente relacionada al proceso de titulación y graduación de la FIS. En el Anexo 1 se podrá encontrar de manera más detallada todos los reglamentos concernientes al proceso. Ver Tabla 15.

Ley Orgánica de Educación Superior	Art. 5 “Son derechos de las y los estudiantes, (...) egresar y titularse sin discriminación conforme sus méritos académicos (...).”
	Art. 123 “El CES aprobará el Reglamento de Régimen Académico que regule los títulos y grados académicos (...).”
Reglamento de Régimen Académico Codificado	Art. 21 “Se consideran trabajos de titulación (...), los siguientes: proyectos de investigación, proyectos integradores, (...) entre otros de similar nivel de complejidad.”
	Art. 89 “(...) El contenido, desarrollo y cumplimiento de las prácticas pre profesionales serán registrados en el portafolio académico (...).”
Estatuto de la EPN	Art. 36 Son deberes y atribuciones del Decano de Facultad. “Designar a los directores y miembros de los tribunales para la defensa de las tesis de grado y proyectos de titulación; (...).”
Reglamento del Sistema de Estudios de las Carreras de Formación Profesional y de	Art. 22 “Para optar por un título en ingeniería (...), el estudiante debe aprobar completamente la malla curricular de la carrera (...).”
	Art. 23

<p>postgrado de la EPN</p>	<p>“(…) El estudiante deberá obtener el Certificado de Suficiencia en el Idioma Inglés otorgado por el CEC (…).”</p>
	<p>Art. 72</p> <p>“Para obtener el título (…) el estudiante debe realizar y defender un proyecto de titulación (…).”</p>
	<p>Art. 86</p> <p>“Para ser declarado apto para rendir su grado oral, el estudiante deberá presentar una solicitud dirigida al Decano (…).”</p>
	<p>Art. 88</p> <p>“Si la calificación de la defensa fuese inferior a siete, el estudiante la reprueba, pero podrá repetirla por una sola vez (…).”</p>
	<p>Art. 89</p> <p>“Si el promedio de la calificación de la defensa oral fuese siete o más, se le adjudicarán al estudiante los créditos correspondientes al proyecto de titulación o tesis de grado (…).”</p>
<p>Instructivo para la Implementación de la Unidad de Titulación en las Carreras y Programas Vigentes de la EPN</p>	<p>Art. 15</p> <p>“Para ser declarado apto para rendir el examen de titulación de carácter complejo, el estudiante presentará una solicitud al Decano de la facultad (…).”</p>
	<p>Art. 17</p> <p>“Si la calificación del examen fuese siete o más, el estudiante aprobará el examen de titulación de carácter complejo (…).”</p>
	<p>Art. 18</p> <p>Después del examen complejo “(…) El expediente de grado será completado con: El proveído de la calificación del examen; y, el acta final de titulación”.</p>

	<p>Art. 32</p> <p>“Los estudiantes que hubieran aprobado cualquiera de las modalidades de Titulación se considerarán como graduados de la carrera (...).”</p>
--	---

Tabla 15: Resumen de la normativa vigente relacionada al proceso de titulación y graduación de la FIS

Elaborado por la autora

La normativa estudiada para el proceso de titulación y graduación de la FIS será la base para el presente proyecto de titulación, esto debido a que existen leyes, reglamentos tanto externos como internos, tomando en cuenta todo lo relacionado al proceso en estudio.

Gracias al análisis de la normativa se pudo evidenciar que debido a la implementación en la FIS de la nueva unidad de titulación se están dando muchos cambios a nivel interno. Esto ocasiona confusión en los estudiantes, así como también para los profesores que se encuentran inmersos en el proceso de titulación y graduación.

Una vez concluido el estudio de la normativa concerniente al proceso de titulación y graduación, se da a conocer el estado de la situación actual del proceso en la FIS, en donde se empezará realizando la identificación de los requisitos del proceso y luego se pasará a realizar una conclusión referente al estado de situación actual del mismo.

1.2 ESTADO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Una vez realizado el estudio tanto del marco teórico como de la normativa vigente del proceso de titulación y graduación de la FIS, en la presente sección se realiza la identificación de requisitos del proceso para poder establecer el estado de situación actual del proceso y por ende poder caracterizarlo.

1.3.1 IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL PROCESO

En la fase de identificación de la metodología ISEA, como se estudió anteriormente en la sección: “INTRODUCCIÓN-FASES DE LA METODOLOGÍA ISEA”, se identifica a todos los actores funcionales del proceso. En esta sección se realizan entrevistas a dichos actores para establecer el estado de situación del proceso. El anexo 44 muestra el formulario de entrevista realizado.

Las entrevistas fueron realizadas a Diego Rosero estudiante de la FIS, Sandra Bermeo secretaria de grados, PhD. Marco Benalcazar miembro de la comisión de la Unidad de Titulación de la FIS, PhD. Jenny Torres sub decano de la FIS, PhD. Myriam Hernández Álvarez decano de la FIS, además se obtuvo la información relacionada al proceso y se pudo establecer el estado actual del mismo.

Una vez realizadas las entrevistas, las mismas que se encuentran en el Anexo 3, se pudo identificar a los actores del proceso que son: estudiante, secretaria de grado, consejo de facultad, tribunal calificador y decano, los documentos utilizados, como: solicitudes, documentos que el estudiante debe entregar para armar el expediente, documentos que se deben generar desde secretaria para ser adjuntados al mismo expediente, instructivo para la implementación de la nueva unidad de titulación; sin embargo, debido a la implementación de la nueva unidad de titulación, los actores del proceso no tienen claro cuáles son los pasos a seguir, ya que el proceso no se encuentra formalizados aún, por dicha razón, es necesario la elaboración de un manual.

1.3.2 CONCLUSIÓN REFERENTE AL ESTADO DE SITUACIÓN ACTUAL

“(…) Debido al creciente desarrollo en el ámbito de la computación e informática, se crea la primera Facultad de Ingeniería de Sistemas en el país (…).” Con fecha 20 de agosto del año 1987, se instaura la FIS en la EPN, “con la finalidad de formar profesionales solventes en el desarrollo de software, manejo de sistemas computacionales, sistemas de información, y demás disciplinas relacionadas” [45].

Tomando en cuenta el mapa de procesos internos de la FIS de la EPN, encontramos, en los procesos de apoyo concretamente en la gestión de los estudiantes, el proceso de titulación y graduación, el mismo que se lleva a cabo con las opciones: proyecto integrador, proyecto de investigación y proyectos de desarrollo e informes de investigación, artículo científico de alto nivel y examen de carácter complejo. En el período académico 2016-A se tomará por primera vez las tres opciones de graduación para los estudiantes. Debido a esto no se encuentra claro el procedimiento a seguir por parte de los estudiantes, profesores y autoridades involucrados en el mismo.

Los estudiantes que se acogieron a entregar el trabajo de titulación deberán realizar un proceso similar al proceso llevado a cabo en la modalidad de graduación anterior, es decir, una tesis de grado. La diferencia en este caso, es el nombre del documento que el estudiante debe entregar a secretaría para su posterior revisión.

Para el caso del examen de carácter complejo, los estudiantes que tomaron esta opción para la graduación, una vez que asistieron a la correspondiente capacitación, rinden el examen en la fecha establecida, al ser una modalidad nueva en la FIS, surgieron algunos inconvenientes, como por ejemplo, el aplazamiento del examen debido a que no se realizó la reunión de los respectivos documentos que deben ser adjuntados al expediente para que los estudiantes deban ser declarados aptos para rendir el examen por parte de secretaría general.

A continuación, se realizará la descripción correspondiente del diseño y evaluación del proceso de titulación y graduación de la FIS.

CAPÍTULO 2. DISEÑO Y EVALUACIÓN DEL PROCESO

Una vez analizado el marco de referencia, de las herramientas para el mejoramiento de procesos, identificación de los requisitos y el estado de la situación actual del proceso de titulación y graduación de la FIS. En el presente capítulo se procede a realizar la caracterización y diseño del proceso en estudio, posteriormente se procederá a evaluarlo y hacer la correspondiente propuesta de mejora.

2.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL PROCESO

En la caracterización general del proceso de titulación y graduación de la FIS, se presentan todos los aspectos relevantes que lo distinguen, como su objetivo, lista de actores funcionales, responsables, roles y funciones, documentos de entrada, documentos de salida, documentos externos al proceso, documentos generados durante el proceso, actividades y normativa asociada.

2.1.1 OBJETIVO DEL PROCESO

Gestionar las actividades referentes a la conformación del expediente, asignación de tribunal, defensa oral del trabajo, necesarias para la graduación.

2.1.2 LISTA DE ACTORES Y FUNCIONES

En el diagrama de la Figura 19, se encuentran los roles de los actores involucrados en el proceso de titulación y graduación de la FIS. Estos son: estudiante, secretaría de grado, consejo de facultad, tribunal calificador, presidente de la defensa, decano, sub decano, actores internos del mismo y como actores externos se encuentra el sistema de administración estudiantil web (SAEw), secretaría general y tesorería.

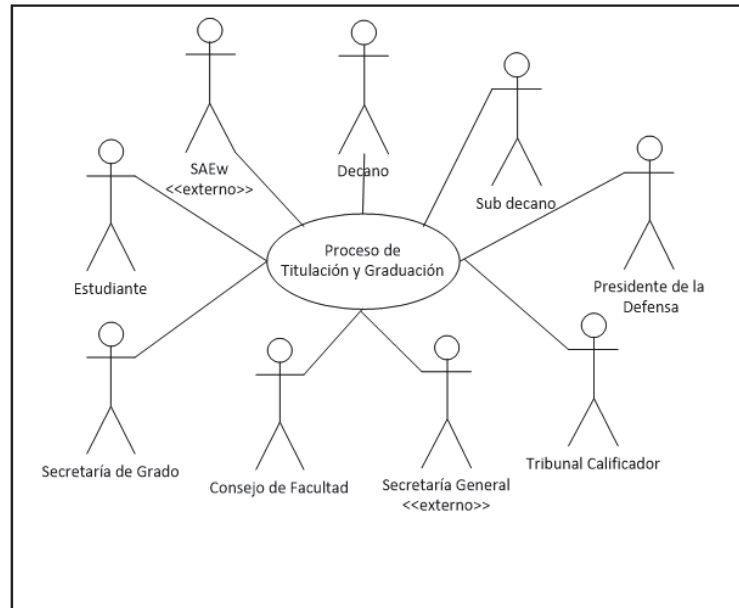


Figura 19. Diagrama de roles de los actores del proceso de Titulación y Graduación de la FIS

Elaborado por la autora

A continuación, se detallarán a aquellos actores responsables del proceso de titulación y graduación de la FIS.

2.1.3 RESPONSABLE DEL PROCESO

En la FIS el actor responsable del proceso de titulación y graduación es el decano, encargado de aprobar el expediente del estudiante, firmando todos los documentos.

2.1.4 ROLES Y FUNCIONES DEL PROCESO

A continuación, se presentará una breve descripción de las funciones de los actores que intervienen en el proceso de titulación y graduación de la FIS.

Estudiante

Encargado de entregar los documentos necesarios en secretaría de grados para completar el expediente de grado.

Secretaria de Grado

Encargada de recibir y evaluar los documentos entregados por el estudiante, enviar dichos documentos validados al decano y a secretaria general para su correspondiente aprobación. Generar y adjuntar documentos desde el portal SAEw para completar el expediente.

Consejo de Facultad

Es la máxima instancia de decisión de la FIS, integrada por las autoridades como: decano, sub decano, jefe del DICC, representante estudiantil y secretaria, encargada de analizar la solicitud de nombramiento de tribunal, conjuntamente con el plan aprobado del trabajo de titulación enviados por el estudiante y designar a los profesores miembros del tribunal calificador.

Tribunal Calificador

Conformado por dos profesores designados por el Consejo de Facultad como miembros del tribunal calificador y el director del trabajo de titulación. Éstos se encargan de recibir y evaluar los borradores del trabajo de titulación entregados por el estudiante, asignar la nota del trabajo escrito y la defensa oral de grado.

Presidente del tribunal de grado

Persona encargada de presidir el grado de la defensa oral del estudiante, recibir las notas asignadas por el tribunal calificador una vez concluida la defensa oral de grado y completar el acta de calificación del estudiante.

Decano

Es la segunda autoridad de la facultad después de Consejo de Facultad, encargado de recibir el expediente enviado por la secretaria de grado y realizar la aprobación del mismo para que pueda ser enviado a secretaria general.

Sub decano

Es la tercera autoridad de la facultad después de Decano, encargada de presidir el grado, en el caso de que haya sido designada como presidente de la defensa del

tribunal calificador. Además, realizar el ingreso de las notas del examen complejo en el SAEw.

Secretaría General

Es el ente encargado de declarar apto al estudiante para la defensa de grado oral o para rendir el examen complejo y receptor el expediente final.

SAEw

Sistema de Administración e Información estudiantil que permite consultar datos personales, académicos, calificaciones, nota final de titulación del trabajo escrito y la defensa oral del estudiante y registrar a los profesores designados como tribunal calificador.

Tesorería

Dependencia encargada de emitir el recibo de pago de derecho de investidura.

2.1.2 ALCANCE

A continuación, en la Figura 20 se muestra el mapa de procesos internos de la FIS vigente desde marzo 2014 a marzo 2017 [3], en donde se puede visualizar que el proceso de titulación y graduación se encuentra ubicado en la Gestión de Estudiantes de los procesos de apoyo.

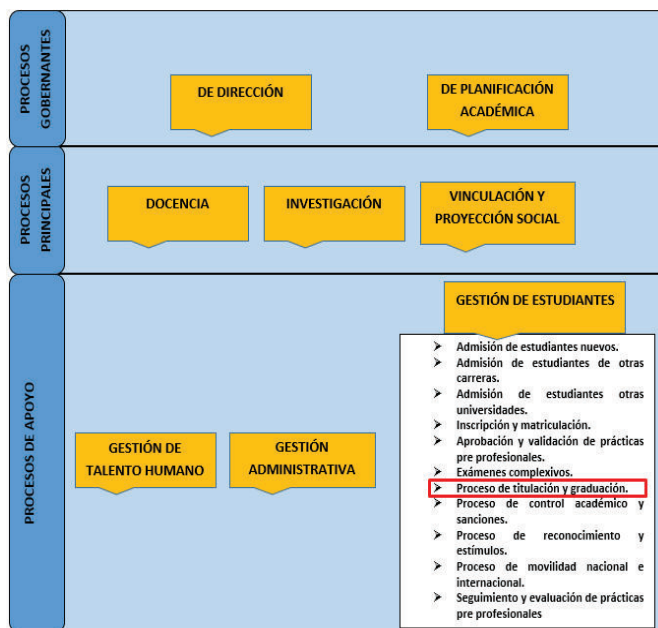


Figura 20: Mapa de procesos internos de la FIS

Tomado de [3] Plan estratégico FIS, elaborado por la autora

Una vez ubicado el proceso de titulación y graduación en el mapa de procesos internos, se procede a realizar la asignación de un código para el mismo, como se muestra en la Tabla 16:

Gestión de Estudiantes	
H.2	Admisión de estudiantes de otras carreras
H.3	Admisión de estudiantes de otras universidades
H.4	Inscripción y matriculación
H.5	Aprobación y validación de prácticas pre profesionales
H.6	Exámenes complexivos
H.7	Proceso de titulación y graduación
H.8	Proceso de control académico y sanciones
H.9	Proceso de reconocimiento y estímulos
H.10	Proceso de movilidad nacional e internacional
H.11	Seguimiento y evaluación de prácticas pre profesionales

Tabla 16: Inventario de los procesos de Apoyo del mapa interno de procesos de la FIS

Elaborado por la autora

Tomando en cuenta el inventario de los procesos internos de la FIS, se establece el código **H.7** para el proceso de titulación y graduación de la FIS.

El proceso **H.7** posee procesos relacionados que le proveen de insumos. Este es el caso de los procesos de: gestión de trabajos de titulación de la FIS el cual inicia con la propuesta de un plan de trabajo de titulación por parte del estudiante. Además, está vinculado al proceso de exámenes complexivos. El resultado de estos dos procesos constituye la entrada para el mismo.

Una vez que el proceso **H.7** termina, se realiza registro del título en la SENECYT, para posteriormente llevar a cabo el acto de ceremonia de investidura convocado por el señor rector de la EPN a todos los estudiantes que cumplieron con el proceso **H.7**. Ver figura 21.

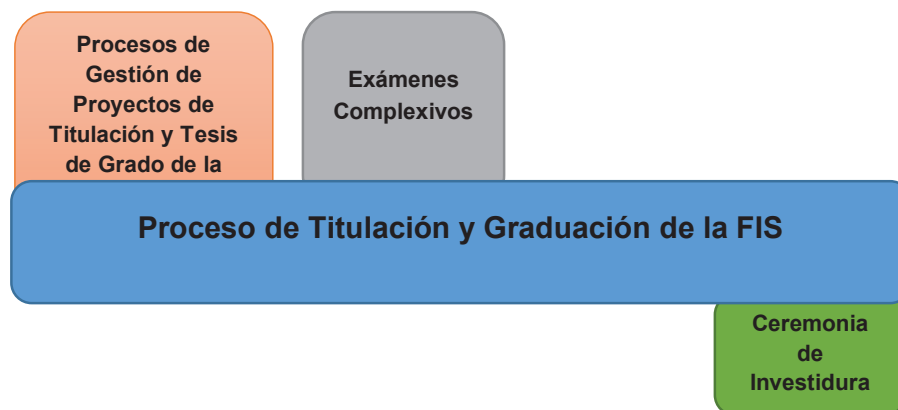


Figura 21: Procesos relacionados al proceso de Titulación y Graduación de la FIS

Elaborado por la autora

El proceso de titulación y graduación de la FIS inicia cuando el estudiante de pregrado o posgrado entrega su trabajo de titulación o rinde un examen complexivo.

A continuación, la Figura 22, indica las diferentes modalidades de titulación y graduación establecidas en la FIS.

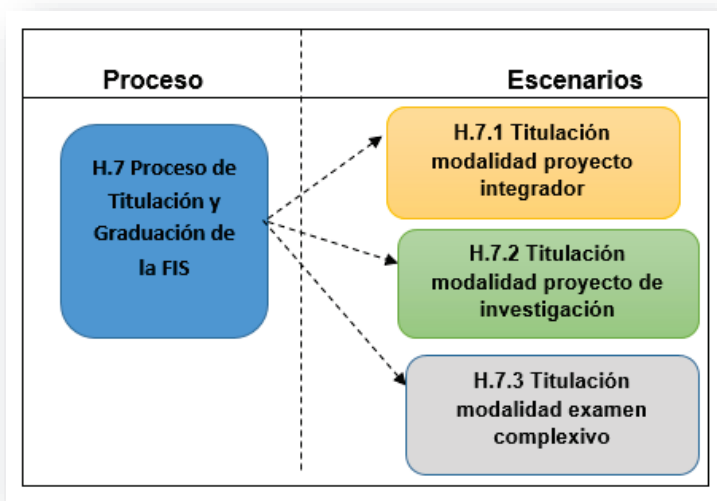


Figura 22: Modalidades del proceso de Titulación y Graduación de la FIS

Elaborado por la autora

Una vez que se ha realizado la identificación del contexto en el cual se encuentra el proceso **H.7** y la correspondiente codificación de sus tres escenarios, se procede a realizar una descripción de los actores y sus funciones gracias al uso de una ficha de resumen. Ésta es una ficha en donde se puede realizar la visualización de la información del proceso, de una forma resumida en donde se toma en cuenta el objetivo del proceso, responsable, actores, documentos de entrada y salida, actividades y la correspondiente normativa. Ver Tabla 17.

NOMBRE DEL PROCESO		Titulación y Graduación de la FIS		FECHA:			
PROPIETARIO DEL PROCESO		Decano		CODIGO: H.7			
ALCANCE		Desde la entrega inicial de documentos por parte del estudiante en secretaría, hasta la deliberación de la nota de defensa oral del trabajo de Titulación.					
ROLES FUNCIONALES ▲ Estudiante de la FIS ▲ Secretaría de Grado ▲ Consejo de Facultad ▲ Tribunal Calificador ▲ Presidente de la Defensa ▲ Decano ▲ Secretaría General <<externo>> ▲ SAEw <<externo>> ▲ Tesorería <<externo>>		PROCESO H.7 Proceso de titulación y graduación de la FIS ▲ Recepción de entregables <ul style="list-style-type: none"> • H.7.1 → 3 ejemplares de trabajo de titulación • H.7.2 → 3 ejemplares de artículo • H.7.3 → documentos recolectados por el estudiante para expediente, con los cuales serán declarados aptos para rendir el examen complejo. ▲ Reunión de todos los documentos para expediente. ▲ Descarga de documentos del SAEw. ▲ Asignación de tribunal calificador. ▲ Defensa oral (H.7.1, H.7.2) ▲ Rendición de examen complejo (H.7.3) ▲ Elaboración del acta de graduación				CLIENTES ▲ Cliente interno: Secretaría de Grado, Estudiante	
DOCUMENTOS DE ENTRADA ▲ Tres ejemplares de trabajos de titulación. ▲ Solicitud de nombramiento de tribunal dirigida a la Decano de la FIS. ▲ Formulario de aprobación del plan lector. ▲ Certificado de no adeudar: Biblioteca Fis, Laboratorio FIS, AEIS. ▲ Certificado de no adeudar en unidades académicas. ▲ Certificado de prácticas pre profesionales. ▲ Orden de empastado firmada por la Decano de la FIS. ▲ Proveídos generados por Secretaría de Grados. ▲ Expediente. ▲ Expediente con sello y firma del abogado. ▲ Acta de calificación. ▲ Solicitud de fecha de defensa oral. ▲ Memorando de entrega de expediente.		OBJETIVO DEL PROCESO Gestionar las actividades referentes a la conformación del expediente, asignación de tribunal, defensa oral del trabajo, necesarias para la graduación.				DOCUMENTOS DE SALIDA ▲ Proveído de grado oral. ▲ Acta final de titulación.	
SISTEMAS INFORMÁTICOS SAEw		CONTROLES / NORMATIVA Constitución de la República del Ecuador, octubre 2008 Ley Orgánica de Educación Superior, octubre 2010 Reglamento de carrera y escalafón del profesor e investigador del Sistema de Educación Superior (Codificado) marzo 2016. Estatuto de la Escuela Politécnica Nacional, octubre 2013 Ver Anexo 1				RESULTADOS DEL PROCESO Estudiante graduado	

Tabla 17: Ficha del proceso: titulación y graduación de la FIS

Elaborado por la autora

Después de describir el proceso H.7 en donde se identificó el objetivo, las etapas, los documentos de entrada, clientes, documentos de salida, así como también los roles funcionales del proceso y su correspondiente normativa. Se realizará el diseño del proceso tomando en cuenta la metodología ISEA descrita en la sección: “INTRODUCCIÓN - METODOLOGÍA ISEA: DEFINICIÓN Y ENFOQUE”.

2.2 DISEÑO DEL PROCESO

El diseño del proceso se realiza en la fase de simulación de la metodología ISEA descrita en la sección: “INTRODUCCIÓN - FASES DE LA METODOLOGÍA ISEA”. Mediante la participación de los actores funcionales del proceso H.7 se obtienen los diferentes diagramas del mismo, dichos diagramas son similares a una representación simple de un proceso organizacional modelado con BPMN.

2.2.1 DIAGRAMA DE PROCESOS ISEA

El diagrama obtenido en la fase de simulación es una representación del proceso, que gracias a la participación de los actores funcionales del mismo se logran identificar: roles, actividades que realizan en forma secuencial, documentos de entrada, así como también, aquellos documentos de salida.

Para la elaboración de los diagramas del proceso H.7, se utilizaron los siguientes elementos de representación ISEA: marcadores de colores, pliegos de papel periódico, post-it, pastillas de colores, etc.

Una vez que se cuenta con los materiales necesarios para la realización de los diagramas, los actores funcionales del proceso de manera participativa, describen las actividades que realizan. Dichas actividades son escritas en los post-it de color amarillo y cada uno de los actores tiene un color de marcador diferente lo que permitirá reconocer los roles. Ver Anexo 45.

Terminada la reunión de trabajo, los diagramas obtenidos se pasan a limpio. Éstos se muestran en las Figuras 23, 24 y 25.

2.2.1.1 Proceso de Titulación y Graduación – Modalidad Proyecto Integrador – FIS

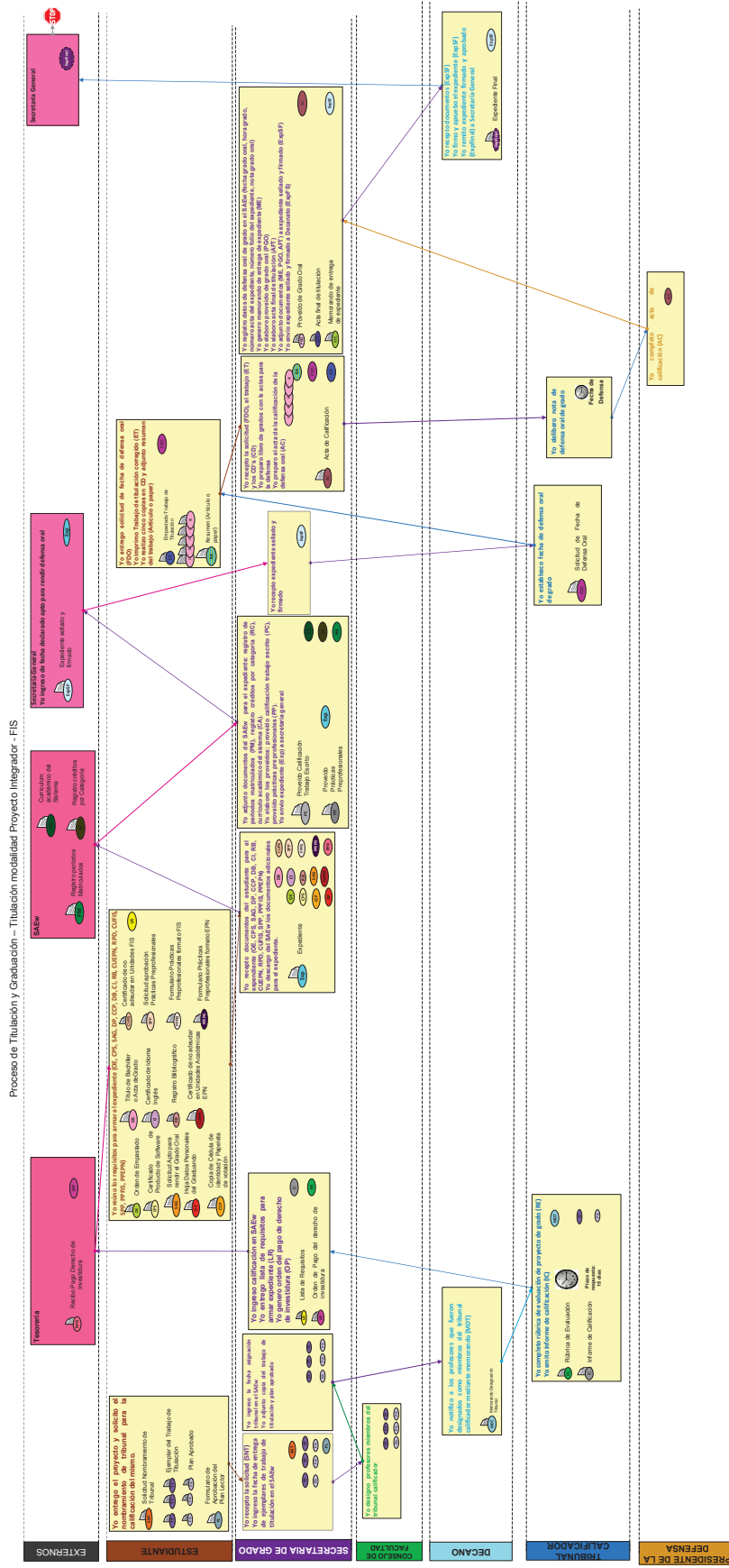


Figura 23 : Proceso de Titulación y Graduación – Titulación modalidad Proyecto Integrador – FIS

Elaborado por la autora

2.2.1.3 Proceso de Titulación y Graduación – Modalidad Proyecto de Examen Complexivo – FIS

Proceso de Titulación y Graduación – Titulación modalidad Examen Complexivo - FIS

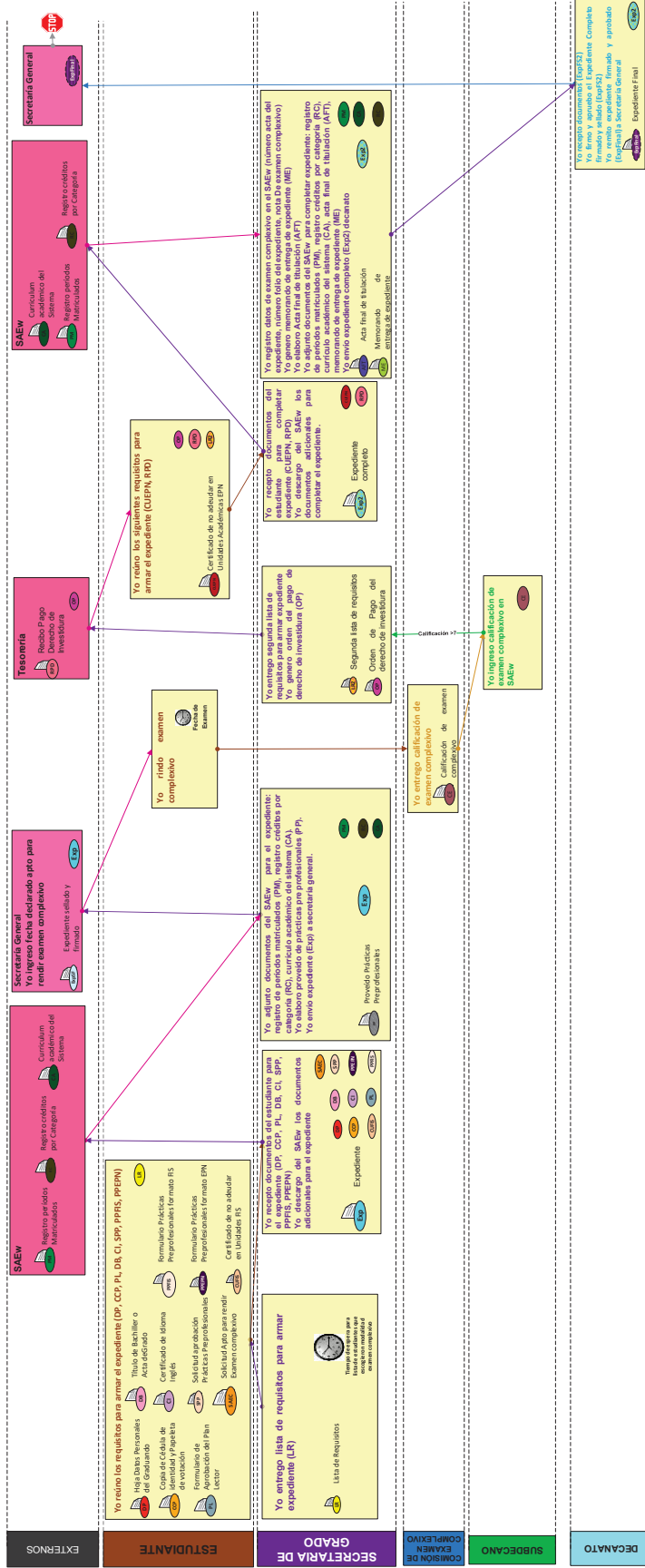


Figura 25: Proceso de Titulación y Graduación – Titulación modalidad Examen Complexivo – FIS

Elaborado por la autora

Establecidos los tres diagramas del proceso H.7, se realiza la descripción de los documentos de referencia necesarios para el funcionamiento del proceso, separados entre aquellos que son estandarizados y aquellos que no.

2.2.1.4 Documentos de referencia

Como se puede evidenciar en los diagramas realizados, existen varios documentos los mismos que a continuación serán descritos siguiendo el orden de separación entre documentos estandarizados y documentos no estandarizados, tomando en cuenta los diferentes escenarios.

2.2.1.4.1 Documentos estandarizados

En la Tabla 18, se realiza la descripción de aquellos documentos que se encuentran estandarizados en el proceso, asignándole una codificación a cada uno de ellos.

Como se ha detallado en la sección 2.1.2, la diferencia existente entre los escenarios planteados son los entregables, por tanto, los formularios para los diferentes escenarios serán los mismos.

Cód.	Nombre	Detalle	Responsable de conservarlo	Código de registro o identificación única
SNT	Solicitud nombramiento de tribunal	Solicitud por la cual el estudiante solicita se le asigne un tribunal calificador para la calificación de su trabajo de titulación. Documento presente en las modalidades H.7.1 y H.7.2.	Secretaria de grados	EPN-FIS-FOR-0081
RE	Rúbrica de evaluación	Documento en el cual el profesor designado como miembro del tribunal calificador ingresa la nota del trabajo de titulación. Documento presente	Secretaría General	EPN-FIS-FOR-0082

Cód.	Nombre	Detalle	Responsable de conservarlo	Código de registro o identificación única
		en las modalidades H.7.1 y H.7.2.		
IC	Informe de calificación	Documento emitido por cada profesor miembro del tribunal calificador, este se especifica el resultado de la revisión del trabajo de titulación. Documento presente en las modalidades H.7.1 y H.7.2.	Secretaría de grados	EPN-FIS-FOR-0083
DP	Hoja Datos Personales del Graduando	En este documento se registra todos los datos del graduando como nombres y apellidos, unidad académica, carrera, tema de tesis, tribunal de grado, datos para la defensa oral o examen complejo. Documento presente en las tres modalidades.	Secretaría de grados	EPN-FIS-FOR-0084
PL	Formulario de Aprobación del plan lector	Registro en donde se encuentran los datos del estudiante, la fecha de aprobación, las correspondientes calificaciones y las firmas de responsabilidad. Documento presente en las tres modalidades.	Sub decano	EPN-FIS-FOR-0085

Cód.	Nombre	Detalle	Responsable de conservarlo	Código de registro o identificación única
CPS	Certificado de producto de software	Documento en donde se especifica que el producto de software es instalable o no. Documento presente en las modalidades H.7.1 y H.7.2.	Secretaría de Grados	EPN-FIS-FOR-0086
RB	Registro bibliográfico	Formulario en el cual se llenan las especificaciones del trabajo de titulación realizado. Documento presente en las modalidades H.7.1 y H.7.2.	Secretaría General	EPN-FIS-FOR-0087
CUEPN	Certificado de no adeudar en unidades académicas EPN	Pedido en el cual se certifica que el estudiante no posee deudas en las diferentes unidades de la EPN. Documento presente en las tres modalidades.	Secretaría General	EPN-FIS-FOR-0088
CUFIS	Certificado de no adeudar en la unidades FIS.	Pedido en el cual se certifica que el estudiante no posee deudas en las diferentes unidades de la FIS. Documento presente en las tres modalidades.	Secretaria de grados	EPN-FIS-FOR-0089
SPP	Solicitud aprobación prácticas preprofesionales	Solicitud dirigida al decano de la FIS para la correspondiente aprobación de las	Secretaria de grados	EPN-FIS-FOR-0090

Cód.	Nombre	Detalle	Responsable de conservarlo	Código de registro o identificación única
		prácticas pre profesionales. Documento presente en las tres modalidades.		
PPFIS	Formulario prácticas pre profesionales en formato FIS	Documento que especifica los datos de la empresa y actividades realizadas por el estudiante en sus prácticas pre profesionales. Documento presente en las tres modalidades.	Secretaría de grados	EPN-FIS-FOR-0091
PPEPN	Formulario prácticas pre profesionales en formato EPN	Documento que especifica los datos de la empresa y actividades realizadas por el estudiante en sus prácticas pre profesionales. Documento presente en las tres modalidades.	Secretaría General	EPN-FIS-FOR-0092
OE	Orden de empastado	Autorización de la impresión y encuadernación final del Proyecto de Titulación. Documento presente en las modalidades H.7.1 y H.7.2.	Secretaría de grados	EPN-FIS-FOR-0093
SAEC	Solicitud para apto para rendir	Solicitud para declarar al estudiante apto para rendir el examen	Secretaría de grados	EPN-FIS-FOR-0094

Cód.	Nombre	Detalle	Responsable de conservarlo	Código de registro o identificación única
	examen complejo	complejivo. Documento presente en la modalidad H.7.3.		
SAG	Solicitud apto para rendir el grado oral	Solicitud para declarar al estudiante apto para rendir el Grado Oral del trabajo de titulación. Documento presente en las modalidades H.7.1 y H.7.2.	Secretaria de grados	EPN-FIS-FOR-0095
PC	Proveído calificación trabajo escrito	Documento que especifica la calificación del trabajo escrito. Documento presente en las modalidades H.7.1 y H.7.2.	Secretaría general	EPN-FIS-FOR-0096
PP	Proveído de prácticas pre profesionales	Documento que especifica la aprobación de las prácticas pre profesionales. Documento presente en las tres modalidades.	Secretaría general	EPN-FIS-FOR-0097
FDO	Fecha de defensa oral de grado	Documento en donde se encuentra establecida la fecha de defensa oral de grado. Documento presente en las modalidades H.7.1 y H.7.2.	Secretaría de grados	EPN-FIS-FOR-0098
AC	Acta de calificación	Documento que detalla la calificación	Secretaria de	EPN-FIS-FOR-0099

Cód.	Nombre	Detalle	Responsable de conservarlo	Código de registro o identificación única
		otorgada por parte de los miembros del tribunal una vez concluida la defensa oral de grado. Documento presente en las modalidades H.7.1 y H.7.2.	grados(libro de grados)	
PGO	Proveído de la defensa de grado oral	Documento en donde se especifica la calificación de la defensa oral de grado. Documento presente en las modalidades H.7.1 y H.7.2.	Secretaría General	EPN-FIS-FOR-0100
AFT	Acta final de titulación	Documento en donde se registra la nota final de titulación del estudiante. Documento presente en las tres modalidades.	Secretaria General, Secretaria de Grados	EPN-FIS-FOR-0101
PA	Plan aprobado	Plan de trabajo de titulación aprobado por la Comisión de Unidad de Titulación. Documento presente en las modalidades H.7.1 y H.7.2.	Miembros del Tribunal Calificador	EPN-FIS-FOR-00102

Tabla 18: Documentos estandarizados del proceso H.7

Elaborado por la autora

2.2.1.4.2 Documentos no estandarizados

A continuación, en la Tabla 19, se describen los documentos que circulan en el proceso H.7, los mismos que no cuentan con un formato establecido pero que son de vital importancia para que el proceso se lleve a cabo correctamente.

Cód.	Nombre	Detalle	Responsable de conservarlo
LR	Lista de requisitos	Lista de requisitos que se le envía al estudiante. Documento presente en las tres modalidades.	Estudiante
TT	Ejemplar del trabajo de titulación	Borrador del trabajo final de titulación realizado por el estudiante. Documentos presentes en las modalidades H.7.1 y H.7.2.	Miembros del Tribunal Calificador
A	Artículo		
AR	Aceptación de artículo en revista	Documento en donde se especifica que el artículo ha sido aceptado. Documento presente en la modalidad H.7.2.	Miembros del Tribunal Calificador
MDT	Memorando designación tribunal	Documento en el cual se da a conocer a los profesores que fueron designados como miembros del tribunal calificador. Documento presente en las modalidades H.7.1 y H.7.2.	Profesores designados como miembros del Tribunal Calificador, Secretaria de grados
OP	Orden del pago de derecho de investidura	Documento que autoriza el pago de derecho de investidura. Documento presente en las tres modalidades.	Secretaria de grados
DB	Título de bachiller o acta de grado	Documento que certifica que el estudiante culminó el bachillerato. Documento presente en las tres modalidades.	Secretaría General
CCP	Copia de cédula de identidad y	Copia de la cédula de identidad y de la papeleta de votación actualizada del	Secretaría General

Cód.	Nombre	Detalle	Responsable de conservarlo
	papeleta de votación	estudiante. Documento presente en las tres modalidades.	
CI	Certificado del idioma inglés	Certificación entregada por el Centro de Educación Continua de la EPN al estudiante que ha obtenido la suficiencia del idioma inglés. Documento presente en las tres modalidades.	Secretaría General
RPD	Recibo pago derecho de investidura	Comprobante de pago del derecho de investidura. Documento presente en las tres modalidades.	Secretaría General
LR2	Segunda lista de requisitos	Una vez que el estudiante obtiene la calificación mayor a siete la secretaria de grado procede a enviarle una segunda lista de requisitos necesarios para completar el expediente. Documento presente en la modalidad H.7.3	Secretaría de grados
CE	Calificación examen complejo	Documento enviado vía Quipux a sub decanato por la comisión de exámenes complejos, en el cual se notifica las calificaciones obtenidas por los estudiantes. Documento presente en la modalidad H.7.3.	Sub decano
DA	Artículo Técnico	Artículo técnico correspondiente al resumen del trabajo de titulación, el mismo debe estar escrito en formato IEEE. Documento presente en las modalidades H.7.1 y H.7.2.	Secretaría de grados
PM	Registro periodos matriculados	Documento que especifica el total de periodos matriculados por el estudiante, independiente de carrera. Documento presente en las tres modalidades.	Secretaría General
CA	Currículum académico certificado del sistema	Documento que detalla: las materias tomadas por el estudiante, el número de créditos aprobados, reprobados, y el IRA (índice de rendimiento)	Secretaría General

Cód.	Nombre	Detalle	Responsable de conservarlo
		académico). Documento presente en las tres modalidades.	
RC	Registro créditos por categoría	Documento que especifica el registro de créditos aprobados por categoría. Documento presente en las tres modalidades.	Secretaría General
Exp	Expediente	Carpeta que contiene todos los documentos para ser enviados a secretaria general. Documento presente en las tres modalidades.	Secretaría General
ExpSF	Expediente sellado y firmado	Carpeta devuelta de secretaria general con los correspondientes sello y firma del abogado, con lo que el estudiante queda declarado apto para realizar la defensa oral de grado o rendir el examen complejo. Documento presente en las tres modalidades.	Secretaría de grados
ET	Empastado trabajo de titulación	Ejemplar empastado de la versión corregida del trabajo de titulación. Documento presente en las modalidades H.7.1 y H.7.2.	Biblioteca General EPN
CD	Cd	Copia de cd el cual contiene el artículo técnico, registro bibliográfico, orden de empastado y trabajo de titulación. Documento presente en las modalidades H.7.1 y H.7.2.	Secretaría de grados y Biblioteca de la FIS
ME	Memorando de entrega de expediente	Documento dirigido al rector/a de la EPN, que especifica que el expediente de graduación se encuentra disponible. Documento presente en las tres modalidades.	Secretaría General, Secretaría de Grados
Exp2	Expediente completo	Conjunto de documentos que será aprobado por secretaria general. Documento presente en la modalidad H.7.3.	Secretaría general


Cód.	Nombre	Detalle	Responsable de conservarlo
	Expediente final	Carpeta que contiene todos los documentos aprobados por decanato. Documento presente en las tres modalidades.	Secretaría General

Tabla 19: Documentos no estandarizados del proceso H.7

Elaborado por la autora

Una vez establecidos los documentos asociados al proceso H.7. A continuación, se procede a describir los procedimientos específicos.

2.1.5 PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS

En la presente sección se realiza la descripción detallada de los procedimientos específicos que se llevan a cabo en el proceso H.7. Mostrando los documentos necesarios en cada uno de ellos, indicando cuales se presentan dependiendo de la modalidad, para esto se incluyen gráficos ilustrativos y la descripción a detalle de cómo y cuándo presentarlos, además se incluye el detalle de cómo se deben llenar los documentos estandarizados.

2.1.5.1 Actividad: Designación de tribunal calificador

Actor responsable: Consejo de Facultad

Actores involucrados: Estudiante, secretaria de grados

Descripción de la actividad: El estudiante, una vez que ha terminado con su trabajo de titulación, debe acercarse a secretaría de grados para realizar la entrega de 3 ejemplares del trabajo de titulación (TT) para la modalidad H.7.1 o 3 ejemplares de artículo (A) para la modalidad H.7.2. Para las dos modalidades incluir plan de trabajo aprobado (PA) en cada ejemplar. Ver Figura 26 y documento PA ampliado en Anexo 7.

The figure shows two documents. The left document is the cover page of a graduation plan, titled 'ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL' and 'FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS'. It describes a project titled 'PROPUESTA DE AUTOMATIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE TITULACIÓN Y TESIS DE GRADO DE LA FIS'. The project is supervised by 'MARCOS SANTOS B. G. S. D.' and is dated 'QUIA, 18 DE 2016'. The right document is a 'PLAN DE TRABAJO DE TITULACIÓN/ TESIS' form. It includes fields for 'TIPO DE TRABAJO DE TITULACIÓN', 'L. INFORMACIÓN BÁSICA' (with sub-sections for 'PROPUESTO POR', 'LINEA DE INVESTIGACIÓN', 'ASIGNADO POR', and 'FECHA'), 'RELACION' (with a sub-section for 'Nombre del Proyecto de Investigación'), and 'II. INFORMACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN' (with sub-sections for '1. Título del Trabajo de Titulación', '2. Planteamiento del Problema', and '3. Justificación').

Figura 26. Trabajo de Titulación (TT o A), Plan Aprobado (PA)

Elaborado por la autora

Adicional el estudiante debe entregar el formulario de aprobación del plan lector (PL). Esto debe ser tomado en cuenta únicamente en las modalidades H.7.1 y H.7.2. Ver ejemplo en la Figura 27 y documento ampliado en Anexo 6.

The figure shows a 'REGISTRO DE APROBACIÓN PLAN LECTOR' form from the 'ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL' and 'FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS'. The form is for 'Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación' and has the code 'EPN-FIS-FOR-0085'. It is divided into several sections: 'DATOS DEL ESTUDIANTE' (with fields for 'Apellidos y Nombres', 'e-mail', 'Teléfono', and 'Periodo Académico'), 'DATOS DEL LIBRO' (with fields for 'Nombre' and 'Autor'), 'EVALUACIÓN' (with fields for 'Fecha de Aprobación', 'Actividades del aula virtual', 'Ensayo', 'Defensa', 'Nota Final', 'Supletorio', and 'Calificación'), and 'FIRMAS DE RESPONSABILIDAD' (with fields for 'Apellidos y Nombres del Tutor', 'e-mail', 'Fecha', and 'Firma').

Figura 27. Formulario de plan lector (PL)

Tomado de secretaria de grados

El formulario de aprobación del plan lector (PL) debe contener las secciones descritas a continuación.

DATOS DEL LIBRO

La sección DATOS DEL LIBRO debe ser llenada con el nombre y el autor del libro del cual el estudiante realizó el ensayo.

EVALUACIÓN

En esta sección se debe completar la información referente a la evaluación realizada por el profesor encargado con respecto al ensayo presentado previamente, de la cual se describen los siguientes campos:

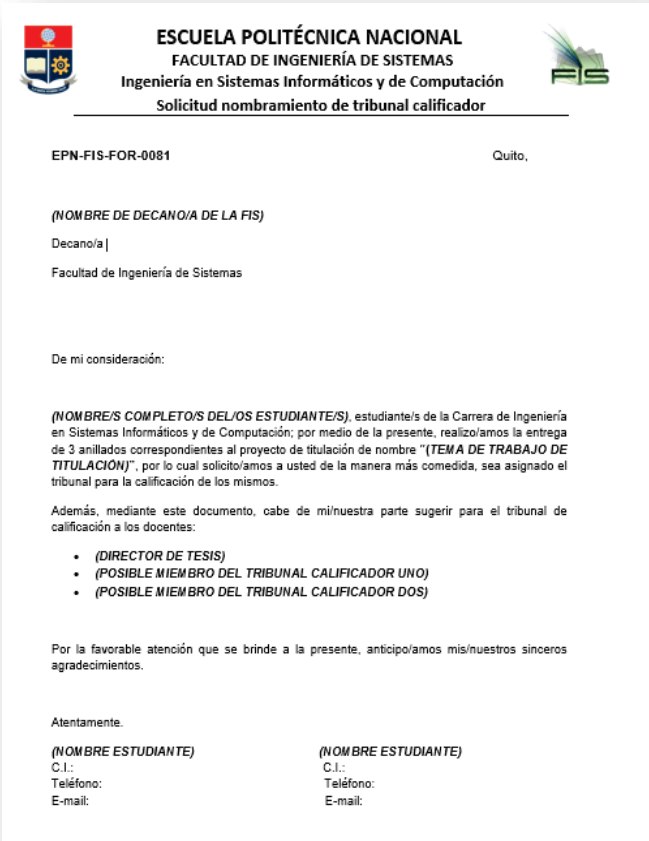
- *Fecha de Aprobación (dd/mm/aaa)*: ingresar la fecha en el formato día/mes/año en la que se realiza la evaluación y aprobación del ensayo para el plan lector.
- *Actividades del aula virtual*
Si: para el caso de haber realizado actividades en el aula virtual.
NO: en el caso de no haber realizado actividades en el aula virtual
Calificación: ingresar la nota obtenida en las actividades del aula virtual, en el caso de que exista.
- *Ensayo*: ingresar la nota que obtuvo el estudiante en la parte escrita del ensayo.
- *Defensa*: ingresar la nota que obtuvo el estudiante en la defensa oral o ponencia del ensayo.
- *Nota Final*: ingresar la nota final, promedio de las notas de ensayo y defensa.
- *Supletorio*: ingresar la nota obtenida en el supletorio, en caso de existir, caso contrario el campo queda vacío.



FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

- *Apellidos y Nombres del Tutor*: ingresar los apellidos y nombres del profesor designado en el semestre como tutor académico.
- *E-mail*: ingresar el correo electrónico del tutor.
- *Fecha (dd/mm/aaa)*:

- *Firma:* contiene la ingresar la fecha en la que el tutor realiza la aprobación del formulario. firma del profesor designado como tutor, es recomendable que el estudiante se acerque donde el profesor designado como tutor en el momento en el que aprueba el ensayo, para que éste firme el formulario.
- Campo *OBSERVACIONES:* ingresar las observaciones en el caso de existir.

Junto con los entregables el estudiante debe presentar una solicitud simple de nombramiento de tribunal (SNT) dirigida al decano para que se realice la asignación de un tribunal calificador. Ver ejemplo de documento en Figura 28 y documento ampliado en Anexo 4.




ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
 Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación
 

Solicitud nombramiento de tribunal calificador

EPN-FIS-FOR-0081 Quito,

(NOMBRE DE DECANO/A DE LA FIS)
 Decano/a |
 Facultad de Ingeniería de Sistemas

De mi consideración:

(NOMBRE/S COMPLETO/S DEL/OS ESTUDIANTE/S), estudiante/s de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación; por medio de la presente, realizo/amos la entrega de 3 anillados correspondientes al proyecto de titulación de nombre "*(TEMA DE TRABAJO DE TITULACION)*", por lo cual solicito/amos a usted de la manera más comedida, sea asignado el tribunal para la calificación de los mismos.

Además, mediante este documento, cabe de mi/nuestra parte sugerir para el tribunal de calificación a los docentes:

- *(DIRECTOR DE TESIS)*
- *(POSIBLE MIEMBRO DEL TRIBUNAL CALIFICADOR UNO)*
- *(POSIBLE MIEMBRO DEL TRIBUNAL CALIFICADOR DOS)*

Por la favorable atención que se brinde a la presente, anticipo/amos mis/nuestros sinceros agradecimientos.

Atentamente.

<i>(NOMBRE ESTUDIANTE)</i> C.I.: Teléfono: E-mail:	<i>(NOMBRE ESTUDIANTE)</i> C.I.: Teléfono: E-mail:
---	---

Figura 28. Formato propuesto de solicitud nombramiento de tribunal calificador

Elaborado por la autora

Solicitud de nombramiento de tribunal (SNT): documento el cual debe estar dirigido a decanato solicitando, se le asigne un tribunal calificador. El estudiante debe ingresar sus nombres completos, el tema de trabajo de titulación realizado. Además, el estudiante tiene la opción de proponer a profesores para que formen parte de su tribunal calificador, en cuyo caso llenará los siguientes campos:

- *DIRECTOR DE TESIS:* ingresar el nombre del profesor director del trabajo de titulación.
- *POSIBLE MIEMBRO DEL TRIBUNAL CALIFICADOR UNO y POSIBLE MIEMBRO DEL TRIBUNAL CALIFICADOR DOS:* Caso contrario dejarlos en blanco.

Únicamente en el caso de la modalidad de proyecto de investigación en la cual se debe presentar un artículo, se adjuntará adicionalmente la aceptación de publicación del artículo (AR)⁴. A continuación, se presenta un ejemplo referencial del documento ya que no se ha registrado graduaciones con esta modalidad. Ver ejemplo de documento referencial en Figura 32 y documento ampliado en Anexo 5.

Una vez que los documentos han sido entregados en secretaría de grados, la secretaria se encarga de ingresar la “Fecha Entrega Anillados” en el portal SAEW/ TESIS/ CALIFICACIÓN GRADOS/SELECCIONAR ESTUDIANTE Ver Figura 29.

⁴Para la aceptación de la publicación del artículo, este debe ser “presentado en un congreso cuyas memorias se publiquen en Scopus o Latindex o en una revista con los mismos índices” [46]

Correo: BERMEO CUEVA S... x Calificaciones de Grados x +

https://saew.epn.edu.ec/SAETESIS/CalifGrados.aspx

Más visitados Escuela Politécnica Na... BERMEO CUEVA SAND... LoginSAE Quipus - Sistema de... Google Inicio Inicio

GRADUANDO :

Estudiantes: FLORES OSORIO DARWIN SANTIAGO

Año: 2014

Periodo: 2

Fecha Aprobación: 05/06/2014 (Día/Mes/Año)

Temario: 13 : 00 (H) : (M)

Fecha Entrega Anillados: 02/12/2014

Nro. Acta Exped: 150

Fecha Asignación de Tribunal: 09/12/2014 (Día/Mes/Año)

Nro. Folio Exped: 104

Tesis Escrita (/10): 9.00

Grado Oral (/10): 9.43

Fecha Orden Empastado: 05/07/2016 (Día/Mes/Año)

Promedio: 27

Fecha Registro Bibliográfico: 08/07/2016

Mención: APROBADO CUM LAUDE

Fecha Incorporación: (Día/Mes/Año)

Fecha Recomendación Declarado Apto: 29/07/2016 (Día/Mes/Año)

Puesto Incorporación: (Día/Mes/Año)

Fecha Grado Oral: 17/08/2016 (Día/Mes/Año)

Nro. Título: (Día/Mes/Año)

Figura 29. Fecha entrega de ejemplares de trabajo de titulación

Tomado de secretaría de grados

Una vez ingresada la fecha en el SAEW, Consejo de Facultad evalúa la solicitud entregada por el estudiante para la asignación de tribunal y considera:

- Línea de investigación del tema presentado.
- Docentes vinculados a las líneas de investigación

Esta información puede ser extraída de la página oficial de la FIS (<http://fis.epn.edu.ec/>), seleccionando la opción investigación / áreas y líneas de investigación. En la misma se encontrará un listado de los docentes de la FIS dentro de cada línea de investigación. Ver Figura 30.

Áreas y Líneas de Investigación

Category: DICC

Print Email

Áreas y Líneas de Investigación

ÁREA DE INVESTIGACIÓN	CÓDIGO	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	ACM	DOCENTES
	0101	Sistemas de Información Geográfica	Spatial-temporal systems	MSc. Tania Calle
	0102	Interacción humano-computador	Human computer interaction	MSc. Tania Calle MSc. Rosa Navarrete MSc. Myriam Peñafiel MSc. Marina Vintimilla MSc. Maritzol Tenemaza MSc. Sandra Sánchez

Figura 30. Ejemplo de áreas y líneas de investigación

Tomado de [46]

Para la asignación de tribunal, Consejo de Facultad considera también, la cantidad de trabajos de titulación asignados a cada docente y la experiencia como miembros de tribunal en anteriores ocasiones.

Una vez realizada la designación del tribunal calificador, se les comunica a los docentes a través de la Secretaría de grados, por medio de un memorando (MDT).

El memorando de designación de tribunal debe contener los nombres de los profesores designados juntamente con el nombre del director del trabajo, el tema y los artículos referentes al proceso de calificación del trabajo de titulación. Ver ejemplo de memorando en la Figura 31 y el documento ampliado en el Anexo 8.

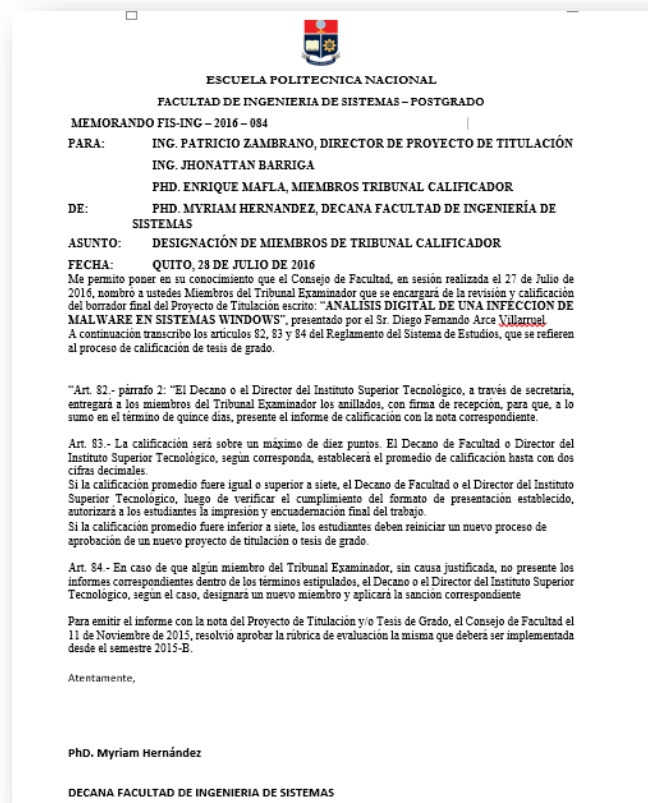


Figura 31. Documento: Memorando designación de Tribunal (MDT)

Tomado de secretaría de grados

Adjunto al memorando de designación, la secretaria hace llegar al docente los siguientes documentos:

- Un borrador del trabajo de titulación para cada miembro
- Copia del plan de trabajo aprobado
- Rúbrica de evaluación (RE)
- Formato de informe de calificación (IC).

Ver ejemplo de documentos en Figura 32 y documentos ampliados en los Anexos 9 y 10 respectivamente.

Ponderación	Criterios de Evaluación	Ítem Matriz de Evaluación	Calificación (sobre 5)	Total
30%	30%: IMPLEMENTACIÓN	1		0
20%	20%: CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	2		0
15%	15%: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	3		0
10%	10%: ANÁLISIS DE RESULTADOS	4		0
10%	10%: REVISIÓN DE LOGRAFÍA	5		0
10%	10%: EVIDENCIA DEL PROCESO METODOLÓGICO	6		0
5%	5%: DOCUMENTO FINAL	7		0
	5%: IMPACTO DEL TRABAJO			0
				0

Figura 32. Documento: Rúbrica de Evaluación (RE) e Informe de Calificación (IC)

Tomado de secretaría de grados

2.1.5.4 Actividad: Calificación de la parte escrita del trabajo de titulación

Actor responsable: Tribunal calificador

Actores involucrados: Secretaria de grados

Descripción de la actividad:

Una vez recibida la designación de tribunal, cada miembro tiene 15 días⁵ para emitir la calificación del trabajo de titulación.

Para la evaluación de trabajos se consideran los criterios establecidos en la (RE). Ver Figura 32.

Rúbrica de evaluación (RE): Corresponde al documento en donde se encuentran especificados, a detalle, los criterios de evaluación que deben ser tomados en cuenta para la evaluación del trabajo de titulación.

⁵ Según artículo 82 del Reglamento del Sistema de Estudios

Además, se especifica la ponderación asignada para cada uno de ellos, dichos criterios son:

- *Evaluación del proceso lógico e implementación (30%)*
- *Cumplimiento de objetivos, conclusiones y recomendaciones (20%)*
- *Análisis de resultados (20%)*
- *Revisión bibliográfica (10%)*
- *Evidencia del proceso metodológico (10%)*
- *Documento final (10%)*
- *Impacto del trabajo (5%)*

El mismo documento incluye información sobre la interpretación de cada criterio de evaluación. Ver Figura 33 y documento ampliado en Anexo 9.

Evidencia que la metodología adoptada es sistemática.	
A	B
1. EVALUACIÓN DEL PROYECTO PRACTICO. Software, prototipo, página web	Cumple el objetivo evidenciado en el proyecto. Cumple con el diseño, presentación y pruebas de calidad Utiliza diferentes Herramientas
2. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	Cumple a cabalidad todos los objetivos planteados Presenta evidencia del cumplimiento de los objetivos Presenta recomendaciones pertinentes y muestra una proyección futura del trabajo presentado
3. ANÁLISIS DE RESULTADOS. El documento final presentado:	Presenta resultados en forma de gráficos, tablas o diagramas, de manera pertinente, sintetizada, relevante y sin entrar en redundancia. Compara los resultados con otros producto de estudios, ecuaciones técnicas, concepto de expertos u observaciones realizadas. Modela el comportamiento de resultados con ecuaciones de tendencia, de las que presenta el índice de correlación y la justifica. Identifica las fuentes de error y las justifica. Da soporte a los resultados del desarrollo del trabajo mediante el análisis.
4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. La revisión bibliográfica soporte válido al cumplimiento de los objetivos de manera tal que:	Hace una revisión de textos reconocidos y actualizados, revistas científicas, papers, normas técnicas, sitios web, revisiones técnicas e incluye revisiones en otros idiomas. Demuestra la pertinencia de la referencia citada. Presenta el estado del arte Hace citación exacta mediante indicaciones de número de páginas de la referencia usada. Hace un análisis de la información citada.
5. EVIDENCIA DEL PROCESO METODOLÓGICO.	Presenta evidencias del desarrollo metodológico que se llevó a cabo como estrategia de obtención de resultados que den cumplimiento a los objetivos planteados. Evidencia que la metodología adoptada es sistemática.
6. DOCUMENTO / INFORME FINAL. En el documento final presentado para evaluación se encuentra que:	Cumple con los requisitos mínimos exigidos por el acto a saber: Título del trabajo de grado, nombre título y cargo del director, identificación institucional, fecha de entrega, resumen, introducción, objetivos, marco teórico, metodología, resultados y discusión, conclusiones y recomendaciones, bibliografía, apéndices. Cumple con las normas técnicas para la presentación de proyectos con respecto a: figuras, tablas, bibliografía, referencias, citas, fórmulas, anexos, capítulos, subcapítulos. Presenta las ideas en el informe final de manera ordenada y coherente. Presenta una redacción adecuada y se puede observar un alto nivel de síntesis. Presenta una calidad adecuada en las imágenes, tablas, figuras, planos, anexos.

Figura 33. Información sobre la interpretación de cada criterio de evaluación encontrada en el mismo documento RE.

Tomado de secretaría de grados

Para cada uno de los criterios establecidos, el profesor debe ingresar la nota sobre cinco puntos. El total que recibe como calificación cada criterio, corresponde a la nota ingresada por el profesor multiplicada por el valor de la ponderación asignada para dicho criterio. Ver Figura 34.

FORMATO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE GRADO				
Facultad de Ingeniería de Sistemas				
EPN - FIS				
EPN-FIS-FOR-0082		FECHA		
TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO				
ESTUDIANTE				
PONDERACION	CRITERIOS DE EVALUACION	ITEM MATRIZ DE EVALUACION	CALIFICACION (SUJERE 5)	Total
30%	ELABORACION DEL PROCESO LOGICO E IMPLEMENTACION	1	5	1.5
20%	CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	2		0
15%	ANALISIS DE RESULTADOS	3		0
10%	REVISION BIBLIOGRAFICA	4		0
10%	EVIDENCIA DEL PROCESO METODOLOGICO	5		0
10%	DOCUMENTO FINAL	6		0
5%	IMPACTO DEL TRABAJO	7		0
				3
Observaciones:				

Figura 34. Cálculo para cada criterio

Elaborado por la autora

En el caso de tener la (AR), la calificación de la parte escrita será directamente diez, caso contrario la nota de la parte escrita pasará a criterio del tribunal calificador designado.

Una vez que el docente registra la calificación por cada criterio, el formulario calcula la nota integral del trabajo de titulación, misma que debe constar en el informe de calificación (IC). Ver ejemplo de documento informe de calificación en la Figura 35 y documento ampliado en el Anexo 10.

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
Facultad de Ingeniería de Sistemas

EPN-FIS-FOR-0083

DE:
PARA: Dra. Myriam Hernández, Decana de la FIS.
ASUNTO: Resultado revisión de Tesis
FECHA:

En referencia al memorándum No. XXXX donde se me nombra como miembro del tribunal examinador del proyecto de titulación "XXXXXXX", presentado por el (los) Sr(s). XXXXXXXX, me permito presentar el resultado de la revisión con **calificación final de XX.XX**.

Se adjunta rúbrica utilizada.

Atentamente,

Nombre Apellido
PROFESOR DE LA FIS - EPN

Campus Politécnico "José Rubén Orellana", Ladrón de Guevara E11-25 y Andalucía
Escuela de Ingeniería de Sistemas - Segundo Piso

Figura 35. Formato propuesto del Informe de calificación (IC)

Tomado de secretaría de grado

El Informe de calificación (IC) debe contener los siguientes campos:

- DE: ingresar el nombre del profesor
- FECHA: ingresar la fecha de presentación del documento.
- MEMORANDO N° XXXX: ingresar el número de memorando al que hace referencia sobre la designación de tribunal.
- PROYECTO DE TITULACIÓN "XXXXXXX": Ingresar el título del trabajo de titulación aprobado.
- CALIFICACIÓN FINAL DE XX.XX: ingresar la nota obtenida en la rúbrica de evaluación (RE). Ver Figura 36.

FORMATO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE GRADO
Facultad de Ingeniería de Sistemas
EPN - FIS

EPN-FIS-FOR-0082 FECHA: _____

TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO: _____

ESTUDIANTE: _____

PONDERACIÓN	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ITEM MATRIZ DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN (SOBRE 5)	Total
30%	EVALUACIÓN DEL PROCESO LÓGICO IMPLEMENTACIÓN	1	S	1.5
20%	COMPLEMENTO DE OBJETIVOS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	2	S	1
15%	ANÁLISIS DE RESULTADOS	3	S	0.75
10%	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4	S	0.5
10%	EVIDENCIA DEL PROCESO METODOLÓGICO	5	S	0.5
10%	DOCUMENTO FINAL	6	S	0.5
5%	IMPACTO DEL TRABAJO	7	S	0.25
				10

Observaciones: _____

Calificación Final Matriz de evaluación

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
Facultad de Ingeniería de Sistemas

EPN-FIS-FOR-0083

DE: Dra. Myriam Hernández, Decana de la FIS.
PARA: Resultado revisión de Tesis
ASUNTO: Resultado revisión de Tesis
FECHA: _____

En referencia al memorándum No. xxxx donde se me nombra como miembro del tribunal examinador del proyecto de titulación "XXXXXXXX", presentado por el (los) Sr(s). XXXXXXXX, me permito presentar el resultado de la revisión con calificación final de **XXXX**.

Se adjunta rúbrica utilizada.

Atentamente,

Nombre Apellido
PROFESOR DE LA FIS - EPN

Campus Politécnico "José Rubén Orellana", Ladrón de Guevara 82-23 y Andalucía
Escuela de Ingeniería de Sistemas - Guano, 2016

Figura 36. Nota que se debe ingresar en IC desde RE

Elaborado por la autora

Una vez emitido el informe de calificación (IC), es entregado junto con la rúbrica de evaluación a la Secretaria de Grados, quien ingresa las notas en el sistema SAEw. SAETESIS/ ASIGNACIÓN DE TRIBUNAL. Ver Figura 37.

ASIGNACIÓN DE TRIBUNAL

Para asignar un Tribunal al Plan de Tesis: seleccione la Carrera, clic en Buscar para encontrar el Plan al que quiera asignar el tribunal

Carrera: INGENIERIA EN SISTEMAS INFORMATICOS Y DE COMPUTACION
 Nro. Plan de Tesis: 20151195
 Título: PROPUESTA DE AUTOMATIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE TITULACIÓN Y TESIS DE GRADO DE LA FIS

Estado.- Vacio: Tribunal en estado Activo; X: Tribunal en estado Pasivo.

Código	Tribunal	Tipo	FechaAsig	NroTesis	Tesis	Area	LineaInv	Objetivo	Calif.escrita	FechaCalif	Estado
1804029732	BEHALCAZAR PALACIOS MARCO ENRIQUE	MIEMBRO	19/05/2016 0:00:00	20151195	PROPUESTA DE AUTOMATIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE TITULACIÓN Y TESIS DE GRADO DE LA FIS	SISTEMAS DE INFORMACIÓN	SISTEMAS DE INFORMACIÓN EMPRESARIALES	FORMALIZAR, MEJORAR Y AUTOMATIZAR LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE TITULACIÓN Y TESIS DE GRADO DE LA FIS MEDIANTE EL USO DE UNA SUITE BPM	10,00	10/06/2016 0:00:00	
0600871511	SAMANEGO BERNABO CESAR GUSTAVO	MIEMBRO	19/05/2016 0:00:00	20151195	PROPUESTA DE AUTOMATIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE TITULACIÓN Y TESIS DE GRADO DE LA FIS	SISTEMAS DE INFORMACIÓN	SISTEMAS DE INFORMACIÓN EMPRESARIALES	FORMALIZAR, MEJORAR Y AUTOMATIZAR LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE TITULACIÓN Y TESIS DE GRADO DE LA FIS MEDIANTE EL USO DE UNA SUITE BPM	10,00	03/06/2016 0:00:00	
1714386859	SANTORUM GABOR MARCO OSWALDO	DIRECTOR	19/05/2016 0:00:00	20151195	PROPUESTA DE AUTOMATIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE TITULACIÓN Y TESIS DE GRADO DE LA FIS	SISTEMAS DE INFORMACIÓN	SISTEMAS DE INFORMACIÓN EMPRESARIALES	FORMALIZAR, MEJORAR Y AUTOMATIZAR LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE TITULACIÓN Y TESIS DE GRADO DE LA FIS MEDIANTE EL USO DE UNA SUITE BPM	10,00	15/06/2016 0:00:00	

Figura 37. Ingreso de notas de trabajo de titulación parte escrita

Tomado de secretaría de grados

Cuando las notas de los 3 miembros del tribunal han sido ingresadas, el sistema calcula automáticamente la nota final y se registra en el campo de "Tesis escrita" del sistema SAEW. Ver Figura 38.

The screenshot shows a web browser window with the URL 'i.uec/SAETESIS/CalifGrados.aspx'. The page title is 'Calificaciones de Grados'. The main content area is titled 'GRADUANDO:' and contains a form with the following data:

Estudiantes:	FLORES OSORIO DARWIN SANTIAGO		
Año:	2014		
Periodo:	2		
Fecha Aprobación Temario:	05/06/2014 (Día/Mes/Año)	Hora Grado:	13 : 00 (H) : (M)
Fecha Entrega Anillados:	02/12/2014	Nro. Acta Exped:	150
Fecha Asignación de Tribunal:	09/12/2014 (Día/Mes/Año)	Nro. Folio Exped:	104
Tesis Escrita (/10):	9.00	Grado Oral (/10):	9.43
Fecha Orden Empastado:	05/07/2016 (Día/Mes/Año)	Promedio:	27
Fecha Registro Bibliográfico:	08/07/2016	Mención:	APROBADO CUM LAUDE
Fecha Recomendación Declarado Apto:	29/07/2016 (Día/Mes/Año)	Fecha Incorporación:	(Día/Mes/Año)
Fecha Grado Oral:	17/08/2016 (Día/Mes/Año)	Puesto Incorporación:	
		Nro. Título:	

Figura 38. Nota de parte escrita en SAEw

Tomado de secretaria de grados

A continuación, el estudiante debe realizar la reunión de todos los documentos necesarios que formarán parte del expediente.

2.1.5.3 Actividad: Reunión de requisitos para armar expediente

Actor responsable: Estudiante

Actores involucrados: Secretaría de grados, secretaría general

Descripción de la actividad: Una vez ingresada la nota del trabajo de titulación y si la misma es mayor a 7, la secretaria de genera un Quipux llamado "Orden de pago del derecho de investidura" (OP). Con la cual el estudiante puede acercarse a cancelar el valor en tesorería. Ver ejemplo de documento orden de pago de derecho de investidura en la Figura 39 y documento ampliado en el Anexo 12.

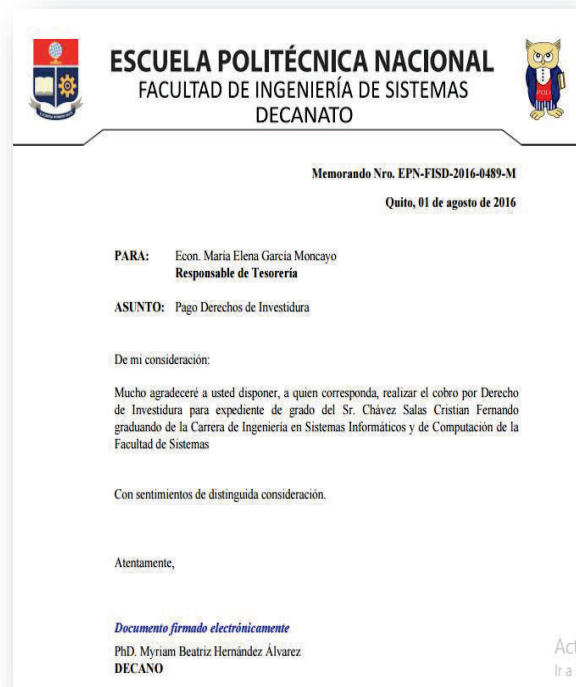



Figura 39. Orden de pago de derecho de investidura (OP)

Tomado de secretaria de grados

La secretaria, además, envía al estudiante una lista de requisitos (LR) de documentación necesaria para armar su expediente. Ver ejemplo en Figura 40 y documento ampliado en Anexo 11.


ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS
DOCUMENTOS EXPENDIENTE DE GRADO

Documentos entregados el inicio

Nombre del graduado:	Fecha Inicio
1. Tres anillados de Tesis de Grado	
2. Tres copias del temario aprobado	
3. Solicitud de nombramiento de Tribunal	
4. Certificado de no adeudar:	
• Biblioteca	
• Laboratorio FIS	
• AEIS	
5. Solicitud para Aprobación prácticas preprofesionales	
6. Prácticas preprofesionales	
7. Orden de empastado	
8. Certificado producto de software	
9. Solicitud Declaración apto	
10. Hoja de datos personales	


Figura 40. Lista de requisitos (LR)

Tomado de secretaría de grados

Los tres primeros documentos: tres anillados del trabajo de titulación (TT ó A), tres copias del temario aprobado (PA), solicitud de nombramiento de tribunal calificador (SNT), son aquellos presentados al inicio del proceso, por lo que el estudiante debe considerar los documentos a partir del cuarto punto

En la lista de requisitos se encuentran los siguientes documentos:

Certificado de no adeudar en unidades FIS (CUFIS). Ver ejemplo en Figura 41 y documento ampliado en Anexo 18.


ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
 FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS
 EPN-FIS-FOR-0089

CERTIFICADO DE NO ADEUDAR A UNIDADES DE LA FIS

CARRERA:
 INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN
 Quito.

Certifico que la señor/señorita (NOMBRES COMPLETOS DEL ESTUDIANTE), no adeuda a:

Biblioteca Facultad de Ingeniería de Sistemas

Laboratorio de equipos de la Facultad de Ingeniería en Sistemas

Asociación de estudiantes (AEIS)

Teléfono casa: Celular:

Figura 41. Certificado de no adeudar en unidades FIS
 Tomado de secretaría de grados

Documento en el cual debe constar la fecha de realización de la certificación, nombres completos, teléfono, dirección y correo electrónico del estudiante.

Además, se especifican aquellos campos en los cuales las dependencias de la FIS deben sellar y firmar:

- *Biblioteca Facultad de Ingeniería de Sistemas*
- *Laboratorio de equipos de la Facultad de Ingeniería en Sistemas*
- *Asociación de estudiantes (AEIS)*

Certificado de no adeudar en unidades académica EPN (CUEPN). Ver ejemplo en Figura 42 y documento ampliado en Anexo 17.


ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

VICERRECTORADO
Aprobación 8 Abril 2011
UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
EPN-FIS-FOR-0088

CERTIFICACION DE NO ADEUDAR A UNIDADES EPN

FECHA PEDIDO		
IDENTIFICACION		
NOMBRE ESTUDIANTE		
CARRERA DEL ESTUDIANTE		
FIRMA, SELLO, NOMBRE AUTORIDAD ACADEMICA QUE PERTENECE EL ESTUDIANTE	Nombre: Ing. MSc. Myriam Hernández Firma: La Unidad Académica a la que pertenece el estudiante certifica que el graduando no adeuda valor alguno	FECHA CERTIFICACION:
FIRMA, SELLO, NOMBRE RESPONSABLE BIBLIOTECA CENTRAL	Nombre: Firma: La Biblioteca Central certifica que el graduando no adeuda valor alguno	FECHA CERTIFICACION
FIRMA, SELLO, NOMBRE RESPONSABLE LIBRERIA	Nombre: Firma:	FECHA CERTIFICACION:

Figura 42. Certificado de no adeudar en unidades académica EPN

Tomado de secretaría de grados


Documento en donde se deben ingresar los datos personales del estudiante como la identificación, nombre completo del estudiante, carrera a la que pertenece.

Además, se especifican aquellos campos que deben ser llenados en las diferentes dependencias de la EPN.

- **FIRMA, SELLO, NOMBRE RESPONSABLE TESORERIA EPN:** el estudiante debe acercarse a tesorería, en donde se verificará que no mantenga obligaciones con esta dependencia, en caso de no tener ninguna obligación, el responsable la firma y sello.
- **FIRMA, SELLO, NOMBRE RESPONSABLE BIBLIOTECA CENTRAL:** el estudiante debe acercarse a biblioteca central, en donde se verificará que no mantenga obligaciones con esta dependencia, en caso de no tener ninguna obligación, el responsable la firma y sello.

- **FIRMA, SELLO, NOMBRE RESPONSABLE LIBRERÍA POLITÉCNICA:** el estudiante debe acercarse a la librería politécnica, en donde se verificará que no mantenga obligaciones con esta dependencia, en caso de no tener ninguna obligación, el responsable la firma y sello.
- **FIRMA, SELLO, NOMBRE AUTORIDAD ACADÉMICA QUE PERTENECE EL ESTUDIANTE:** el estudiante debe acercarse a la unidad académica a la que pertenece, en donde se verificará que no mantenga obligaciones con esta dependencia, en caso de no tener ninguna obligación, el responsable la firma y sello.

Solicitud aprobación práctica pre profesionales (SPP). Ver ejemplo en Figura 43 y documento ampliado en Anexo 20.


ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
 EPN-FIS-FOR-0090

CARRERA:
INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

Quito,

Ingeniera **MSc.**
Myriam Hernández
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS
 Presente.-

Señora Decana:

Yo, (NOMBRES COMPLETOS), estudiante de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, solicito a usted muy comedidamente se me aprueben las prácticas preprofesionales realizadas en la empresa (NOMBRE EMPRESA)

Por la atención que se sirva dar a la presente, le anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,

Nombres completos graduando

Activar W
Ir a Configu

Figura 43. Solicitud aprobación prácticas pre profesionales
Tomado de secretaría de grados

Documento en el cual el estudiante solicita a decanato se le aprueben las practicas pre profesionales. Consta de la fecha de entrega en secretaría de grados, nombres completos y cargo de la persona asignada como decano/a, nombres completos del estudiante y nombre de la empresa en las que se realizaron las prácticas pre profesionales.

Formulario de prácticas pre profesionales formato FIS (PPFIS). Ver ejemplo en Figura 44 y documento ampliado en Anexo 21.

The image shows two pages of a form titled 'Formulario de prácticas pre profesionales formato FIS (PPFIS)'. The left page is the main form with the following sections:

- ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación REGISTRO DE PRÁCTICAS PREPROFESIONALES EPN-FIS-FOR-0091**
- DATOS DEL ESTUDIANTE:** Apellidos, Nombres, Número único.
- DATOS DE LA EMPRESA:** Razón Social, Dirección, Teléfono, Ciudad.
- DATOS DE CONTACTO EN LA EMPRESA:** Nombre, Cargo, Email.
- INFORMACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PRACTICANTE:** Área Asignada, Período de práctica (Fecha Inicial: mm/dd/aaaa, Fecha Final: mm/dd/aaaa), Horario, Total horas del periodo, Actividades principales desarrolladas.

The right page contains the following sections:

- TEMAS NO CUBIERTOS EN EL PENSUM DE ESTUDIOS, QUE REQUIRÍ EN SU TRABAJO:** (Empty table)
- ÁREAS CURRICULARES INVOLUCRADAS EN LAS ACTIVIDADES (Debe ser llenado por el tutor):** Señale con X las áreas involucradas. Includes checkboxes for PROGRAMACIÓN, INGENIERÍA DE SOFTWARE, REDES Y COMUNICACIONES, GESTIÓN DE TICS, CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN.
- FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:** EMPRESA (Nombre, Cargo, Email, Fecha), TUTOR (Nombre, Fecha de Aprobación (mm/dd/aaaa)), and DECANO.

Figura 44. Formulario de prácticas pre profesionales formato FIS

Tomado de secretaría de grados

Documento que debe contener las secciones descritas a continuación:

DATOS DEL ESTUDIANTE:

- Apellidos
- Nombres
- Numero único: corresponde al número asignado al estudiante al momento que ingresa por primera vez a la EPN. Se lo puede encontrar en el sistema SAEw en los datos académicos del estudiante.

DATOS DE LA EMPRESA

- Razón social o nombre de la empresa
- Dirección
- Teléfono
- Ciudad

DATOS DE CONTACTO EN LA EMPRESA (persona encargada de realizar la aprobación de las prácticas pre profesionales realizadas por el estudiante.

- Nombre
- Cargo
- Email

INFORMACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PRACTICANTE

- *Área Asignada:* debe ingresar el nombre del área de responsabilidad, departamentos o divisiones en donde el estudiante ejecuta las actividades a él asignadas.
- *Período de práctica:* ingresar las fechas inicial y final de realización de prácticas pre profesionales en la empresa. El formato para el ingreso de las fechas es: (mm/dd/aaaa).
- *Horario:* ingresar la hora de entrada y salida del estudiante a la empresa.
- *Total de horas del período:* ingresar el total de horas trabajadas hasta la fecha final.
- *actividades principales desarrolladas:* se describe el tipo de actividades para las que fue aceptado el estudiante y el desempeño demostrado en el cumplimiento de las mismas.

ÁREAS CURRICULARES INVOLUCRADAS EN LAS ACTIVIDADES (debe ser llenado por el tutor).

En esta sección el tutor designado para las prácticas pre profesionales debe marcar con una X en las casillas que crea conveniente, después de haber revisado los campos anteriormente descritos. Es importante tomar en cuenta que esta sección no debe ser llena por la empresa en donde el estudiante realizó las prácticas.

FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

- Sello y/o firma de la empresa en donde se realizaron las prácticas, el nombre, cargo, email, de la persona responsable del área en la que el estudiante realizó las prácticas y la fecha en la que el documento es llenado.
- Firma del tutor, su nombre y la fecha de aprobación del documento en el formato mm/dd/aaaa.
- Firma del decano, quien es la persona encargada de aprobar el formulario de prácticas preprofesionales.

Este documento es archivado en secretaría de grados, mismo que es de uso interno en la FIS. Se llena un documento similar en el formato solicitado por la EPN y es entregado en el expediente a la secretaria general⁶.

Formulario de prácticas pre profesionales formato EPN (PPEPN). Ver ejemplo en Figura 45 y documento ampliado en Anexo 22.

⁶ El formulario de prácticas pre profesionales formato FIS, cuenta con los campos correspondientes al tutor académico asignado. Dicho documento es necesario para realizar un seguimiento al estudiante sobre sus prácticas pre profesionales.


 ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS EPN-FIS-FOR-0092	
CARRERA:	
INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN	
PRÁCTICAS PREPROFESIONALES	
DATOS DE LA EMPRESA	
<ul style="list-style-type: none"> • RAZON SOCIAL: _____ • DIRECCION: _____ CIUDAD: _____ • TELEFONO: _____ FAX: _____ APARTADO: _____ 	
DATOS DEL PRACTICANTE	
<ul style="list-style-type: none"> • NOMBRE: _____ • CARRERA: _____ 	
INFORMACION DE ACTIVIDADES DEL PRACTICANTE	
<ul style="list-style-type: none"> • AREA ASIGNADA: _____ • FECHAS: INICIO _____ TERMINACION: _____ • HORARIO: _____ • TOTAL HORAS: _____ • ACTIVIDADES PRINCIPALES DESARROLLADAS: _____ 	
COMENTARIOS	
<ul style="list-style-type: none"> • ASISTENCIA: _____ • DESEMPEÑO: _____ 	
EMPRESA: _____ FIRMA DE RESPONSABILIDAD (SELLO DE LA EMPRESA) NOMBRE: _____ CARGO: _____ FECHA: _____	UNIDAD ACADEMICA: Facultad de Ingeniería de Sistemas FECHA DE RECEPCION: _____ FECHA DE APROBACION: _____ APROBADO POR: Ing. MSc. Myriam Hernández FIRMA: _____

Figura 45. Formulario de prácticas pre profesionales formato EPN

Tomado de secretaría de grados

Debe contener los siguientes campos

DATOS DE LA EMPRESA

Esta sección debe ser llenada con los datos de la empresa en donde el estudiante realizó sus prácticas pre profesionales, como son: razón social, dirección, teléfono, fax, ciudad y apartado.

DATOS DEL PRACTICANTE

Esta sección debe llenarse con los datos del estudiante como son el nombre completo y la carrera a la que pertenece.

INFORMACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PRATICANTE

Esta sección debe llenarse con la información del área asignada, fechas de inicio y fin de realización de las prácticas, el horario que el estudiante cumplía, el total de horas trabajadas y las actividades principales desarrolladas.

Finalmente, en el documento debe constar la firma del responsable en la empresa y el sello de la misma, el nombre de responsabilidad el cargo que desempeña y la fecha en la que emite el formulario. Además, el documento debe constar la firma de aprobación del decano.

Orden de empastado (OE). Ver Ejemplo de documento en Figura 46 y documento ampliado en Anexo 14.


ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
 FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS
EPN-FIS-FOR-0093

CARRERA:
INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

ORDEN DE EMPASTADO

De acuerdo con lo estipulado en el Art. 83 del Reglamento de Estudios de las Carreras de Formación Profesional y de Postgrados, aprobado por el Consejo Politécnico en sesión del 16 de agosto del 2011 y una vez verificado el cumplimiento del formato de presentación establecido, se autoriza la impresión y encuadernación final del Proyecto de Titulación presentado por:

Nombre:
Nombre:

Fecha de autorización: Quito,

PhD. Myriam Hernández
 DECANA DE LA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS

Activar Win

Figura 46. Orden de empastado

Tomado de secretaría de grados

Documento en el cual se detalla el artículo del reglamento de estudios de formación profesional y de postgrado en donde se autoriza la impresión y encuadernación final del trabajo de titulación. Además, debe contener los nombres del o los estudiantes que realizaron el trabajo, la fecha de autorización y la aprobación del decano de la FIS.

Certificado de producto de software (CPS). Ver documento en Figura 47 y documento ampliado en Anexo 15.


ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
 EPN-FIS-FOR-0086

CARRERA:
 INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

|
CERTIFICADO

Certifico que el(los.las) Señor(es.itas)autor(es.as) de la tesis de grado cuyo tema es: entrega el producto de la misma en un CD para custodio de la Facultad de Ingeniería de Sistemas

Este certificado se emite como documento habilitante para que los graduandos puedan incluirlo en el expediente de grado.

Quito.

Ing. MSc. Mayra Carrión
PROFESOR RECEPTOR DEL CD

Figura 47. Certificado de producto de software

Tomado de secretaría de grados

Documento en el cual se certifica que los estudiantes realizan la entrega del producto de su trabajo de titulación en un cd para custodio de la FIS. El certificado contiene los nombres completos del estudiante, título del trabajo de titulación realizado y firma del profesor receptor del cd, quien es el encargado de revisar que los archivos entregados en el cd cumplan con las características de un software instalable o no.

Solicitud apto para rendir el grado oral (SAG). Ver ejemplo en Figura 48 y documento ampliado en Anexo 16.


ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
 EPN-FIS-FOR-0095

CARRERA:
 INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

Quito,

PhD.
Myriam Hernández
 DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
 Presente.-

Señora Decana:

Yo, (NOMBRES COMPLETOS), estudiante de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, solicito a usted, muy comedidamente se me declare apto para rendir el Grado Oral del Proyecto de Titulación (NOMBRE PROYECTO) bajo la dirección del Ing. (NOMBRE COMPLETO).

Por la atención que se sirva dar a la presente, le anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,


Nombre graduando

Figura 48. Solicitud apto para rendir el grado oral

Tomado de secretaría de grados

Documento en donde el estudiante solicita al decano, ser declarado apto para rendir el Grado Oral, en dicho documento se debe encontrar la fecha en la cual es entregado a secretaria de grados. En el mismo se debe especificar los nombres completos del estudiante, título del trabajo de titulación realizado y el nombre completo del director del trabajo. Finalmente, la firma del estudiante que realiza la solicitud.

Hoja de datos personales (DP). Ver ejemplo en Figura 49 y documento ampliado en Anexo 13.


ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
DATOS DEL GRADUANDO
EPN-FIS-FOR-0084

NOMBRE COMPLETO DEL ESTUDIANTE:

UNIDAD ACADÉMICA:
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

CARRERA:
INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

TEMA DE TESIS:

TRIBUNAL DE GRADO:

DIRECTOR: ING.
MIEMBRO: ING.
MIEMBRO: ING.

FECHA DE LA DEFENSA ORAL: _____

DIRECCION PERMANENTE: _____

DIRECCION POSTAL PERMANENTE: _____

DIRECCION ALTERNATIVA: _____

CORREO ELECTRONICO: E-mail: _____

TELEFONO: _____

Figura 49. Hoja de datos personales del graduando

Tomado de secretaría de grados

Debe contener los siguientes campos:

- NOMBRE COMPLETO DEL ESTUDIANTE
- UNIDAD ACADÉMICA: predefinido
- CARRERA: predefinido
- TEMA DE TESIS: Título del tema de tesis aprobado
- *TRIBUNAL DE GRADO*: Nombre de los profesores designados.
- *FECHA DE DEFENSA ORAL*: campo vacío, una vez que se defina la fecha de la defensa, el campo debe llenarse.
- *DIRECCIÓN PERMANENTE, POSTAL PERMANENTE Y ALTERNATIVA*

- *CORREO ELECTRÓNICO*
- *TELÉFONO*

Registro bibliográfico (RB). Ver ejemplo en Figura 50 y documento ampliado en Anexo 23.

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL BIBLIOTECA CENTRAL FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRAFICO DE TESIS			
EPN-FIS-FOR-0087			
FACULTAD: Ej. Ingeniería Eléctrica y Electrónica			
CARRERA: Ej. Electrónica y Telecomunicaciones			
TESIS DE GRADO <input type="checkbox"/> MONOGRAFIA <input type="checkbox"/> PROYECTO TITULACION <input type="checkbox"/>			
TITULO DE LA TESIS: (UNICAMENTE LOS NOMBRES PROPIOS CON MAYUSCULAS) Ej. Estudio comparativo de tecnologías de última milla para determinar soluciones de conectividad en el sector rural de la provincia de Imbabura			
AUTOR O AUTORES: (APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS UNICAMENTE LA PRIMERA LETRA CON MAYUSCULAS) Ej. Dueñas Flor, Santiago Andrés/Ordoñez Obando, Diego Efraín			
DIRECTOR: (APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS UNICAMENTE LA PRIMERA LETRA CON MAYUSCULAS) Ej. Corrales <u>Paucar</u> , Luis <u>Anibal</u>			
COLABORADORES:			
ENTIDAD QUE AUSPICIO LA TESIS:			
FINANCIAMIENTO: SI NO PREGRADO POSGRADO			
FECHA DE ENTREGA DE LA TESIS (VER NOTAS) Día mes año (de orden de empastado)			
GRADO ACADEMICO A OBTENER: Ej. Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones			
No. Págs. 200	No. Ref. Bibliográficas: 5	Anexos: 2	Planos: 1
RESUMEN:			

Figura 50.Registro bibliográfico

Tomado de secretaría de grados

Documento en el cual el estudiante llena sus datos académicos como: facultad, carrera. Para estos dos campos la primera letra será escrita con mayúscula, las demás serán minúsculas.

- **FACULTAD**
- **CARRERA**
- **TESIS DE GRADO, MONOGRAFÍA o PROYECTO TITULACION:** El estudiante debe marcar el recuadro correspondiente, dependiendo del trabajo presentado.
- **TÍTULO DE LA TESIS:** ingresar el título del trabajo realizado, en el título únicamente los nombres propios deberán encontrarse con mayúsculas, caso contrario todo va en minúsculas. A continuación, se muestra un ejemplo:

Ejm: Estudio comparativo de tecnologías de última milla de la provincia de Imbabura.

- **AUTOR O AUTORES:** Ingresar los apellidos y nombres completos de los estudiantes que realizaron el trabajo de titulación, únicamente la primera letra con mayúsculas. La separación entre los apellidos y los nombres del estudiante deben realizarse con una coma. En el caso de que sean dos estudiantes debe incluirse el símbolo “/” para separar los nombres.

Ejm: Aguilar Mayanquer, Santiago Andrés / Tarapués Fuel, Blanca Damaris.

- **DIRECTOR:** Ingresar los apellidos y nombres completos del director del trabajo de titulación, únicamente la primera letra con mayúscula.
- **ENTIDAD QUE AUSPICIO LA TESIS:** ingresar el nombre de la entidad que promovió el proyecto. En caso de no haber de no existir, se debe dejar en blanco.
- **FINANCIAMIENTO:** escoger la opción “SI” en el caso de que el trabajo haya recibido financiamiento de alguna institución, caso contrario, la opción “NO”. Además, se debe escoger el nivel académico del trabajo, las opciones son: **PREGRADO o POSTAGRADO.**
- **FECHA DE ENTREGA DE LA TESIS:** ingresar la misma fecha en la que fueron entregados los ejemplares del trabajo a secretaria de grados. La fecha será la misma que se encuentra en la solicitud nombramiento de tribunal (SNT) en Anexo 4.

- **GRADO ACADÉMICO A OBTENER:** ingresar el nombre del grado académico o título profesional a obtener
Ejm: Ingeniera en Sistemas Informáticos y de Computación.
- **NO. PÁGS.** Ingresar el número total de páginas del trabajo de titulación entregado, incluyendo aquellos que no tienen registro numérico.
- **NO. REF. Bibliográficas:** ingresar el número total de las referencias bibliográficas que constan en el trabajo de titulación.
- **ANEXOS:** ingresar el número total de anexos resultantes del trabajo de titulación.
- **PLANOS:** ingresar el número de representaciones geográficas, en el caso de no existir el número es 0.
- **RESUMEN:** ingresar en forma clara, concreta y concisa la investigación realizada, en un máximo de 200 palabras.
- **PALABRAS CLAVE:** ingresar 5 o máximo 7 palabras simples o compuestas que permitan identificar rápidamente y fácilmente el trabajo de titulación para fines de consulta, las mismas deben ser escritas en mayúscula.
- **MATERIA PRINCIPAL:** Ingresar el área de investigación en la que se encuentra centrado el trabajo de titulación.
- **MATERIA SECUNDARIA:** ingresar la línea de investigación en la que se encuentra centrado el trabajo de titulación.
- **TITLE:** ingresar el título del trabajo de titulación en inglés.
- **ABSTRACT:** ingresar el resumen traducido al idioma inglés del trabajo de titulación.
- **KEY WORDS:** ingresar 5 o máximo 7 palabras simples o compuestas que permitan identificar rápidamente y fácilmente el trabajo de titulación para fines de consulta, las mismas deben ser escritas en mayúscula y en idioma inglés.

Título de bachiller o acta de grado (DB): Documento descrito en la sección 2.2.1.4.2. Ver documento ampliado en Anexo 31.

Recibo pago derecho de investidura (RPD): Documento descrito en la sección 2.2.1.4.2. Ver documento ampliado en Anexo 19.

Copia de cédula de identidad y papeleta de votación (CCP) Ver documento ampliado en Anexo 33.

Certificado del idioma inglés (CI). Documento descrito en la sección 2.2.1.4.2. Ver documento ampliado en Anexo 34.

Esta documentación es entregada por el estudiante en secretaría de grados.

Para el caso de la modalidad H.7.3 titulación modalidad examen complejo la recolección de documentación para armar el expediente comienza cuando la secretaria de grados envía la (LR) a los estudiantes que se inscribieron para esta modalidad de los cuales deben presentar los que se señalan en el gráfico: DP, CI, DB, CCP, PPFIS, PPEPN. Ver Figura 51 y documentos ampliados en los Anexos 13, 34, 33, 31, 21, 22,


 ESCUELA POLITECNICA NACIONAL FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS DOCUMENTOS EXPEDIENTE DE GRADO	
Nombre del graduado:	Fecha Inicio
1. Tres anillados de Tesis de Grado	
2. Tres copias del temario aprobado	
3. Solicitud de nombramiento de Tribunal	
4. Certificado de no adeudar:	
• Biblioteca	
• Laboratorio FIS	
• AEIS	
5. Solicitud para Aprobación prácticas preprofesionales	
6. Prácticas preprofesionales	
7. Orden de empastado	
8. Certificado producto de software	
9. Solicitud Declaración apto	
10. Hoja de datos personales	
11. Copia Cédula de Identidad y Papeleta de votación	
12. Título de Bachiller o Acta de grado original	
13. Registro de períodos matriculados	
14. Curriculum Académico Saew	
15. Registro de créditos por categoría	
16. Certificado Ingles	

Figura 51. Requisitos para examen complejo

Tomado de secretaría de grados

Adicional a los documentos solicitados, la modalidad de examen complejo requiere la presentación de una solicitud al decanato de aptitud para rendir examen

complejivo (SAEC), misma que es presentada por el estudiante dicha solicitud es similar a la solicitud declarado apto para rendir el grado oral (SAG), ver Anexo 16.

Solicitud de declarado apto para rendir examen (SAEC). Ver ejemplo en Figura 52 y documento ampliado en Anexo 32.


ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
 EPN-FIS-FOR-0094

CARRERA:
 INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

Quito,

Ph.D.
Myriam Hernández
 DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
 Presente.-

Señora Decana:

Yo, (NOMBRES COMPLETOS), estudiante de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, solicito a usted muy comedidamente se me declare apto para rendir el Examen Complejivo.

Por la atención que se sirva dar a la presente, le anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,

Nombre graduando

Figura 52. Solicitud de declarado apto para rendir examen (SAEC)

Tomado de secretaría de grados

Documento en donde el estudiante solicita al decano, ser declarado apto para rendir el Examen Complejivo, en dicho documento se debe encontrar la fecha en la cual es entregado a secretaría de grados. En el mismo se debe especificar los nombres completos del estudiante y su firma.

Una vez que se receipta la documentación inicial entregada por el estudiante en secretaría de grados, la secretaria procede a descargar del SAEW los siguientes documentos: registro periodos matriculados (PM), registro créditos por categoría (RC), currículum académico del sistema (CA). Documentos que se generan para las

tres modalidades H.7.1, H.7.2 y H.7.3. Ver documentos ampliados en Anexos 24, 25, 26.

Además, la secretaria se encarga de elaborar los siguientes documentos: proveído calificación trabajo escrito (PC), documento elaborado para las modalidades H.7.1 y H.7.2, proveído prácticas pre profesionales (PP), documento elaborado para las tres modalidades H.7.1, H.7.2 y H.7.3.

Proveído calificación trabajo escrito (PC). Ver ejemplo en la Figuras 53 y documento ampliado en Anexo 27.

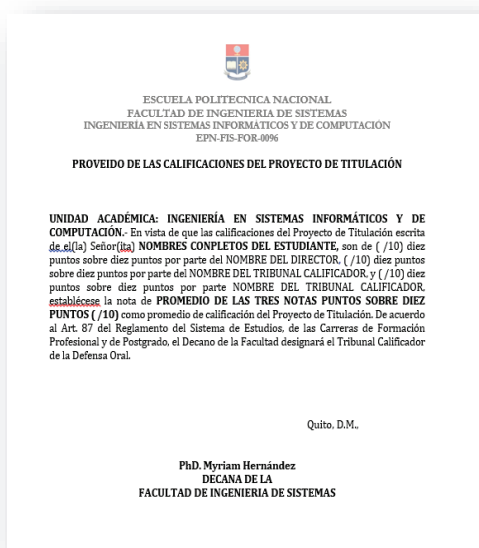


Figura 53. Proveído calificación trabajo escrito (PC)

Tomado de secretaría de grados

Documento en el cual se detalla las calificaciones obtenidas en la parte escrita del trabajo entregado. El documento debe contener: la unidad académica, nombres completos del estudiante, notas entregadas por los miembros del tribunal calificador sobre diez en el informe de calificación (IC) ver Anexo 10, así como los correspondientes nombres. Finalmente, el promedio de las tres notas igualmente sobre diez, la misma que se puede encontrar en el SAEW.

Proveído de prácticas pre profesionales (PP). Ver ejemplo en la Figuras 54 y documento ampliado en Anexo 28.

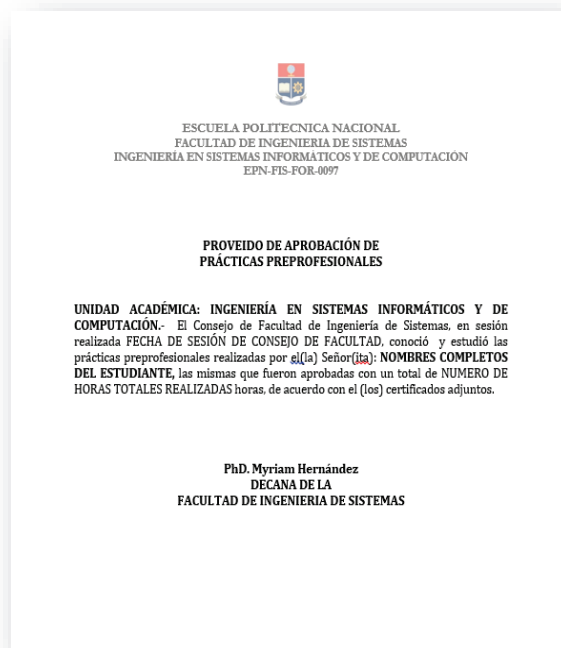


Figura 54. Proveído de prácticas pre profesionales (PP)

Tomado de secretaría de grados

Documento generado por secretaría de grados y firmado por decanato en donde se deja constancia de la aprobación de las prácticas pre profesionales que han sido evaluadas ante Consejo de Facultad.

Con toda la documentación recogida, la secretaria de grados arma el expediente, mismo que es enviado a secretaría general donde se verifica que la información sea correcta para posteriormente ser sellado y firmado por un abogado del departamento jurídico de la EPN (ExpSF). Una vez completo este proceso se registra la “fecha recomendación declarado apto” en el sistema SAEW, la cual indica la fecha en que el expediente es aprobado. Ver Figura 55.

GRADUANDO:			
Estudiantes:	FLORES OSORIO DARWIN SANTIAGO		
Año:	2014		
Período:	2		
Fecha Aprobación Temario:	05/06/2014 (Día/Mes/Año)	Hora Grado:	13 : 00 (H) : 00
Fecha Entrega Anillados:	02/12/2014	Nro. Acta Exped:	150
Fecha Asignación de Tribunal:	09/12/2014 (Día/Mes/Año)	Nro. Folio Exped:	104
Tesis Escrita (/ 10):	9.00	Grado Oral (/ 10):	9.43
Fecha Orden Empastado:	05/07/2016 (Día/Mes/Año)	Promedio:	27
Fecha Registro Bibliográfico:	08/07/2016	Mención:	APROBADO CUM LAUDE
Fecha Recomendación Declarado Apto:	29/07/2016 (Día/Mes/Año)	Fecha Incorporación:	(Día/Mes/Año)
Fecha Grado Oral:	17/08/2016 (Día/Mes/Año)	Puesto Incorporación:	
		Nro. Título:	

Figura 55. Fecha recomendación declarado apto

Elaborado por la autora

Posteriormente al ingreso de la fecha de recomendación de declarado apto, el expediente es remitido nuevamente a secretaria de grados, para que se adjunten los demás documentos necesarios, como se detalla en la sección **2.2.1.4.2**.

2.1.5.4 Actividad: Defensa Oral y rendición de examen complejo


2.1.5.4.1 Defensa Oral

Actor responsable: Tribunal calificador

Actores involucrados: Estudiante, secretaria de grados, tribunal calificador

Descripción de la actividad: Una vez que se ha ingresado la fecha de recomendación de declarado apto para la defensa oral, se debe delegar a un presidente de tribunal el cual puede ser el decano, sub decano o jefe de departamento, quien será el encargado de instalar el grado.

El estudiante toma contacto con los miembros del tribunal y el presidente de la defensa para acordar una fecha y hora para la defensa oral, una vez que se acuerda la fecha se comunica por escrito al decanato mediante solicitud. Ver ejemplo en Figura 56 y documento ampliado en Anexo 29.


 ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

CARRERA:
INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

Quito.

Ingeniera MSc.
Myriam Hernández
DECANA FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
Presente.

Una vez revisados los documentos del expediente de grado, queda confirmada la fecha para la Defensa del Grado Oral del Proyecto de Titulación: "NOMBRE TESIS", realizada por/los Señor(es)//ta(s) (Nombres Completos), en la misma que consta lo siguiente:

NOMBRE Y APELLIDO, DIRECTOR DE TESIS, NOMBRES MIEMBROS TRIBUNAL como Miembros del Tribunal de Tesis.

Fecha:
Hora:

NOMBRE Y APELLIDO
PRESIDENTE

NOMBRE Y APELLIDO
DIRECTOR

NOMBRE Y APELLIDO
MIEMBRO TRIBUNAL

NOMBRE Y APELLIDO
MIEMBRO TRIBUNAL

Figura 56. Documento: solicitud defensa oral de grado (FDO)

Tomado de secretaría de grados

Solicitud fecha de defensa (FDO): documento en donde se confirma la fecha de defensa oral, acordada con los miembros del tribunal, con el tema del trabajo de titulación realizado y nombres completos del estudiante.

Una vez que se encuentra elaborado el cuerpo de la solicitud. A continuación, se debe indicar en letras mayúsculas:

- Nombre y apellido del director del trabajo.
- Nombres de los miembros del tribunal designado.

Finalmente, el documento consta con la *Fecha* y *Hora*, en que se realizará la defensa oral de grado y constará con las firmas de: el director del trabajo de titulación, miembros del tribunal calificador y presidente de la defensa.

El estudiante hace entrega de la (FDO), juntamente con el empastado del trabajo de titulación (ET) o empastado del artículo (EA).

Adicional debe presentar cinco copias de cd con los siguientes elementos: (RB), (OE), trabajo de titulación (TT) / (A), y el resumen (artículo técnico o paper) (DA),

cuya descripción se encuentra en la sección **2.2.1.4.2**. Ver documento ampliado en el Anexo 39.

Cuando el estudiante entrega en secretaría de grados los documentos (FDO), (ET) o (EA), y los Cd's, la secretaria se encarga de preparar las actas para la defensa (AC) en el libro de grados. Ver ejemplo en la Figura 57 y documento ampliado en Anexo 30.

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
 PREGRADO
 CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN
 Fólío No. 113
Acta de Calificación de la Defensa Oral No. 657
 En la ciudad de Quito, el 20 de Julio de 2016, a las 11h00 en la Escuela Politécnica Nacional se reúne el Tribunal Calificador presidido por la Ph.D. Jenny Torres
 E integrado por Ph.D. Marco Santorum
 Ing. Gustavo Samaniego
 Ph.D. Marco Benalcázar
 Designado por el Consejo de Facultad, para proceder a la recepción de la defensa oral del Proyecto de Titulación presentado por la Señorita
TARAPUES FUEL BLANCA DAMARIS
 Y después que cada uno de los miembros del Tribunal examinó el tiempo requerido, se calificó la defensa, de acuerdo con la Ley y los Reglamentos, con la nota promedio de /10.
 sobre diez (/10).
 Presidente
 Miembro Director Miembro

Figura 57. Documento: Acta de Calificación (AC)

Tomado se Secretaría de Grados

Luego de esto el estudiante realiza la defensa oral de su trabajo de titulación en la fecha y hora establecidas. Para ello, el presidente del tribunal instala el grado dando por iniciada la defensa oral, en donde el estudiante realiza una presentación del trabajo misma que puede ser descartada dependiendo de la decisión de los miembros del tribunal. A continuación, el estudiante procede a responder a las preguntas planteadas por cada uno de los miembros del tribunal.

Una vez que el estudiante ha terminado de responder todas las preguntas plateadas, debe abandonar la sala en donde se está llevando a cabo la defensa

para que el tribunal realice el promedio de las notas deliberadas. Cuando ya se encuentra la nota final, el estudiante vuelve a la sala en donde el presidente el presidente del tribunal se encarga de completar el acta de calificación (AC), con dicha nota. Ver Ejemplo en Figura 58.

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
PREGRADO

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

Folio No. 113

Acta de Calificación de la Defensa Oral No. 657

En la ciudad de Quito, el 20 de Julio de 2016, a las 11h00 en la Escuela Politécnica Nacional se reúne el Tribunal Calificador presidido por la PhD. Jenny Torres

Es integrado por PhD. Marco Santorum
Ing. Gustavo Samaniego
PhD. Marco Benalcázar

Designado por el Consejo de Facultad, para proceder a la recepción de la defensa oral del Proyecto de Titulación presentado por la Señorita

TARAPUES FUEL BLANCA DAMARIS

Y después que cada uno de los miembros del Tribunal examinó el tiempo requerido, se calificó la defensa, de acuerdo con la Ley y los Reglamentos, con la nota promedio de: sobre diez (10).

Presidente

Miembro Director Miembro

Figura 58. Campos del acta de calificación a ser llenados una vez terminada la defensa oral

Tomado de Secretaría General

El presidente del tribunal se encarga de llenar en los recuadros azules mostrados en la Figura 69, la nota final tanto en letras como en números. Además, los profesores miembros del tribunal, así como el presidente de la defensa, firman en los recuadros rojos como se indica en la misma Figura 69, según corresponda.

Cuando el acta de defensa se ha completado, la secretaria de grados se encarga de transcribir de dicha acta al SAEW los siguientes datos: fecha de grado oral, hora de grado, número acta del expediente, número folio del expediente, nota de grado oral Figura 59.

GRADUANDO :	
Estudiantes:	FLORES OSORIO DARWIN SANTIAGO
Año:	2014
Periodo:	2
Fecha Aprobación Temario:	05/06/2014 (Día/Mes/Año)
Fecha Entrega Anillados:	02/12/2014
Fecha Asignación de Tribunal:	09/12/2014 (Día/Mes/Año)
Tesis Escrita (/10):	9.00
Fecha Orden Empastado:	05/07/2016 (Día/Mes/Año)
Fecha Registro Bibliográfico:	08/07/2016
Fecha Recomendación Declarado Apto:	29/07/2016 (Día/Mes/Año)
Fecha Grado Oral:	17/08/2016 (Día/Mes/Año)
Hora Grado:	13 : 00 (H) : (M)
Nro. Acta Exped:	150
Nro. Folio Exped:	104
Grado Oral (/10):	9.43
Promedio:	27
Mención:	APROBADO CUM LAUDE
Fecha Incorporación:	(Día/Mes/Año)
Puesto Incorporación:	
Nro. Título:	

Figura 59. Registro de datos en SAEw: fecha de grado oral, hora de grado, número acta del expediente, número folio del expediente, nota de grado oral

La defensa oral se realiza únicamente para las modalidades H.7.1 y H.7.2; para el caso de la modalidad H.7.3 el estudiante rinde el examen complejo.

2.1.5.4.2 Examen Complejivo

Actor responsable: Comisión examen complejo

Actores involucrados: Estudiante, secretaria de grados

Descripción de la actividad: Una vez que el estudiante es declarado apto para la rendición del examen complejo una vez que el expediente es sellado y firmado en secretaria general, rinde el examen en la fecha fijada por vicerrectorado de docencia, misma que es establecida al principio del semestre para toda la EPN.

Para rendir el examen complejo los estudiantes deben acercarse al lugar establecido, tomando en cuenta las especificaciones indicadas por parte de la comisión de exámenes complejivos.

Una vez que el estudiante rinde el examen complejo, la comisión a cargo realiza la revisión del mismo, emite una calificación que es enviada a sub decanato por

medio de un quipux (CE) Ver Ejemplo en Figura 60 y documento ampliado en Anexo 37.

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y CIENCIAS
DE LA COMPUTACIÓN

Memorando Nro. EPN-DICC-2016-0239-M
Quito, 08 de junio de 2016.

PARA: Ph.D. Myriam Beatriz Hernández Álvarez
Decano

ASUNTO: ENTREGA DE NOTAS - COMPLETIVOS

De mi consideración:

Una vez finalizado el proceso de examen complejo 2016A, me permito poner en su conocimiento las notas finales obtenidas. Las notas correspondientes forman parte de las carreras:

- MAESTRIA EN GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN.
- INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN.

Con señalamientos de distinguida consideración.

Atentamente,

M.Sc. Patricio Xavier Zambrano Rodríguez
PROFESOR NO TITULAR A TIEMPO COMPLETO

Anexos:
- notas_2016a_maestria.pdf
- notas_2016a_programa.pdf

Campus Politécnico "José Rubén Orellana Ricaurte"
Dirección: Ladrón de Guevara E11-253 Teléfono: (02) 250 7144 Correo electrónico: dicc@epn.edu.ec
Quito - Ecuador

Figura 60. Quipux en donde se adjuntan las calificaciones del estudiante

El sub decanato registra la nota en el SAEW. Si esta es igual o superior a 7, la secretaria de grados envía la segunda lista de requisitos necesarios (LR2) y genera la (OP) documento similar para las tres modalidades, ver Anexos 11 y 14. Para completar el expediente, la secretaria se encarga de adjuntar los documentos (CUEPN) y (RPD) ver Anexos 17 y 19, mismos que son iguales en las tres modalidades, con la diferencia de que para las modalidades H.7.1 y H.7.2, dichos documentos se solicitan en la primera lista.

Si la nota es menor a siete, debe acogerse al artículo 19, capítulo VI del instructivo para la implementación de la unidad de titulación en las carreras y programas vigentes de la EPN. Ver Anexo 1.

Terminadas, la defensa oral para el caso de las modalidades H.7.1, H.7.2 y la rendición del examen complejo, el último paso es la entrega final de documentos a secretaría general.

2.1.5.5 Actividad: Entrega final de documentos a secretaría general

Actor responsable: Secretaría de grados

Actores involucrados: Secretaría general

Descripción de la actividad: como se mencionó en **2.2.1.4.2**, la documentación original del expediente es devuelta a secretaría de grados de la FIS. La secretaria es la encargada de completar el expediente con los siguientes documentos:

Proveído de grado oral (PGO): Ver ejemplo en Figura 61 y documento ampliado en Anexo 35.




Figura 61. Proveído de grado oral

Tomado de secretaría general

Documento presente en las modalidades H.7.1 y H.7.2. En el mismo se especifica la nota obtenida en la defensa oral, tanto en letras como en números, realizada por el estudiante

Acta final de titulación (AFT): Ver ejemplo en Figura 62 y documento ampliado en Anexo 36.


 ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
 INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN
 EFN-FIS-FOR-001

Folio No. 114

ACTA FINAL DE TITULACIÓN No. 657

En la ciudad de Quito, el FECHA DE DEFENSA ORAL de conformidad con lo dispuesto en los Reglamentos internos de la institución, y por disposición de la Decana de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, se establece la nota final de Titulación de el(la) Señor(ita) **NOMBRE COMPLETO DEL ESTUDIANTE**, según la suma de lo siguiente:

ITEM DE CALIFICACIÓN	PUNTAJE EN LETRAS	PUNTAJE
Valor del promedio de su carrera estudiantil	Ej: SIETE PUNTOS CINCUENTA Y UNA CENTESIMAS SOBRE DIEZ	/10
Calificación promedio del Proyecto de Titulación		/10
Calificación promedio de la Prueba Oral		/10
TOTAL		/30

En consecuencia se declara que el(la) Señor(ita) **NOMBRE COMPLETO DEL ESTUDIANTE**, ha obtenido la nota de **Nota obtenida en letras (nota obtenida en números/30) redondeada a "VALOR REDONDEADO EN LETRAS" TREINTA PUNTOS (VALOR PROMEDIO EN NÚMEROS/30)**, por lo que se le confiere el título de: *Ingeniero en Sistemas Informáticos y de Computación*, correspondiente al tercer nivel, con la calificación de **"APROBADO CUM LAUDE"**.

PhD. Myriam Hernández
 DECANA DE LA
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

SECRETARIO GENERAL

Figura 62. Acta final de titulación (AFT)

Tomado de secretaría general

Documento en donde se especifica las siguientes calificaciones sobre diez:


- Valor promedio de la carrera: se obtiene del SAEW/ INFORMACIÓN ESTUDIANTIL/CURRICULUM ACADÉMICO.
- Calificación promedio del trabajo de titulación: Ver Figura 42.
- Calificación promedio de la prueba oral: Ver Figura 70.

Todas las notas se encuentran con el valor especificado tanto en letras como en números, además se realiza la sumatoria de las mismas. El total de la calificación será sobre treinta y pasará a ser la nota final de titulación

Para la modalidad H.7.3 en este punto la secretaria de grados vuelve a descargar los siguientes documentos del SAEw: PM, RC, CA. Esto debido a que una vez que el estudiante se inscribe y aprueba el examen, se actualizan los datos como el nuevo periodo (PM), aprobación del 100% en la carrera (CA) y la materia de examen complejo (RC). Ver documentos ampliados en Anexo 40.

Una vez que todos los documentos se encuentran adjuntos al expediente, el mismo es entregado a decanato, en donde el decano se encarga de firmar y aprobar el expediente final (ExpFinal), mismo que es enviado a secretaría general por medio de un memorando de entrega de expediente de grado en donde termina el proceso de titulación y graduación.

Memorando de entrega de expediente (ME): Ver ejemplo en Figura 63 y documento ampliada en Anexo 38.


 ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
 INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACION

MEMORANDO FIS-ING - 2016 - 073

PARA: Ing. Jaime Calderón, RECTOR EPN
DE: Ph.D. Myriam Hernández, DECANA DE LA FIS
ASUNTO: Entrega de Expediente **NOMBRE COMPLETO DEL ESTUDIANTE**
FECHA: Quito, FECHA DE ENVÍO

Sírvase encontrar el expediente de graduación de el(la) Señor(ita), **NOMBRE COMPLETO DEL ESTUDIANTE**, con **TOTAL DE HOJAS EN NÚMEROS** hojas útiles.

Atentamente,

Ph.D. Myriam Hernández
 DECANA DE LA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS

Anexo: Expediente TARAPUES FUEL BLANCA DAMARIS
 Sandra B.

Figura 63. Memorando de entrega de expediente

Tomado de secretaría de grados

Dirigido al rector de la EPN por parte del decano de la FIS, donde se realiza la entrega del expediente mencionando el número de hojas que contiene.

Con este expediente, secretaria general realiza el procedimiento necesario para el registro del título obtenido por el estudiante en la Senescyt. Ver Anexo 1, reglamento del régimen académico codificado – ces, Art. 66.

Una vez que se ha registrado el título, secretaría general establece la fecha de incorporación y se realiza el registro de la misma y en el SAEw juntamente con el Nro. del título. Ver figura 64.

GRADUANDO :	
Estudiantes:	ROSERO NEGRETE DIEGO JAVIER
Año:	2015
Periodo:	2
Fecha Aprobación Temario:	08/01/2015 (Dia/Mes/Año)
Hora Grado:	11 : 00 (H) : (M)
Fecha Entrega Anillados:	18/12/2015
Nro. Acta Exped:	638
Fecha Asignación de Tribunal:	05/01/2016 (Dia/Mes/Año)
Nro. Folio Exped:	74
Tesis Escrita (/10):	9.40
Grado Oral (/10):	10.00
Fecha Orden Empastado:	07/03/2016 (Dia/Mes/Año)
Promedio:	27
Fecha Registro Bibliográfico:	11/03/2016
Mención:	APROBADO CUM LAUDE
Fecha Proveído Prácticas:	14/03/2016 (Dia/Mes/Año)
Fecha Incorporación:	29/07/2016 (Dia/Mes/Año)
Fecha Recomendación Declarado Apto:	14/03/2016 (Dia/Mes/Año)
Puesto Incorporación:	
Fecha Grado Oral:	23/03/2016 (Dia/Mes/Año)
Nro. Título:	10713

Figura 64. Registro de la fecha de incorporación y Nro. de Título

Tomado de secretaría de grados

Una vez establecida la fecha de incorporación, el rector de la EPN realiza la invitación a los graduandos por medio de secretaría de grados, en donde se les comunica la fecha de entrega de los pases para dicho acto.

Concluidos los procedimientos específicos, en donde se ha logrado describir detalladamente los pasos a seguir, los documentos necesarios y el detalle de cómo llenarlos. A continuación, se pasa a presentar los diferentes escenarios presentes en el proceso de titulación y graduación de la FIS.

2.2.4 DIFERENTES ESCENARIOS DEL PROCESO

Los escenarios que se presentan en el proceso de titulación y graduación de la FIS, dependen de la modalidad escogida por el estudiante de acuerdo a su grado de formación, ya sea pregrado o posgrado. Para el caso de pregrado las modalidades presentes en la FIS son: proyecto de investigación, proyecto integrador y examen complejo. Mientras que para posgrado se presentan las siguientes modalidades: proyectos de desarrollo e informes de investigación, artículo profesional de alto nivel y examen complejo.

A continuación, en la Figura 65 Se muestran los diferentes escenarios:

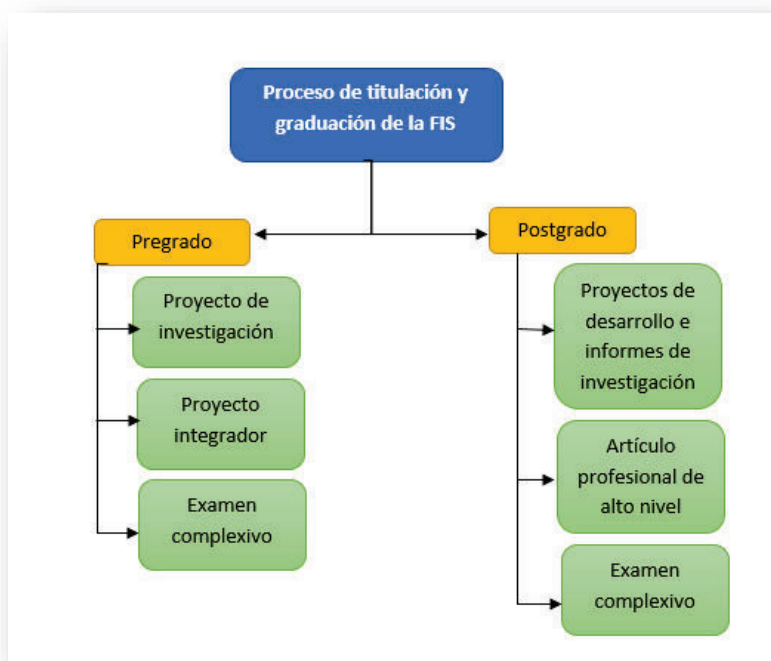


Figura 65. Diferentes escenarios para el proceso de titulación y graduación de la FIS

Elaborado por la autora

2.3 EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE MEJORA

Una vez realizados los diagramas ISEA para el proceso H.7, el siguiente paso es realizar la fase de evaluación descrita en la sección: “INTRODUCCIÓN - FASES DE LA METODOLOGÍA ISEA”, la misma que inicia con el análisis a los diagramas por parte de los actores funcionales, con el objetivo de identificar las dificultades que se presentan en la ejecución normal del proceso y las posibles acciones de mejora para las dificultades encontradas.

2.3.1 FASE DE EVALUACIÓN

2.3.1.1 Dificultades identificadas por los participantes

Los actores funcionales del proceso de forma consensuada y participativa exponen las dificultades que se presentan en la ejecución del proceso en el día a día, dichas dificultades fueron resaltadas con marcadores sobre los diagramas como se muestra en la Figura 66.

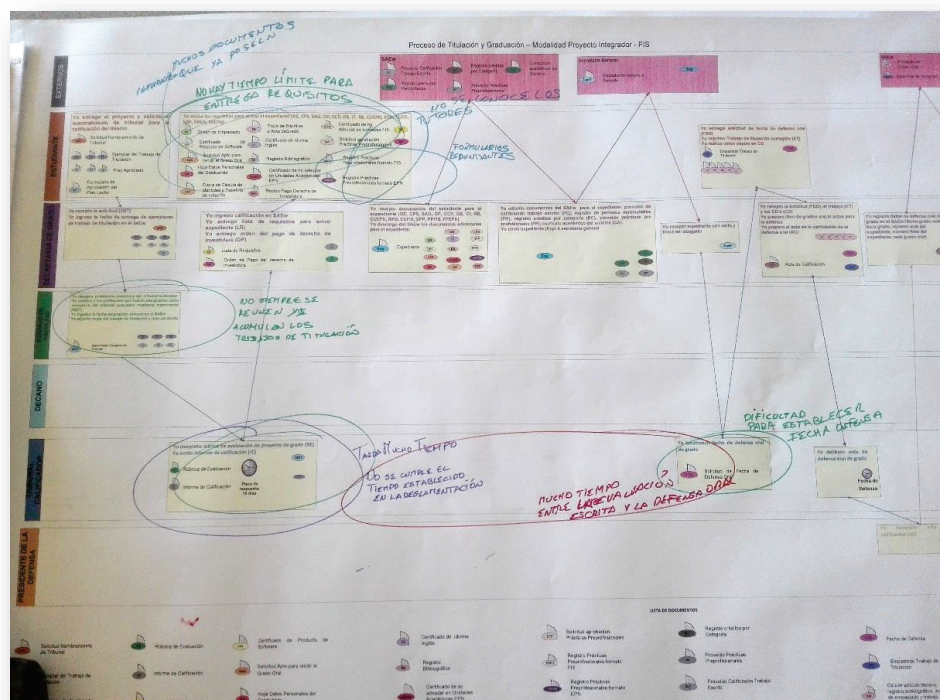


Figura 66. Dificultades encontradas por los actores y resaltadas con marcador

Realizado por la autora

En la Figura 67, se muestra el listado de las dificultades identificadas.

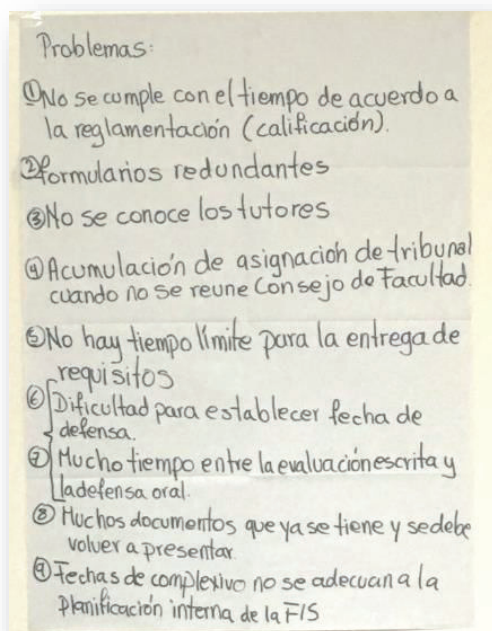


Figura 67. Listado de dificultades encontradas por los actores de forma participativa

Elaborado por la autora

A continuación, se realiza un análisis de las dificultades listadas en la Tabla 16.

2.3.1.2 Análisis de dificultades

Una vez que todas las dificultades han sido listadas, en la presente sección se procede a detallar cada una de ellas:

Dificultad N° 1: No se cumple con el tiempo de acuerdo a la reglamentación (calificación)

Los profesores miembros del tribunal calificador tardan mucho tiempo en entregar los informes de calificación (IC), a pesar de que en la reglamentación se encuentra especificado que la calificación debe ser emitida en un plazo no mayor a 15 días del borrador presentado, es decir, que no es necesario esperar para la presentación de correcciones.

Dificultad N° 2: Formularios redundantes

Existen dos formularios para justificar las prácticas pre profesionales uno en formato FIS y otro en formato EPN.

Dificultad N° 3: No se conoce los tutores

El tutor académico es el profesor responsable de hacer el seguimiento al estudiante a lo largo del semestre sobre su rendimiento académico y el profesor designado como tutor de prácticas pre profesionales es responsable de aprobar las prácticas preprofesionales presentadas por el estudiante para su respectiva aprobación.

Estudiantes y profesores no conocen los dos tipos de tutorías existentes en la facultad. Por lo tanto, no conocen las funciones realizadas en cada una de las tutorías.

Por otra parte, a cada profesor se le asignan diferentes estudiantes por cada periodo académico, dificultando realizar un seguimiento adecuado al estudiante.

Dificultad N° 4: Acumulación de asignación de tribunal cuando no se reúne consejo de facultad

Esta dificultad se presenta porque Consejo de Facultad no se reúne en la fecha acordada o los profesores que se designarán como tribunal se encuentran de vacaciones por lo tanto el estudiante tiene que esperar y las solicitudes de tribunal calificador se acumulan.

Dificultad N° 5: No hay tiempo límite para la entrega de requisitos

Este problema se da porque los estudiantes no entregan pronto la documentación. No existe una reglamentación en donde se establezca el tiempo límite para entregar la documentación para la defensa oral.

Además, es un problema para la secretaria de grados ya que no sabe si debe conservar aún los papeles.

Dificultad N° 6: No existe tiempo establecido entre la evaluación escrita y la defensa oral

El establecer la fecha y hora para la realización de la defensa oral de grado entre los miembros del tribunal calificador y presidente de la defensa se convierte en problema, debido a que cada uno de los profesores miembros del tribunal no cuenta con la misma disponibilidad de tiempo, lo que ocasiona demora en la defensa oral. Al no existir un tiempo establecido entre la evaluación escrita y la defensa oral, el profesor miembro del tribunal debe volver a leer el trabajo a ser evaluado en el caso de que el tiempo de demora haya sido demasiado extenso.

Otro factor que influye en el retraso de la defensa oral de grado se detalla en la *dificultad N° 5*.

Dificultad N° 7: Muchos documentos que ya se tiene y se debe volver a presentar

Para el expediente se solicitan documentos cuya información se encuentra registrada en el SAEW, este es el caso del certificado de suficiencia del idioma inglés, cuyos datos pueden ser extraídos del SAEW; sin embargo, el estudiante debe adjuntar dicho documento. El trámite para obtener el certificado tiene una demora de alrededor de 48 horas.

Dificultad N° 8: Fechas de complejo no se adecuan a la planificación interna de la FIS

La fecha para la rendición del examen complejo es establecida por el Vicerrectorado de docencia. Dicha entidad se encarga de establecer los calendarios para la EPN; sin embargo, la FIS no cumple con dichos horarios. Esto se debe a que se les anticipa a los estudiantes que el examen tendrá lugar en una fecha establecida por las autoridades de la FIS. Por lo tanto, en el último examen elaborado se realizó una petición en la cual se pedía la autorización a vicerrectorado para que los estudiantes puedan rendir el examen en la fecha señalada por las autoridades de la FIS.

Los estudiantes deben estar matriculados en la modalidad examen complejo y debe pasar mucho tiempo para que el estudiante pueda rendir el examen, y más aún cuando el estudiante ha tomado el curso de capacitación en el semestre anterior lo que implica que se olvide de la capacitación recibida.

2.3.2 FASE DE MEJORA

2.3.2.1 Propuesta de acciones de mejora

Una vez que han sido identificadas las dificultades en el proceso H.7, el siguiente paso es reunir las ideas de mejora propuestas por los mismos participantes (brainstorming). Para ello se realiza la entrega de post-it de color amarillo, conjuntamente con marcadores de diferentes colores a cada uno de los participantes. En dichos post-it se propondrán soluciones de mejora para cada una de las dificultades encontradas, tomando en cuenta que en cada port- it debe anotarse una mejora.

La Figura 68 muestra como los actores mediante una lluvia de ideas proponen las posibles soluciones. Dichas ideas se encuentran anotadas en los post – it de color amarillo.



Figura 68. Lluvia de ideas (brainstorming) para encontrar las posibles mejoras en el proceso por parte de los actores del proceso

Elaborado por la autora

Las posibles soluciones, son agrupadas de acuerdo a la afinidad que posee cada una de ellas, para lo cual se da un nombre a cada grupo, como se muestra en la Figura 69.

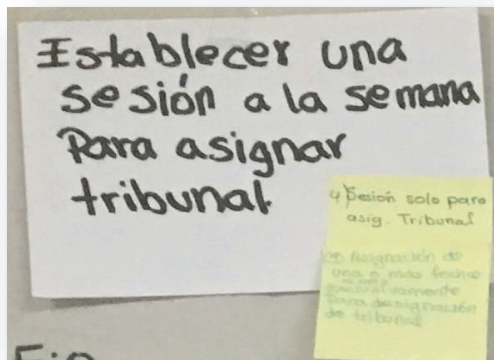


Figura 69. Ejemplo de un grupo de ideas agrupadas de acuerdo a su afinidad

Elaborado por la autora

A continuación, en las Figura 70 y 71 se muestra el diagrama de afinidad, resultado de la agrupación de las diferentes propuestas de mejora.

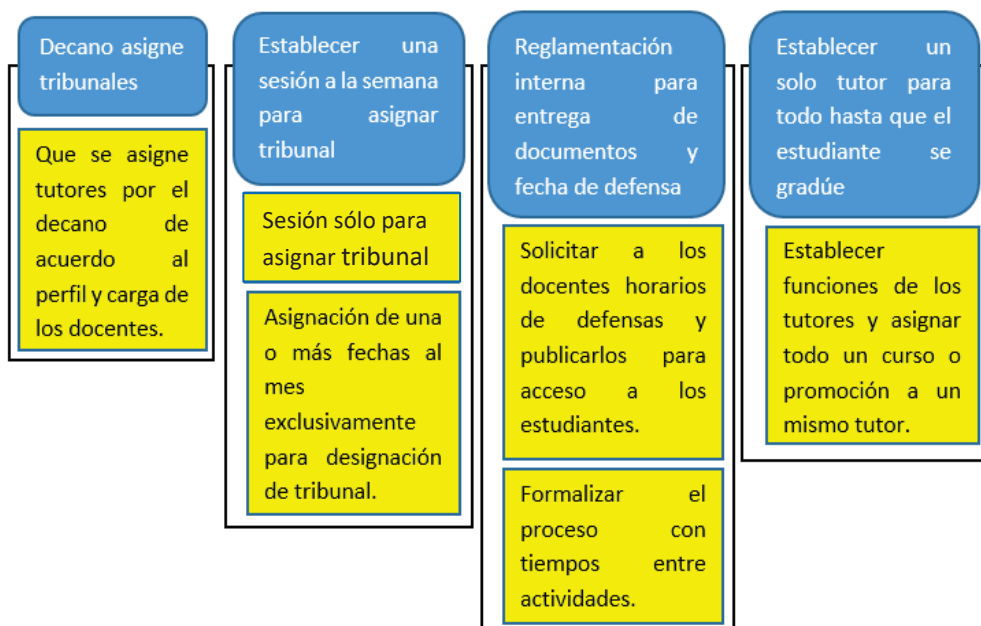


Figura 70. Primera parte de diagrama de afinidades

Elaborado por la autora

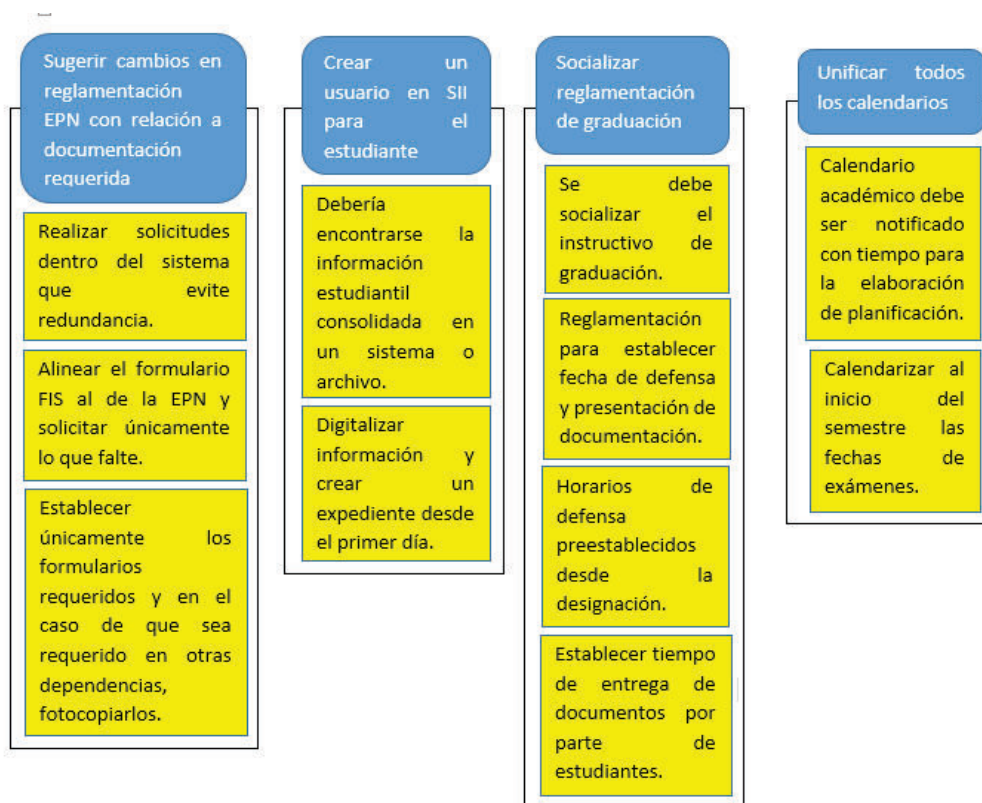


Figura 71. Segunda parte de diagrama de afinidades

Elaborado por la autora

Establecidas las acciones de mejora mediante el diagrama de afinidades anterior, se procede a listar cada una de las acciones de mejora resultantes.

Acción 1: Decano asigne tribunales

El estatuto de la EPN Art. 36 (Ver **Anexo 1**) señala que debe ser el decano de cada facultad quien designe el tribunal calificador; sin embargo, en la FIS se ha establecido por resolución de concejo de facultad que el tribunal sea asignado por el mismo consejo.

La propuesta radica en que se cumpla con el estatuto.

Acción 2: Establecer una sesión a la semana para asignar tribunal

Esta acción permitirá que se realice una sesión semanal exclusivamente para la asignación del tribunal calificador, para evitar la acumulación de asignación de tribunales en secretaría de grado y que el estudiante pueda graduarse en el menor tiempo posible.

Acción 3: Crear una reglamentación interna para entrega de documentos y fecha de defensa

Esta acción permitirá que los estudiantes, profesores y todos aquellos actores involucrados en el proceso de titulación y graduación, tengan claro sobre los tiempos y las formas de entrega de los documentos. Además, es importante establecer fechas para realizar la defensa oral ya que esto no se encuentra formalizado ocasionando retrasos en la graduación del estudiante.

Acción 4: Establecer un solo tutor para todo hasta que el estudiante se gradúe

Esto ayudará a que el profesor designado como tutor haga seguimiento del estudiante desde el primer semestre, así como también tenga claro sus funciones como tutor lo que permitirá ayudar al estudiante durante su formación académica como en la realización de sus prácticas pre profesionales.

Acción 5: Sugerir cambios en reglamentación EPN con relación la documentación requerida

Esta acción permitirá, mediante la utilización de solicitudes dentro del sistema, así como también la alineación de los formularios FIS con los formularios EPN, evitar la redundancia de información.

Acción 6: Crear un usuario en SII para el estudiante

Esto permitirá que la información del estudiante, una vez ingresada, no se vuelva a solicitar.

Acción 7: Socializar la reglamentación de graduación

La socialización de la reglamentación permitirá que el estudiante y profesores tengan claro sobre la reglamentación que rige el proceso para así evitar pérdida de tiempo en el proceso y que el estudiante se gradúe en el menor tiempo posible.

Acción 8: Unificar todos los calendarios

Con esta acción se logrará una correcta planificación en cuanto a los calendarios académicos, permitiendo que los estudiantes y profesores tengan claras las fechas en las que se realizarán cada una de las actividades del proceso de titulación y graduación de la FIS.

2.3.2.2 Priorización de acciones de mejora

Una vez que las acciones de mejora propuestas por los actores del proceso han sido descritas, se procede a realizar la priorización de las mismas. Para lo cual se utiliza la herramienta de costo beneficio que permitirá establecer que acción de mejora será más fácil o difícil de implementar y cuanto beneficiará [47]. El diagrama de costo- beneficio, en donde se muestran la descripción de los cuadrantes, mismo que será tomado como referencia es el siguiente: Ver Figura 72.

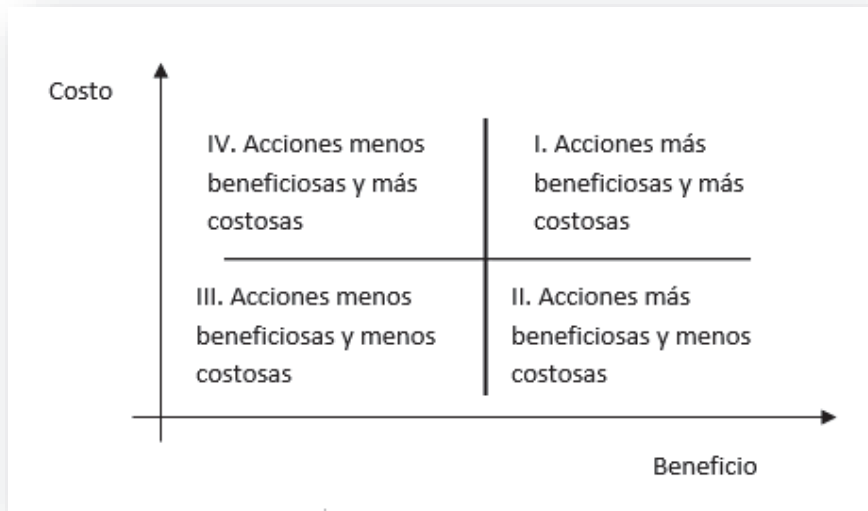


Figura 72. Diagrama costo-beneficio

Tomado de [47], elaborado por la autora

Para el diagrama mostrado anteriormente en la Figura 72, en el eje horizontal se encuentra el beneficio que se obtendrá al realizar la acción propuesta y en el eje vertical el costo de su implementación.

Las acciones de mejora propuestas fueron colocadas en cada uno de los cuadrantes del diagrama de costo-beneficio, con la participación de los actores del proceso, dependiendo del beneficio y costo de cada una de las propuestas de mejora, como se muestra en la Figura 73.

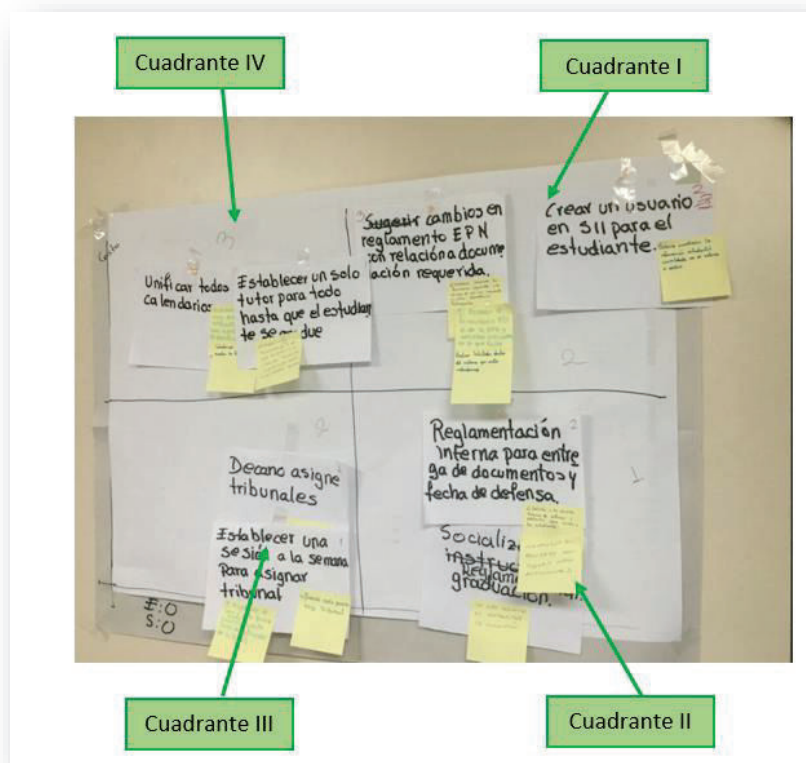


Figura 73. Diagrama costo-beneficio para las propuestas de mejora

Elaborado por la autora

Una vez que las acciones de mejora se encuentran en el diagrama costo beneficio y tomando en cuenta la ubicación dentro del mismo, a continuación, se presenta la clasificación de las acciones de mejora de acuerdo al cuadrante en el que se encuentren:

Cuadrante I:

- Crear en SII para el estudiante.
- Sugerir cambios en reglamentación EPN con relación la documentación requerida.

Cuadrante II:

- Reglamentación interna para entrega de documentos y fecha de defensa.
- Socializar la reglamentación de graduación.

Cuadrante III:

- Decano asigne tribunales.
- Establecer una sesión a la semana para asignar tribunal.

Cuadrante IV:

- Establecer un solo tutor para todo hasta que el estudiante se gradúe.
- Unificar todos los calendarios.

Como se puede observar en la Figura 86, existen dos propuestas de mejora por cada uno de los cuadrantes; sin embargo, la ubicación de cada uno de ellas es diferente. Esto se debe a la discusión consensuada de los actores quienes ubicaron las propuestas dentro de cada cuadrante dependiendo del nivel costo y beneficio de las mismas.

Tomando en cuenta la descripción de cada uno de los cuadrantes, ver Figura 85.

- Aquellas propuestas que se encuentran en el cuadrante II serán las más importantes ya que tienen el mayor beneficio a menor costo. Entre las dos propuestas encontradas en este cuadrante, se consensuó que las dos propuestas tienen el mismo nivel de beneficio; sin embargo, la propuesta "Reglamentación interna para entrega de documentos y fecha de defensa" sería más costosa de implementar en relación a la propuesta de "Socializar la reglamentación de graduación", por lo tanto, esta propuesta sería la más importante.
- El siguiente cuadrante a ser tomado en cuenta es el cuadrante III, en donde el costo de implementación y el nivel de beneficio son bajos, de las dos

propuestas que se encuentran en este cuadrante se consensuó que la propuesta “Establecer una sesión a la semana para asignar tribunal” sería menos costosa de implementar que la propuesta “Decano asigne tribunales”, siendo esta la más importante en este cuadrante.

- Las propuestas que se encuentran en los cuadrantes I y IV, tienen un nivel de costo alto; sin embargo, las propuestas de “Crear en SII para el estudiante” y “Sugerir cambios en reglamentación EPN con relación la documentación requerida” tienen un nivel de beneficio igualmente alto; sin embargo, “Unificar todos los calendarios” y “Establecer un solo tutor para todo hasta que el estudiante se gradúe” tienen un nivel de costo más bajo que las propuestas anteriores. Por lo que serán las propuestas a ser tomadas en cuenta.

Luego de realizada la priorización de las acciones de mejora, se procede a implementar en los diagramas del proceso aquellas consideradas como las más beneficiosas.

En las Figuras 74 y 75, corresponden a los diagramas de las modalidades H.7.1 y H.7.2 respectivamente, se pueden observar los siguientes cambios realizados:

- Se eliminó el carril del actor Consejo de Facultad, debido a que la actividad de asignación de tribunal calificador la realizaría el Decano.
- Se estableció un tiempo para la entrega de los documentos realizada por parte del estudiante.
- El tiempo de la defensa se cambió por un tiempo pre establecido.

Adicional los cambios anteriores, se procedió a incluir los siguientes cambios tanto para las Figuras 74 y 75, como para la Figura 76 que corresponde a la modalidad H.7.3.

- Se eliminaron los documentos: hoja de datos personales del graduando (DP), Certificado del idioma inglés (CI), Título de bachiller o acta de grado (DB), de la lista de documentos a ser entregados por el estudiante. Ya que dichos documentos se podrían descargar del sistema SAEw sin la necesidad de que el estudiante vuelva a entregarlos.

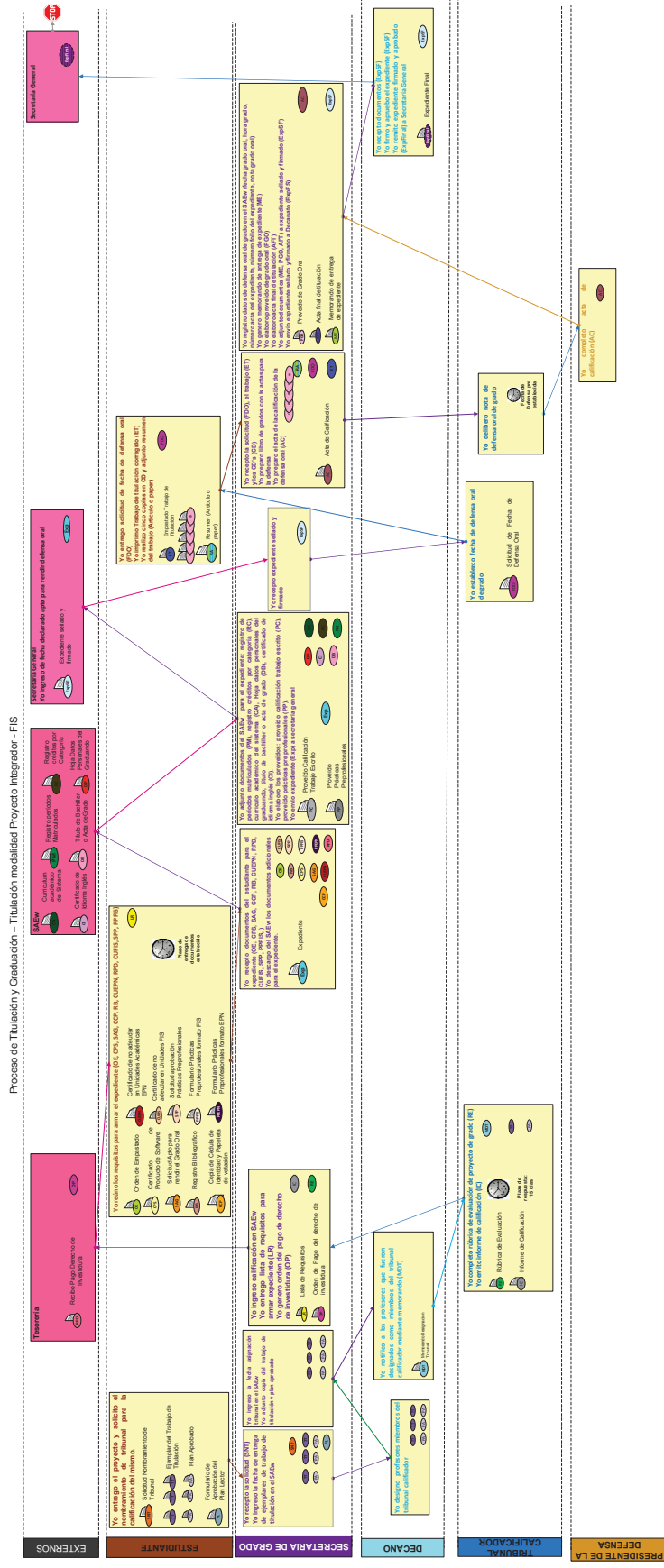


Figura 74. Diagrama ISEA mejorado para la titulación modalidad proyecto integrador

Elaborado por la autora

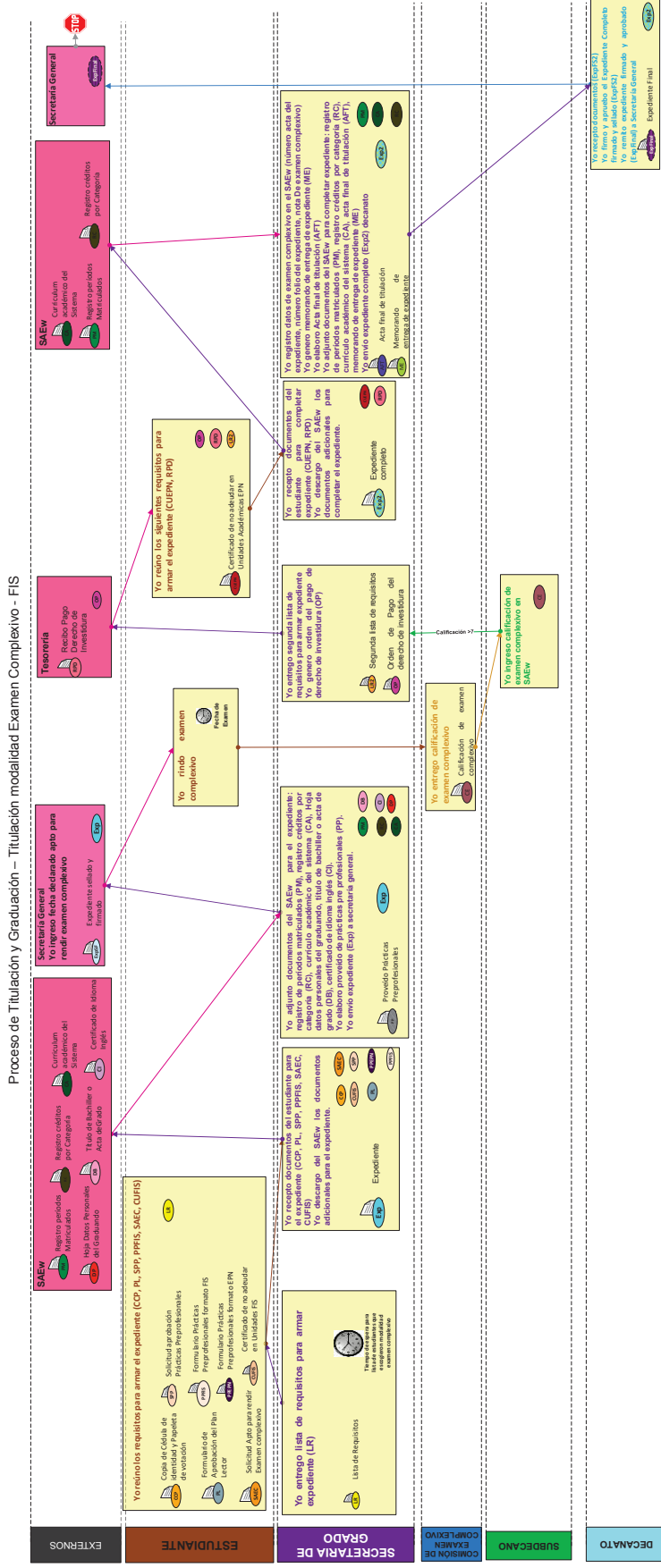


Figura 76. Diagrama ISEA mejorado para la titulación modalidad examen complejo

Elaborado por la autora

CONCLUSIÓN CAPÍTULO DOS

En este capítulo se realizó la caracterización general del proceso, el diseño del mismo mediante el uso de los diagramas de procesos ISEA. Posteriormente, se realizó la evaluación de dichos diagramas con la participación de los actores funcionales, con lo cual se logró encontrar las dificultades. Una vez que las dificultades fueron identificadas se propusieron posibles acciones de mejora para obtener una versión mejorada del proceso. Finalmente, el capítulo dos permitió generar los insumos necesarios para la formalización del proceso, siendo éste una versión del manual del proceso de graduación de la FIS y en base a esto se procede a la automatización del mismo que se describe en el capítulo tres.

CAPÍTULO 3. AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO

El presente capítulo describe la automatización del proceso de titulación y graduación de la FIS mediante el uso de la herramienta IBM BPM.

Este capítulo se divide en dos partes, la primera trata sobre la implementación en donde se describen los pasos para el diseño, implementación y ejecución del proceso, y la segunda parte consta de las pruebas de funcionalidad y usabilidad del mismo.

3.1 IMPLEMENTACIÓN

Después de realizar el análisis y diseño del proceso de titulación y graduación de la FIS mediante las fases de la metodología ISEA se procede a la implementación del mismo cumpliendo las fases de modelización y ejecución de ciclo de vida BPM. La fase de modelización se realizará mediante las herramientas y entornos de ejecución que proporciona la suite IBM BPM como: Process Designer que permite a los creadores de procesos y analistas modelar, simular, probar, inspeccionar y depurar, analizar y optimizar las aplicaciones de procesos de negocio. Por otra parte, la fase de ejecución de BPM se realizará mediante las herramientas y entornos de ejecución que proporciona la suite IBM BPM como: Process Portal, el cual permite la interacción entre el usuario y las actividades del proceso y Process Admin Console que ayuda a crear y asignar los usuarios que intervienen en el proceso. Ver Figura 77.

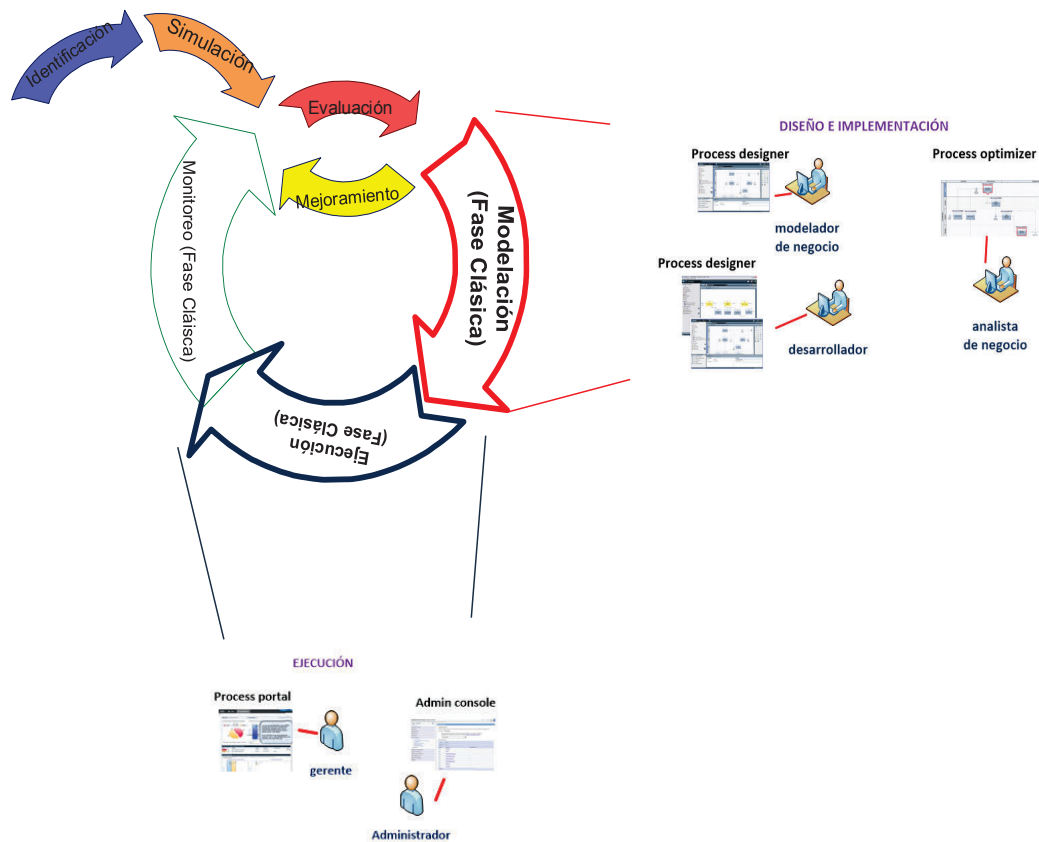


Figura 77. Fase de modelación con IBM BPM

Elaborado por la autora

A continuación, se realiza la descripción de los pasos que permitirán realizar el diseño, implementación y ejecución del proceso.

3.1.1 PASOS PARA EL DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROCESO

En la Figura 78, se muestra de manera general los pasos a seguir para la implementación del proceso H.7, luego se realiza la descripción de cada uno de ellos.

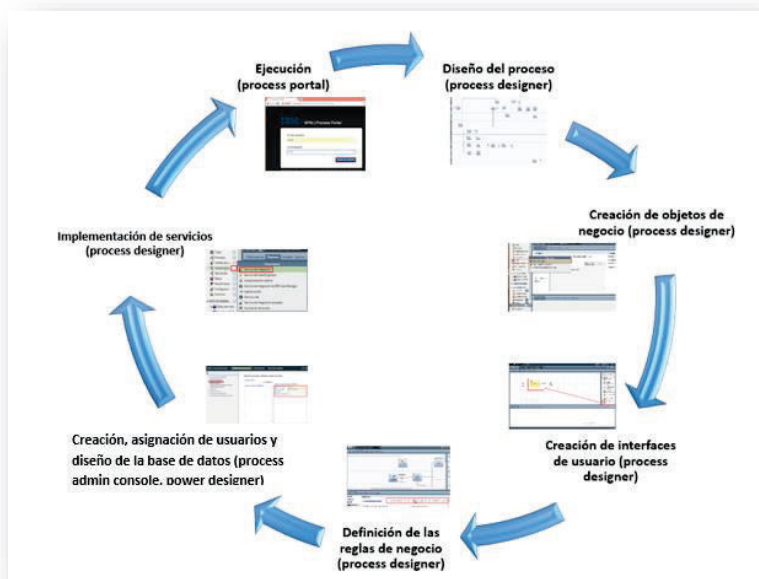


Figura 78. Pasos para la creación del proceso H.7

Elaborado por la autora

Paso 1: Diseño del proceso

A continuación, en la Figura 79 se identifica el primer paso a seguir para la implementación del proceso.

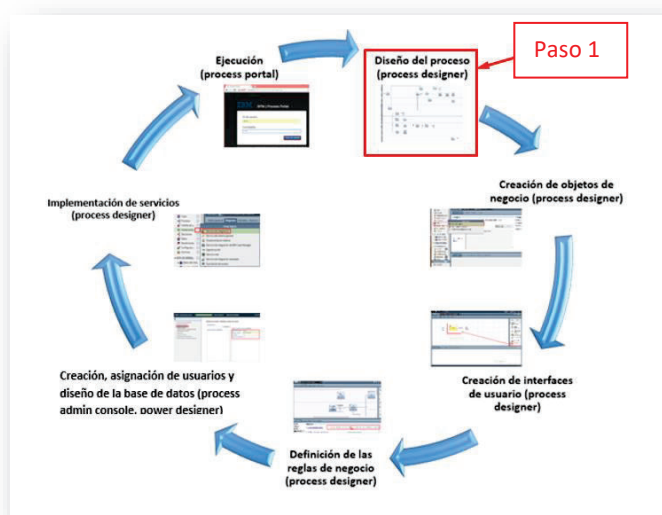


Figura 79. Identificación del Paso 1

Elaborado por la autora

Diseño del proceso de titulación y graduación de la FIS con trabajo de titulación

- **Actores:** Estudiante, secretaria de grado, tribunal calificador, consejo de facultad, decano.

Para realizar el diseño del proceso se hace uso de la herramienta *process designer* de IBM, la misma que debe encontrarse instalada en el equipo a ser utilizado para la implementación del proceso.

A continuación, en la Figura 80, se presentan las partes que componen la interfaz inicial de *process designer*.

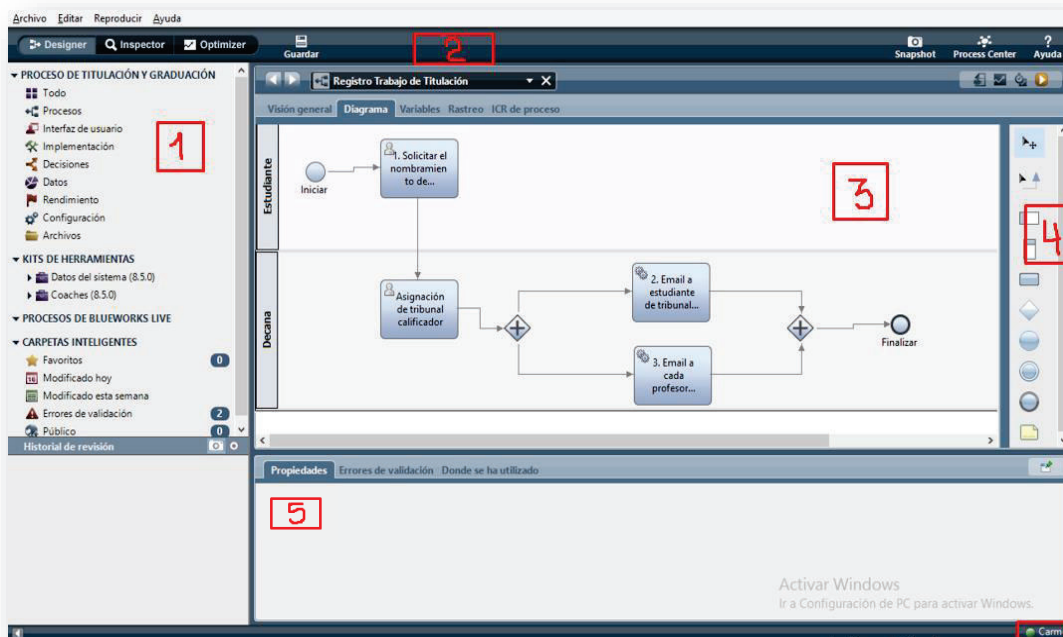


Figura 80. Interfaz inicial de process designer

Elaborado por la autora

1. **Biblioteca:** Ubicada en la parte izquierda de la interfaz, facilita el acceso a los diferentes elementos de la biblioteca para la aplicación del proceso que se encuentra actualmente, en este caso se encuentra el proceso de titulación y graduación. Además, muestra todos los tipos de elementos de bibliotecas que se encuentran en la aplicación del mismo proceso.

2. **Barra principal de herramientas:** Ubicada en la parte superior de la interfaz, desde la parte superior izquierda permite el ingreso a designer, inspector, optimizer y desde la parte superior derecha permite crear snapshots, ingresar a process center console y a la ayuda en línea.
3. **Lienzo principal:** Ubicado en la parte central de la interfaz, es el área en la cual se define gráficamente el proceso. Cada una de las definiciones del proceso incluyen automáticamente un suceso de inicio y otro de fin, se encuentran además los carriles que representarán a los actores funcionales del proceso, en este caso se encuentran estudiante y decano.
4. **Paleta:** Ubicada en la parte derecha de la interfaz, contiene los elementos que permitirán modelar el proceso, se debe arrastrar el elemento deseado hacia el lienzo principal y a continuación, utilizar las propiedades que permitirán controlar la implementación del componente.
5. **Opciones para controlar la visualización en el área de propiedades:** Ubicado en la parte inferior central de la interfaz principal, permite una vez seleccionado un componente, determinará las propiedades para dicho componente.

Cuando la herramienta ha sido instalada y configurada, se inicia con el diseño del flujo del proceso en el process designer de IBM BPM. **Flujo:** Ver Figura 81.

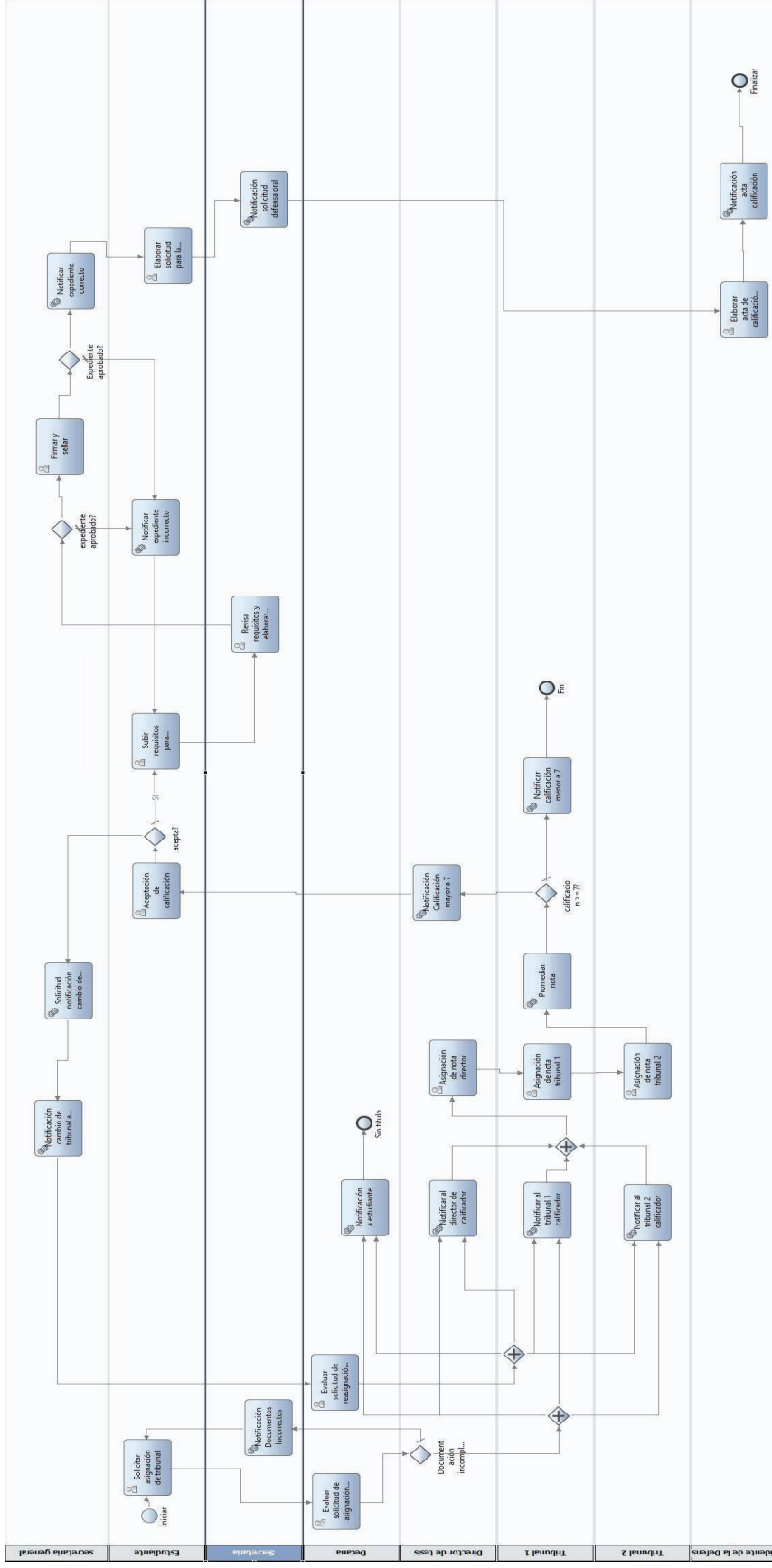


Figura 81 . Proceso de titulación y graduación de la FIS con trabajo de trabajo de titulación

Elaborado por la autora

Nota: una vez que se comience a utilizar la interfaz de *process designer*, se debe tomar en cuenta que se debe determinar el estado de la conexión, la misma que se puede observar en la parte inferior derecha de la pantalla principal. Ver Figura 93. El color del indicador muestra el estado de la conexión. Verde significa buena conexión, amarillo que la conexión es lenta y podría causar problemas en el caso de que se realicen ediciones simultáneas, naranja significa que la conexión es más lenta y existe mayor riesgo en el caso de ediciones simultáneas, rojo significa que ya no existe conexión, la misma que puede deberse a que el *process center* no se encuentra activo y en ejecución.

Paso 2: Creación de objetos de negocio

En la Figura 82, se identifica el paso 2 que se debe seguir una vez realizado el diseño del proceso.

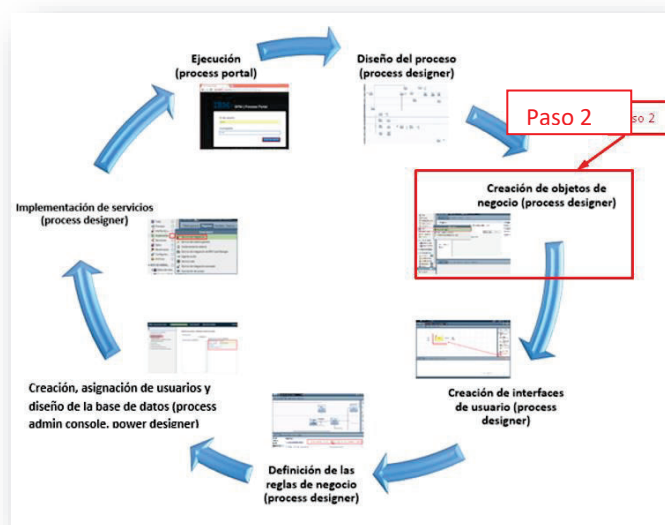


Figura 82. Identificación del Paso 2

Elaborado por la autora

Un objeto de negocio se encuentra definido en IBM Knowledge Center [48], como “un conjunto de campos o elementos que se utilizan conjuntamente para representar un proceso de negocio significativo. Los objetos de negocio se definen como variables para pasar información a través de un proceso de negocio. Cada

objeto de negocio puede ser un tipo de datos primitivo (como una serie o un entero) o puede ser en sí mismo un objeto de negocio.” Para crear un objeto de negocio, dirigirse a la biblioteca y dar clic en “Datos” y crear un nuevo “Objeto de negocio”, ver Figura 83.

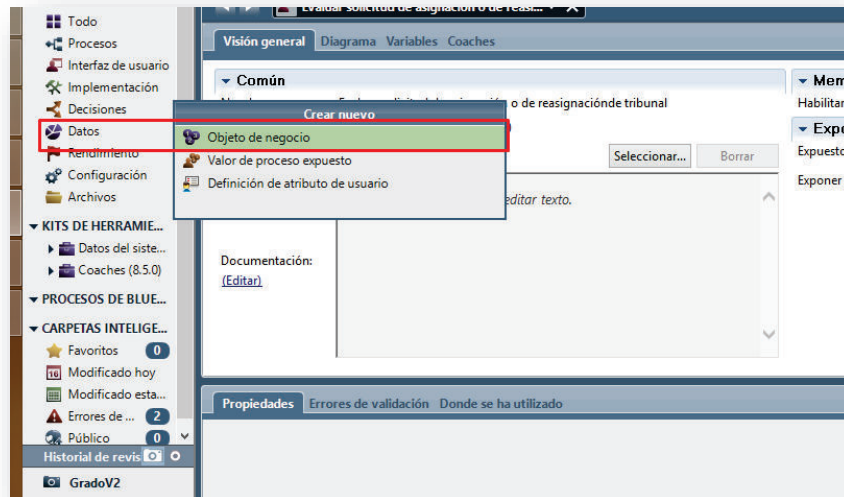


Figura 83. Creación de un nuevo objeto de negocio

Elaborado por la autora

Se realiza la asignación de un nombre para el nuevo objeto de negocio, en este caso “Estudiante” y dar clic en “Finalizar”, ver Figura 84.

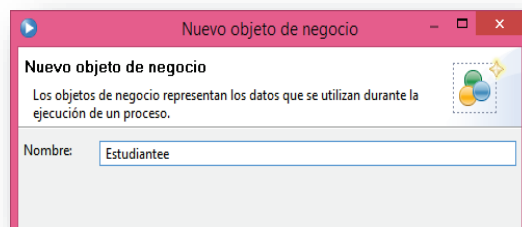


Figura 84. Asignación del nombre del objeto de negocio

Elaborado por la autora

Una vez que el objeto está creado, se procede a crear las variables para lo cual en la interfaz principal de process designer, dirigirse a la pestaña “Variables”, seleccionamos “Añadir entrada”, ver Figura 85.

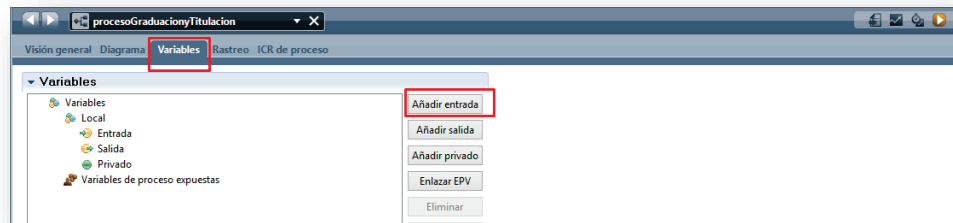


Figura 85. Añadir una variable de entrada

Elaborado por la autora

Ingresar el nombre de la variable en el campo “Nombre:”, en este caso el nombre de la variable es “Estudiante”, una vez ingresado el nombre, se da clic en el botón “Seleccionar..” y se escoge el objeto de negocio “Estudiante” creado anteriormente, ver Figura 86.

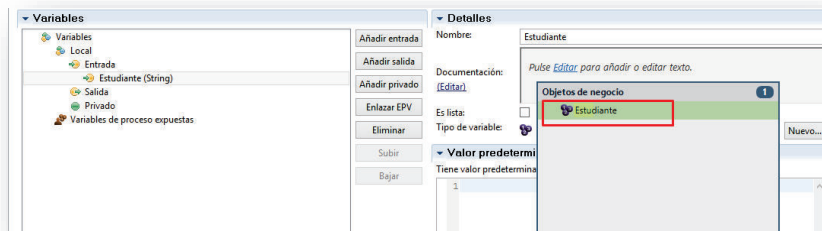


Figura 86. Asignación de nombre a variable

Elaborado por la autora

Una vez que se encuentran creadas las variables, dirigirse a la pestaña “Diagrama” en donde se da clic derecho a la primera actividad del flujo en este caso es la actividad “Solicitar asignación de tribunal calificador” y escoger la opción “Asistente de actividad...”, ver Figura 87.

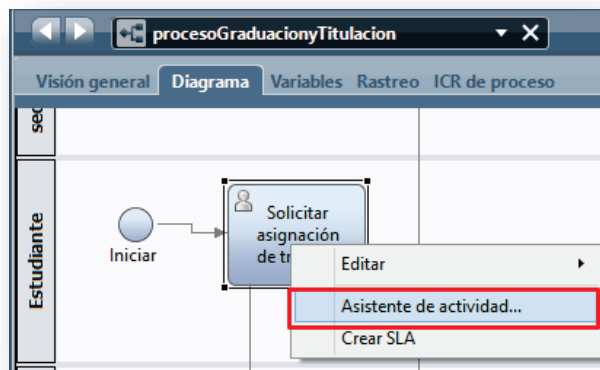


Figura 87. Asistente de actividad

Elaborado por la autora

En la pantalla “Asistente de actividad” que se muestra en la Figura 101, se puede observar el nombre de la actividad asignado. Se puede, además, seleccionar el tipo de actividad que se desea implementar, para este caso se selecciona “Tarea de usuario”, una vez que se tiene el tipo de actividad dar clic en “Siguiente”, como se muestra en la misma Figura 88.

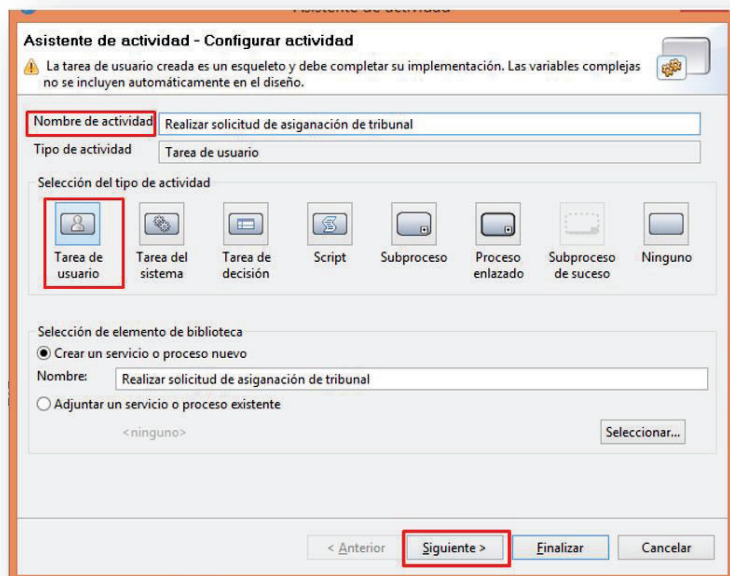


Figura 88. Selección del tipo de actividad

Elaborado por la autora

En esta parte se debe escoger aquellas variables que se necesitarán como variables de entrada y salida, en este caso deberá estar marcado en las dos variables el valor true, caso contrario el valor deberá ser false, se presiona el botón “Finalizar”, ver Figura 89.

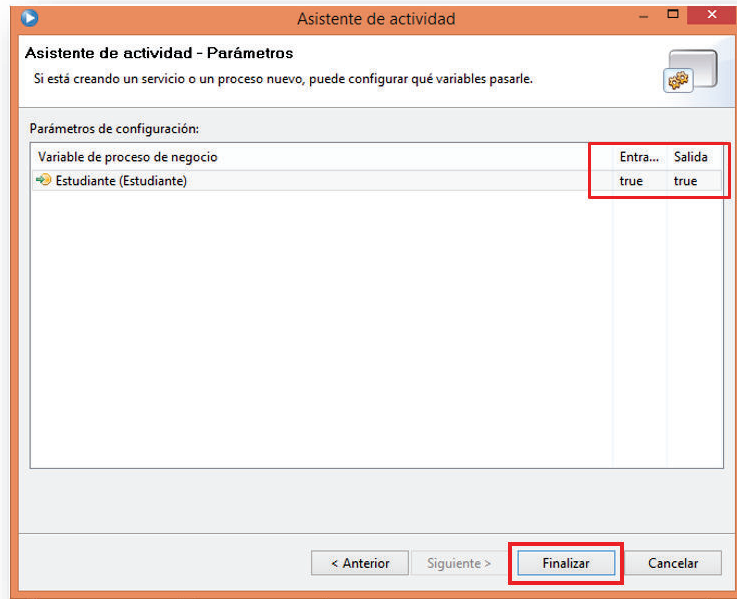


Figura 89. Ejemplo de variable de entrada y salida

Elaborado por la autora

Volver al flujo del proceso y dar doble clic izquierdo sobre la actividad “Solicitar asignación de tribunal”, para iniciar la creación de las interfaces de usuario.

Paso 3: Creación de interfaces de usuario

Una vez que se cuenta con el diseño del proceso y los objetos creados, se procede a ejecutar el Paso 3 referente a la creación de las interfaces de usuario. Ver Figura 90.

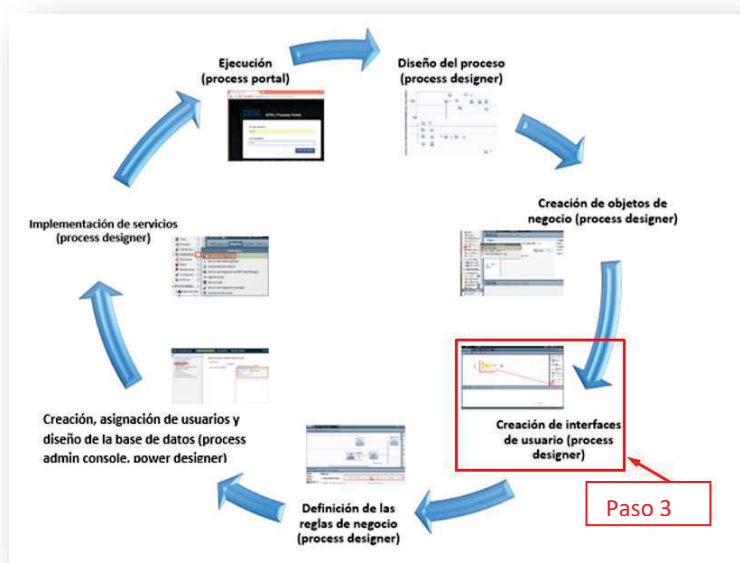


Figura 90. Identificación del Paso 3

Elaborado por la autora

En IBM BPM los servicios hacen uso de coaches y coaches de herencia. En general un coach, como se describe en [48], se trata de la interfaz de usuario utilizada para interactuar con un objeto de negocio o servicio.

A diferencia de los coaches, los coaches de herencia son más fáciles de implementar y presentan un mejor diseño de sus controles, es por tal razón que en la elaboración de las interfaces del presente trabajo de titulación se hará uso de coaches de herencia.

Para comenzar con el diseño de la interfaz, en la pantalla principal se muestra el coach creado por defecto, se suprime y desde la paleta ubicada en la parte derecha de la interfaz principal se escoge un “Coach de herencia”, mismo que debe ser arrastrado hacia el lienzo principal. Ver Figura 91.

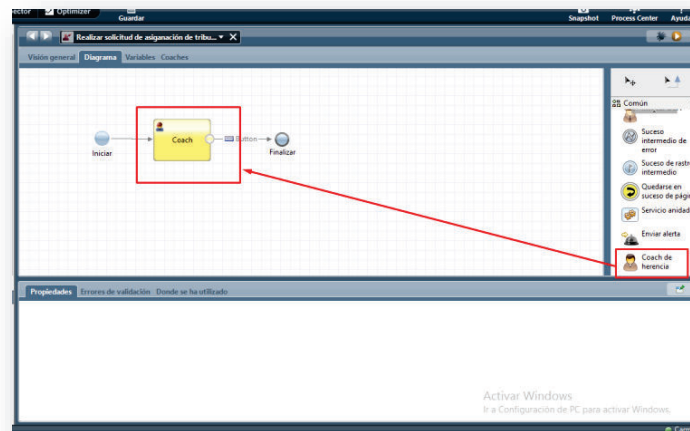


Figura 91. Creación del coach de herencia

Elaborado por la autora

Una vez que se tiene el coach de herencia, se le asigna un nombre. En este caso el nombre que tendrá el coach de herencia es “solicitud de asignación”, como se puede observar en la Figura 92.

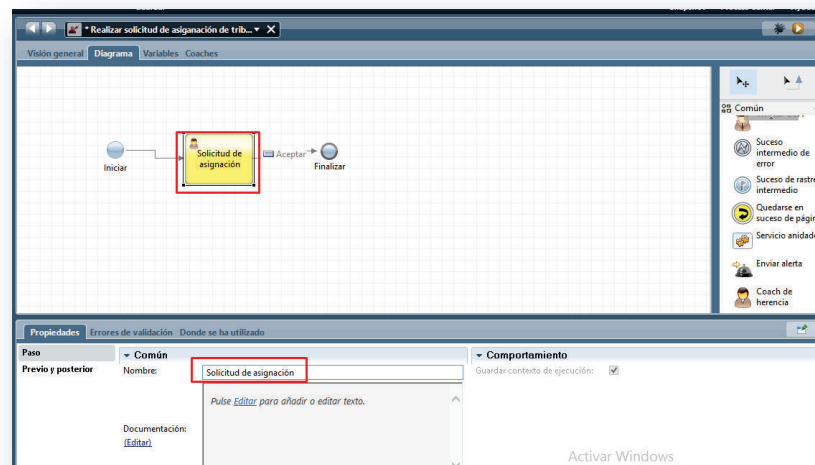


Figura 92. Asignación de un nombre al coach

Elaborado por la autora

Dar clic sobre el coach creado en donde se mostrará la pantalla principal en donde se realizará la interfaz, a continuación, en la Figura 93, se describen los componentes de la misma.

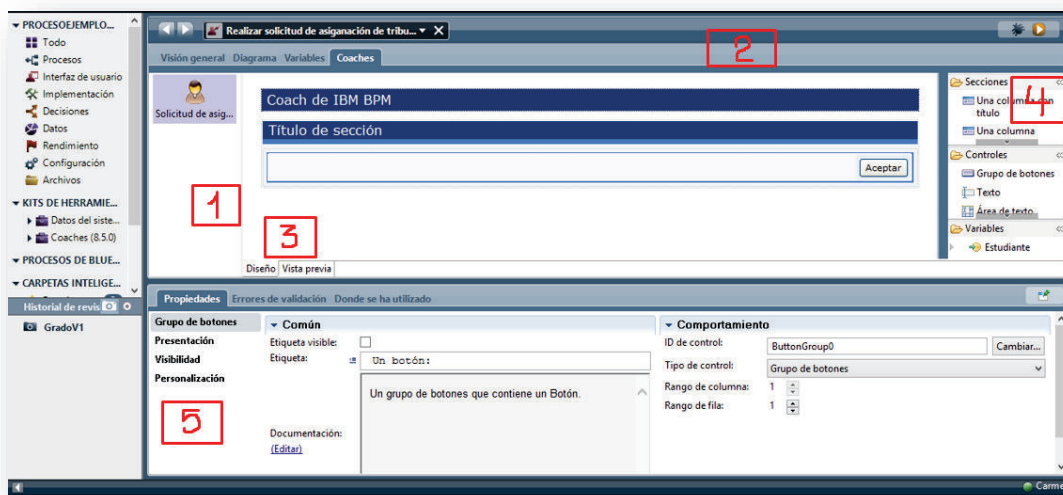


Figura 93. Interfaz principal en donde se realiza la creación de la interfaz de usuario

Elaborado por la autora

1. En esta parte se muestra todos los coaches del servicio abierto actualmente.
2. En la barra de la parte superior se podrá mostrar el diseño del coach, mostrar solo su código o mostrar el diseño y código del mismo. Los íconos ubicados al final sirven para depurar o ejecutar todo el servicio.
3. En esta parte se muestra el diseño y la implementación del coach.
4. En la paleta ubicada en la parte derecha de la interfaz principal, se puede encontrar la lista de secciones, controles y variables que se pueden incluir en el coach.
5. En esta parte se puede observar las propiedades del control, una vez que éste se encuentra seleccionado.

En la creación de las interfaces existen varias tecnologías involucradas [48], las mismas que se presentan en la siguiente Tabla 20:

Tecnología	Descripción
XML	El diseño del coach se describe en XML. A medida que se arrastran las secciones y los controles a un coach, IBM BPM procede a generar automáticamente de definición XML del coach.
XSLT	XSLT Transforma la definición XML al formato HTML de tiempo de ejecución. El XSL representa un scriptlet del lado del servidor que se ejecuta para la generación del HTML.
HTML	El cliente (navegador web) representa el HTML que genera el coach desde su definición XML mediante proceso XSLT.
CSS	Indica al cliente cómo representar la salida HTML.
JavaScript	JavaScript proporciona los métodos y funciones que implementan características del coach de tiempo de ejecución. Tanto el JavaScript del cliente como el JavaScript del servidor se utilizan para representar coaches.

Tabla 20. Tecnologías implicadas en una representación de un Coach

Tomado de [48], Elaborado por la autora

Una vez que se encuentran definidas las tecnologías involucradas en la creación de las interfaces de usuario, se procede a la creación de las mismas, tomando en cuenta que una interfaz de usuario puede contener varios coaches de herencia. Como se muestra en la Figura 94.

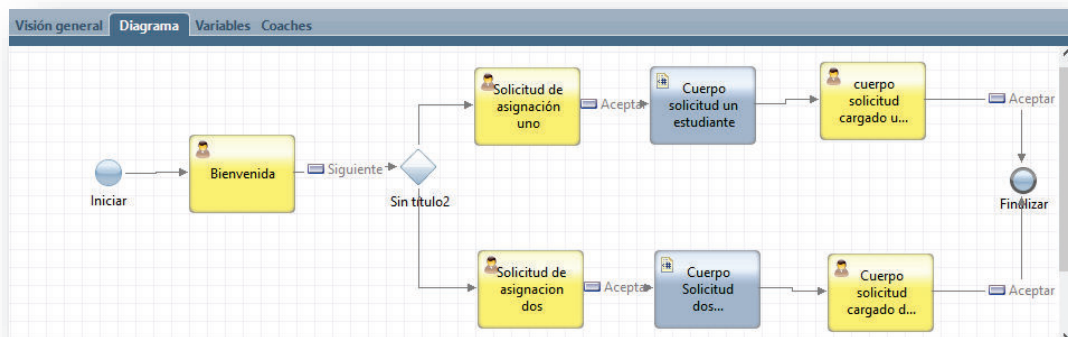


Figura 94. Coaches de herencia para la actividad de Solicitar asignación tribunal

Elaborado por la autora

Dar doble clic sobre el primer coach, arrastrar las variables creadas anteriormente y dar forma en este caso a la bienvenida al proceso de titulación y graduación, en de la interfaz se encuentra la opción “Vista previa”, en donde se puede observar cómo va quedando el diseño de la interfaz. Ver Figura 95.

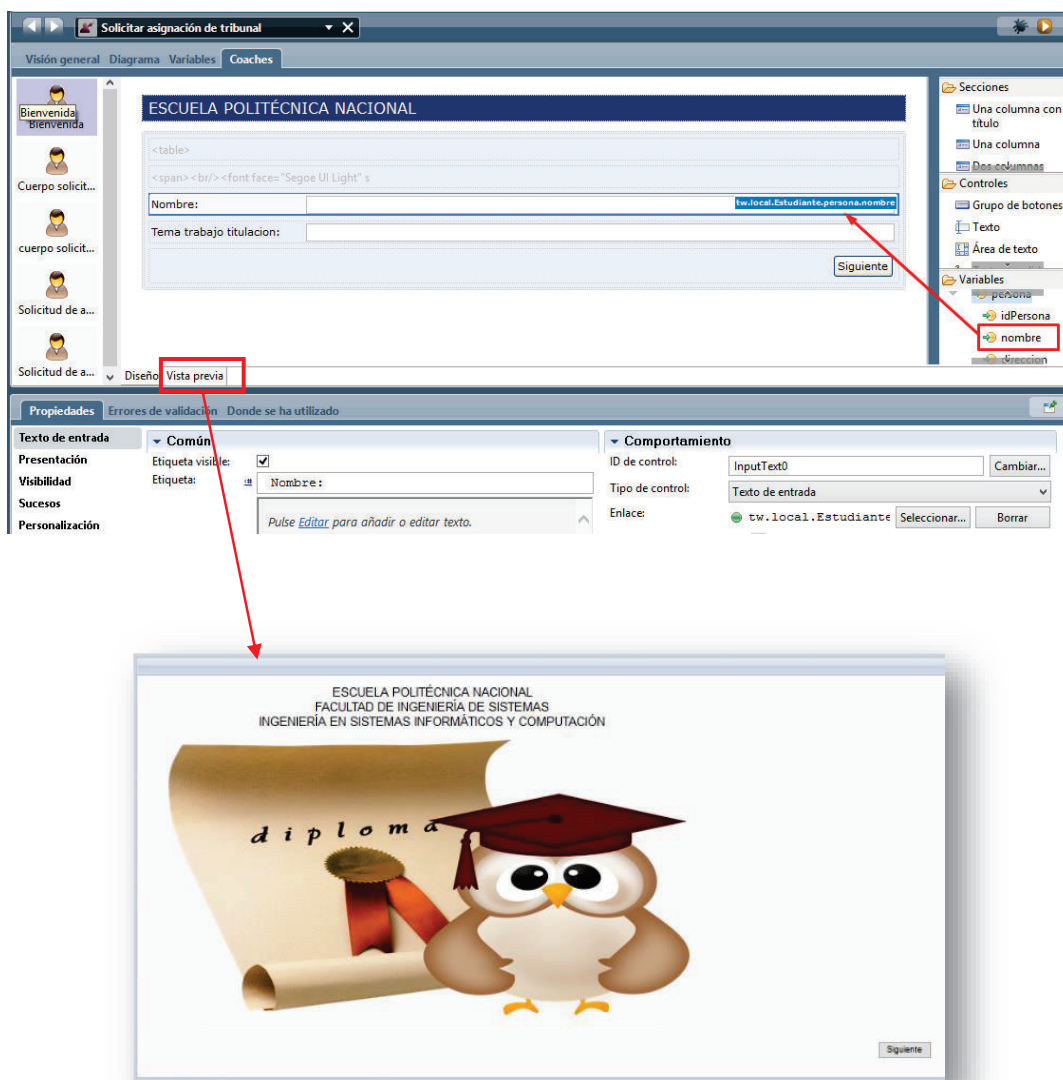


Figura 95. Ejemplo del diseño de la interfaz de bienvenida para el proceso

Elaborado por la autora

Una vez que la interfaz se encuentra armada se procede a ejecutarla en el navegador predeterminado, sin realizar aún la creación y configuración de servicios, como se muestra en la Figura 96.

Figura 96. Ejecución de la primera interfaz en el navegador predeterminado

Elaborado por la autora

Paso 4: Definición de reglas de negocio

Una vez que se encuentran realizadas las interfaces, el siguiente paso es la definición de las reglas de negocio. El paso a seguir se encuentra identificado en la Figura 97.

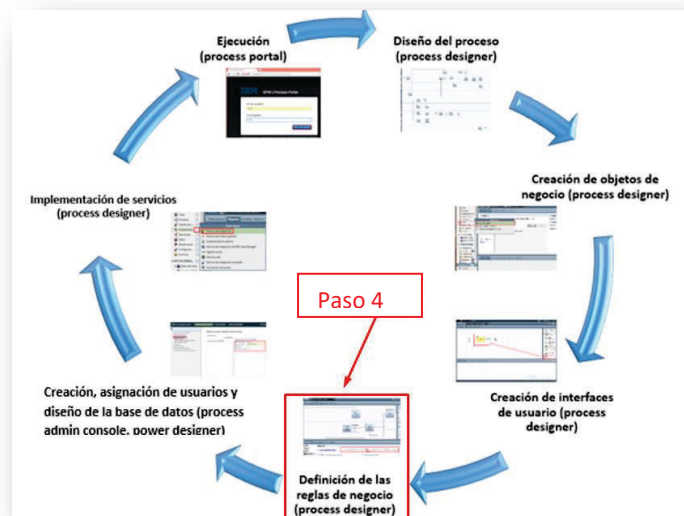


Figura 97. Identificación del Paso 4

Elaborado por la autora

Las reglas de negocio, pueden ser definidas en elementos como la pasarela exclusiva en donde se realiza una decisión, dependiendo de dicha decisión, se tomará un determinado camino en el flujo. A continuación, en la Figura 98 se muestra dicha pasarela exclusiva.

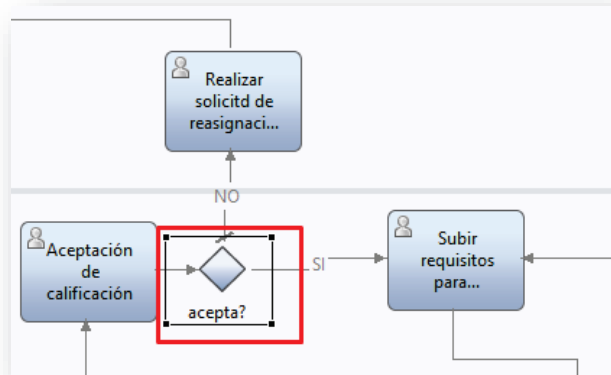


Figura 98. Pasarela exclusiva

Elaborado por la autora

Dirigirse a la parte de “Implementación” en la pestaña “Propiedades” la misma que se encuentra en la parte inferior de la interfaz principal. Es aquí en donde se realiza el ingreso de las reglas de negocio como se muestra en la Figura 99.

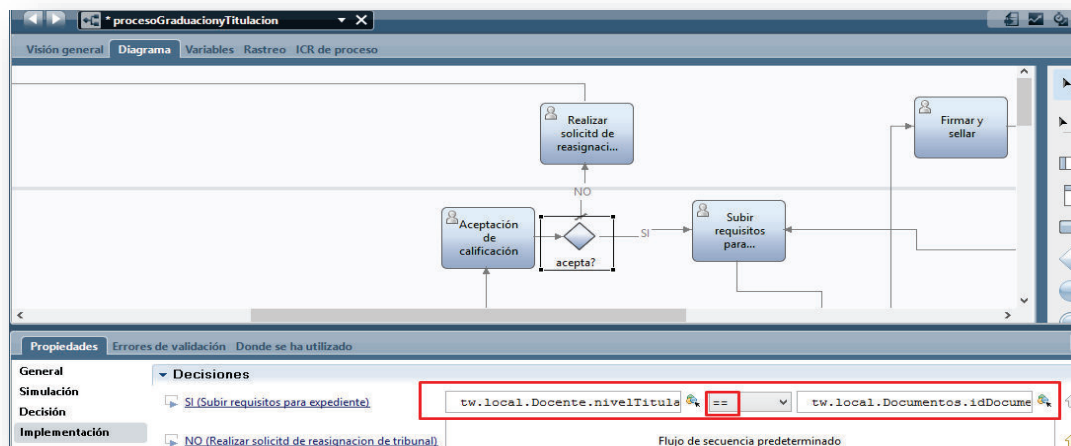


Figura 99. Definición de reglas de negocio

Elaborado por la autora

Además de las reglas de decisión, encontramos las pasarelas paralelas, que permiten ejecutar actividades en paralelo como se indica en la Figura 100.

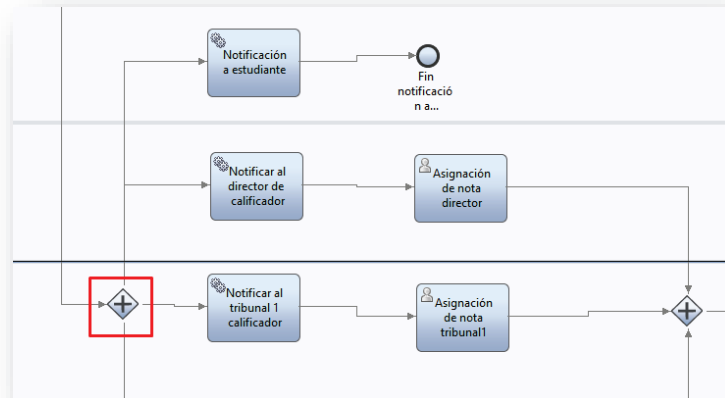


Figura 100. Pasarela paralela para envío de notificaciones al mismo tiempo

Elaborado por la autora

Paso 5: Creación, asignación de usuarios y diseño de la base de datos

Una vez que se encuentran listas las interfaces del proceso además de configuradas las reglas de negocio, el siguiente paso es realizar la creación de los usuarios, mismos que serán los responsables de ejecutar determinadas actividades. El paso a seguir se encuentra identificado en la Figura 101.

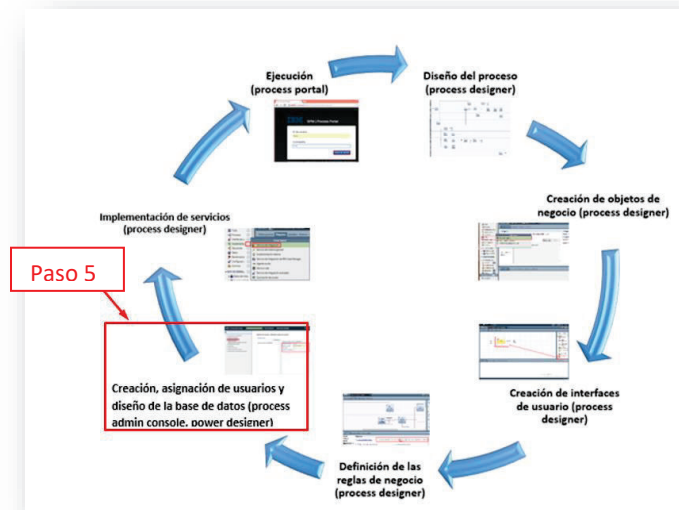


Figura 101. Identificación del Paso 5

Elaborado por la autora

Para realizar la creación de los usuarios ingresar a *Process Admin Console*, tomando en cuenta que para crear y mantener usuarios es necesario haber iniciado sesión como administrador. A continuación, se listan los usuarios necesarios para la ejecución de las actividades.

- Estudiante
- Director de trabajo de titulación
- Tribunal calificador uno
- Tribunal calificador dos
- Secretaria de grado
- Decano
- Consejo de facultad
- Secretaría general
- Presidente de la defensa

Para la creación de usuarios se deben seguir los siguientes pasos:

1. Para ingresar a *Process Admin Console*, dirigirse a la pantalla de inicio rápido de IBM Business Process Manager. Ver Figura 102.



Figura 102. Selección de *Process Admin Console*

Elaborado por la autora

- Se cargará en el navegador predeterminado, la página principal de *Process Admin Console*, dirigirse a la opción “Gestión de usuarios” -> “Gestión de usuarios”, se muestra la sección en donde se procede a ingresar un “Nombre de usuario”, “Nombre completo”, “Contraseña”, “Confirmar contraseña”, una vez llenos todos los campos se presiona el botón “Añadir” y el usuario se habrá creado. como se indica en la Figura 103.

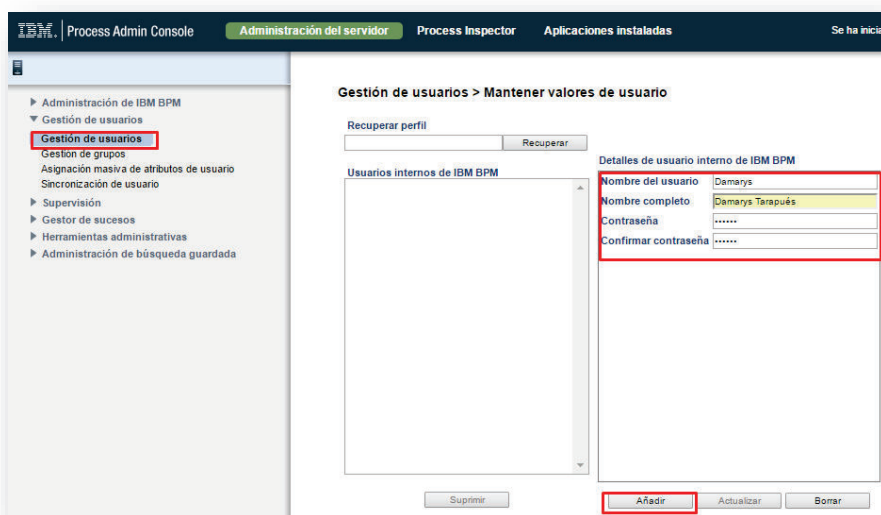


Figura 103. Ingreso al portal de Process Admin Console

Elaborado por la autora

Una vez creados todos los usuarios necesarios, los mismos deben ser asignados a las actividades definidas en el flujo del proceso, para ello hay que dirigirse a *Process Designer*.

Para realizar la asignación de los usuarios, se escoge la opción “Equipo” dentro de “Procesos”, como se muestra en la Figura 104.

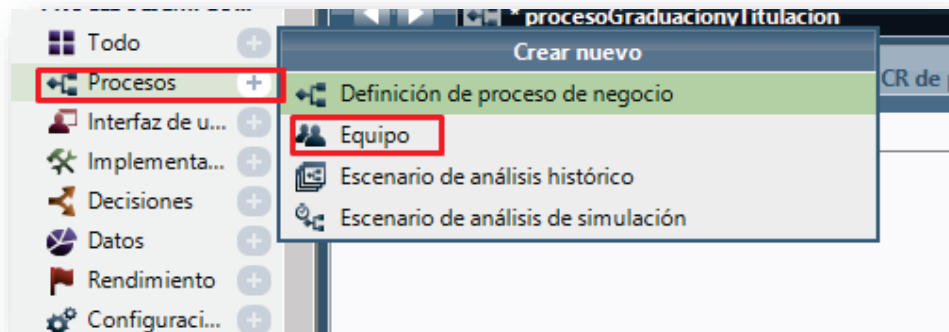


Figura 104. Creación de un nuevo equipo

Elaborado por la autora

Se define el nombre correspondiente al nuevo equipo, en este caso el nuevo equipo se llama “Estudiante”. Como se muestra en la Figura 105.

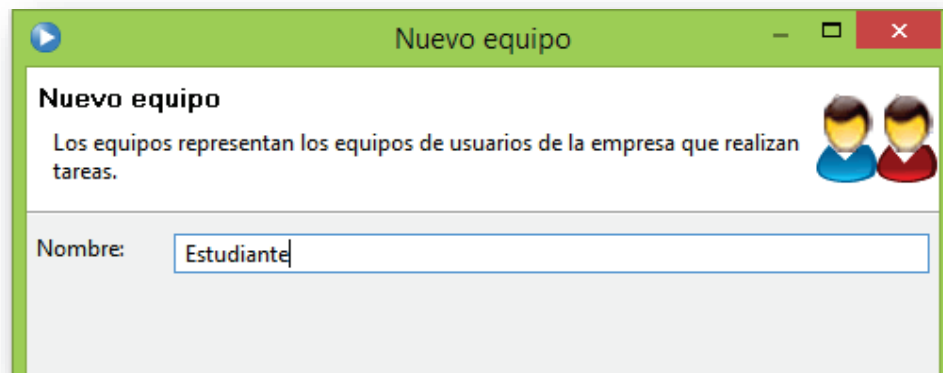


Figura 105. Asignación del nombre al nuevo equipo

Elaborado por la autora

Los equipos creados fueron: Estudiante, Director de trabajo de titulación, Tribunal calificador uno, Tribunal calificador dos, Secretaria de grado, Decano, Consejo de facultad, Secretaría general, Presidente de la defensa.

Una vez que se encuentran los equipos creados, se procede a añadir usuarios a cada uno de ellos, como se muestra en la Figura 106.

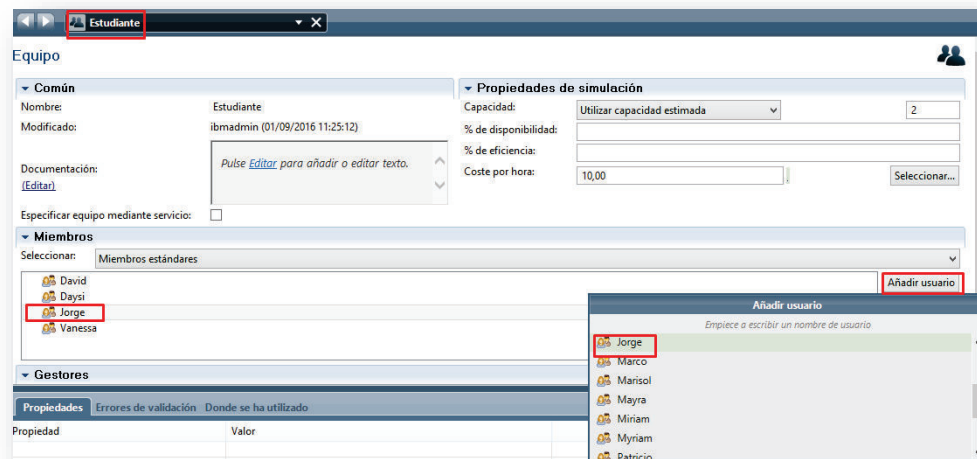


Figura 106. Ingreso de usuarios al equipo "Estudiante"

Elaborado por la autora

Una vez que los usuarios han sido registrados en sus correspondientes equipos, se les debe asignar las actividades que realizarán, para lo cual debe ubicarse en el diseño del proceso, seleccionar en este caso el carril "Estudiante", pestaña "Propiedades" → "General", presionar el botón "Seleccionar.." en donde se despliega la lista de los equipos creados y se escoge el equipo correspondiente que es "Estudiante". Se realiza lo mismo para cada uno de los carriles y equipos creados. Ver Figura 107.

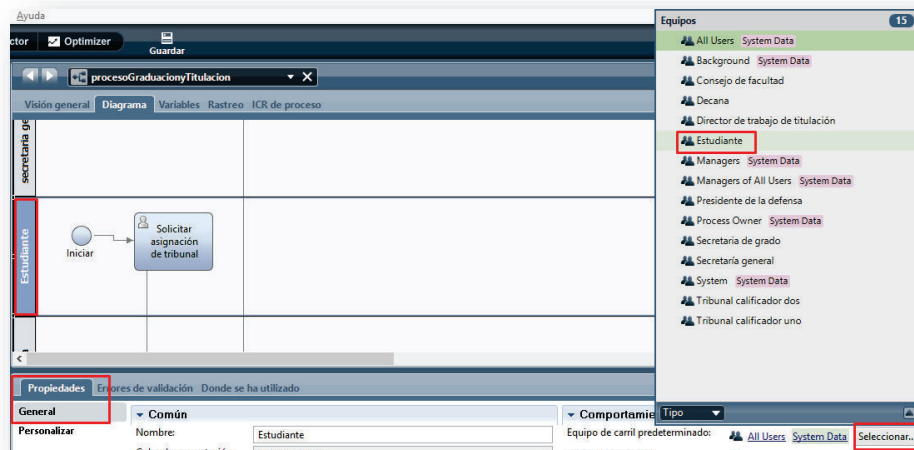


Figura 107. Asignación de las actividades al equipo "Estudiante"

Elaborado por la autora

Una vez que se ha realizado la asignación de las actividades a cada uno de los equipos lo siguiente es realizar el diseño de la base de datos.

Diseño de la base de datos

Es necesario realizar el modelo conceptual de la base de datos, en base a los requerimientos del proceso, en este caso la base de datos nos permitirá almacenar la información del mismo. Para realizar el diseño de la base de datos se utiliza, en este caso, la herramienta Power Designer. Ver Figura 108.

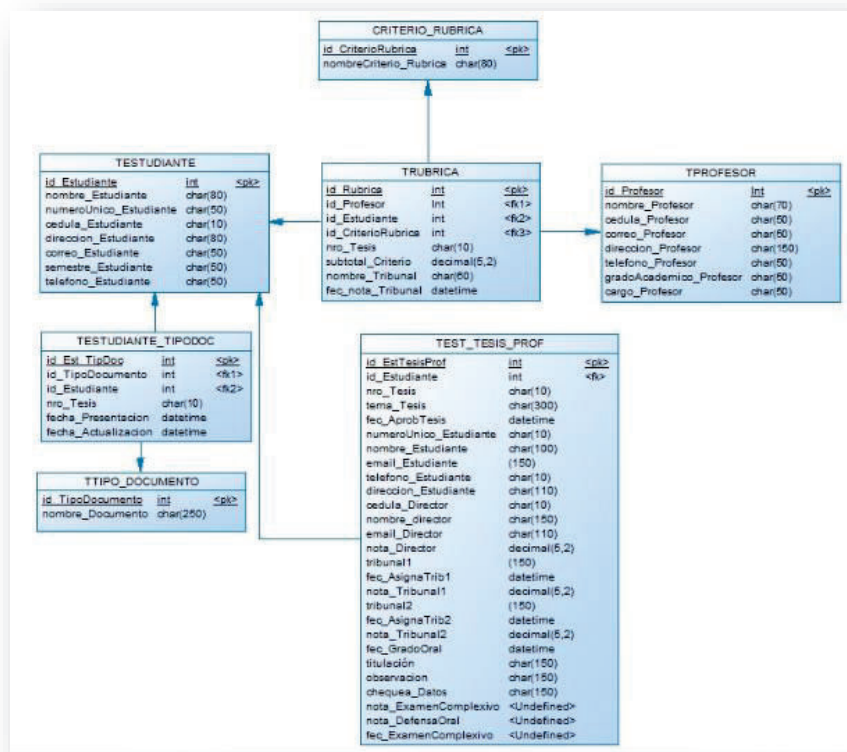


Figura 108. Diseño de la base de datos

Elaborado por la autora

Paso 6: Implementación de servicios

Una vez que se ha completado el paso de creación, asignación de usuarios y diseño de la base de datos, se procede al siguiente paso que es la implementación de los servicios. Ver Figura 109.

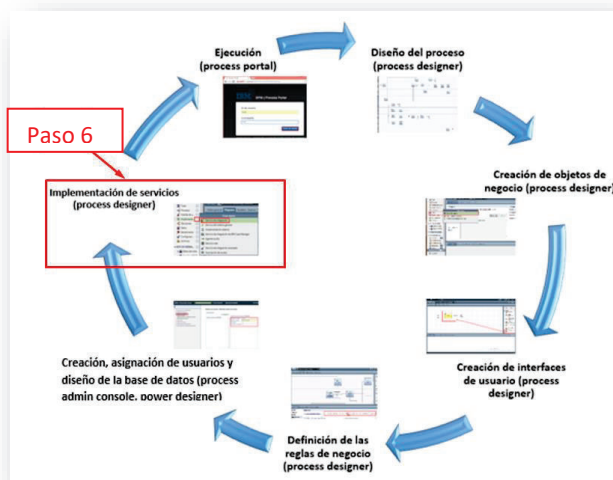


Figura 109. Identificación del Paso 6

Elaborado por la autora

Dependiendo de los requisitos necesarios para cada actividad se deben configurar los servicios. Para el caso de este proyecto se realiza la configuración de servicio de integración.

Servicio de integración [48]: el servicio de integración permite la integración de los procesos de negocio en Process Designer para que interactúen con otros sistemas, como puede ser: servicios web, una base de datos externa o un sistema de gestión de contenidos.

Para el presente proyecto se realiza la creación de un servicio de integración para el envío de las notificaciones a los respectivos actores del proceso, para esto se escoge desde la biblioteca de IBM BPM, opción “+” de “Implementación”, opción “Servicio de integración”, se le asigna un nombre, en este caso “notificaciónEstudiante” como se muestra en la Figura 110.

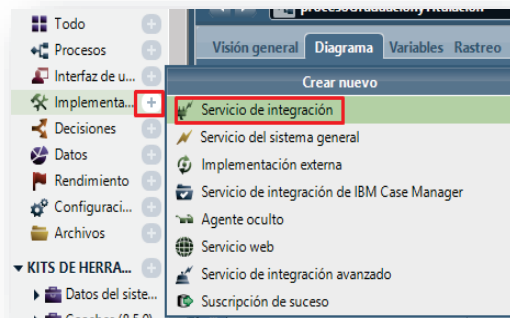


Figura 110. Creación de un nuevo servicio de integración

Elaborado por la autora

Se presenta la siguiente pantalla en donde se asigna el nombre del nuevo servicio a ser implementado. Una vez asignado el nombre para el servicio web, se presenta el lienzo principal en donde se procede a arrastrar, de la paleta de controles la opción “Integración de servicio web”, se selecciona la opción creada y en la pestaña “Propiedades”, opción “Implementación”, se realiza la selección en “Esquema de descubrimiento” → “Proporcionar configuración en línea”. Ver Figura 111.

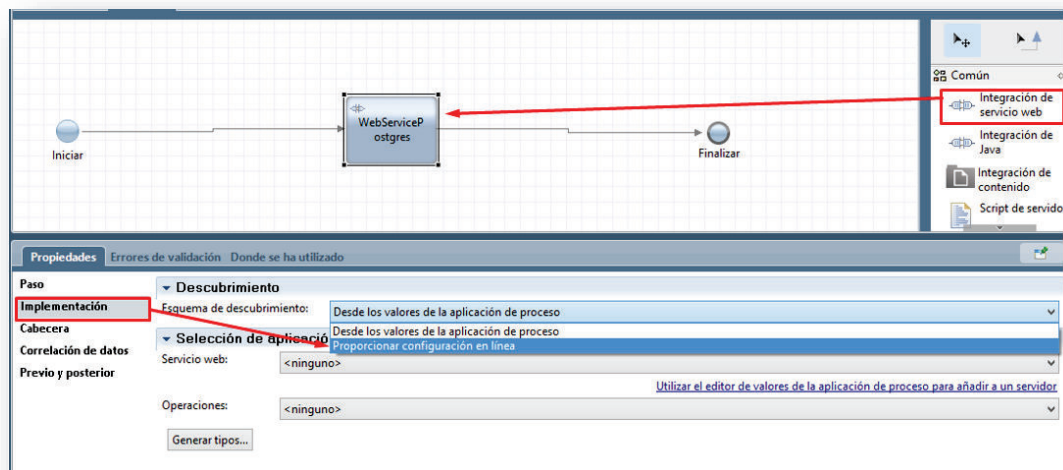


Figura 111. Configuración en línea

Elaborado por la autora

A continuación, en el campo “URI de WSDL”, se debe realizar el ingreso del enlace del servicio web correspondiente, en este caso es el siguiente

“http://169.254.189.10/WStesis/Service1.svc?wsdl”. Luego dar clic en la opción “Descubrir” y se muestra la pantalla para confirmar la “URI de WSDL” y se presiona el botón “Descubrir”, como se muestra en la Figura 112.

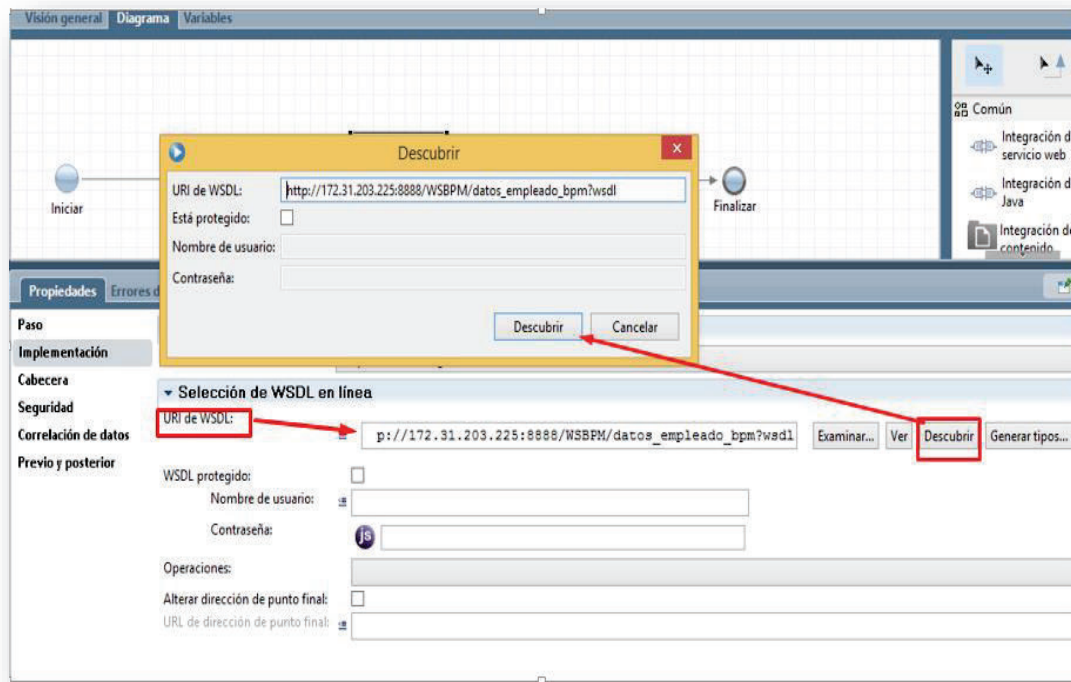


Figura 112. Descubrir la URI del WSDL

Elaborado por la autora

Ahora, en el campo “Operaciones” se muestran varios métodos, los mismos que se encuentran implementados en el web service, en este caso se escoge el GetDataTesis. Ver Figura 113.

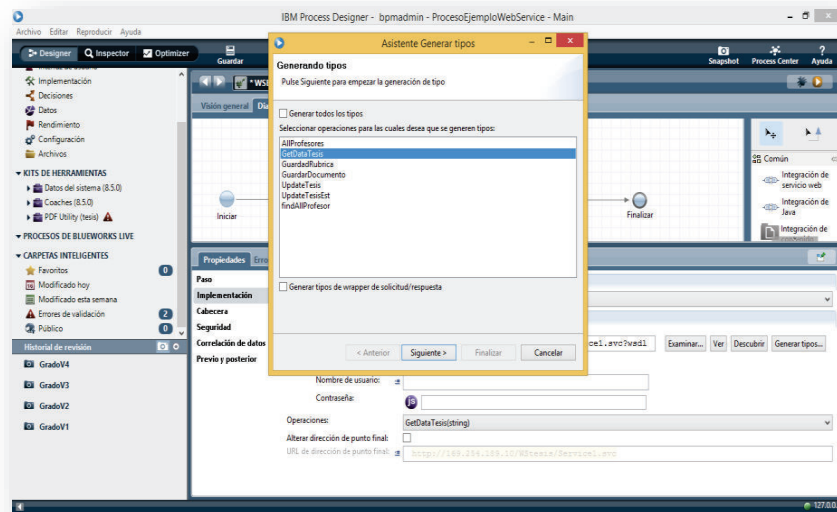


Figura 113. Generación de tipo: Método GetDataTesis

Elaborado por la autora

Dirigirse a la parte inferior de la interfaz, pestaña “Propiedades” → “Correlación de datos”. Dar clic en las flechas amarillas como se indica en la Figura 114.

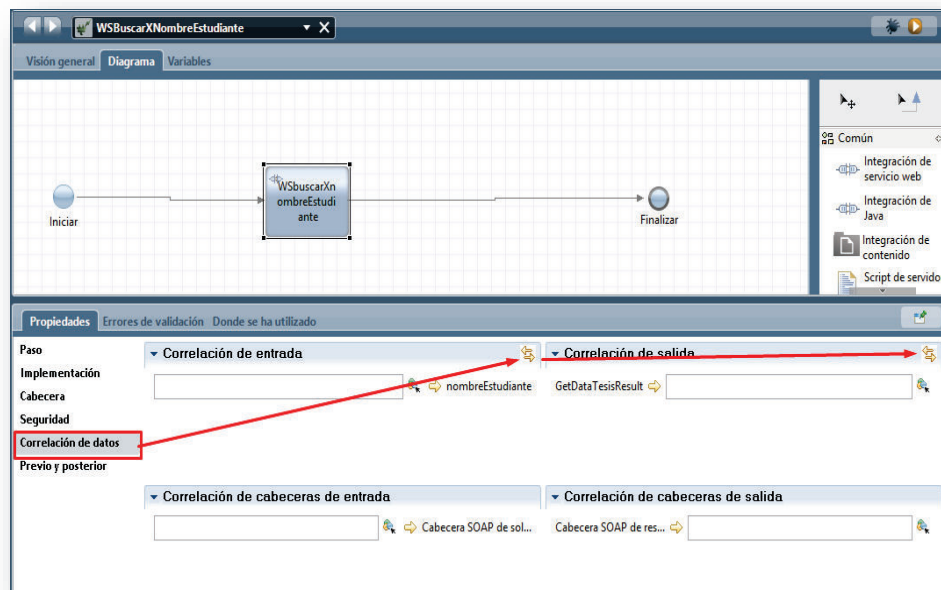


Figura 114. Correlación de datos

Elaborado por la autora

Se realiza a correlación de datos de entrada y de salida, para la correlación automática se debe realizar la creación de la variable. Ver Figura 115.

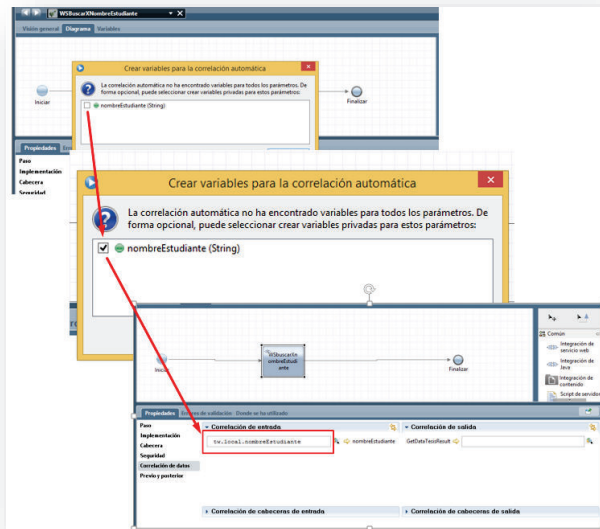


Figura 115. Creación de la variable de entrada para la correlación automática

Elaborado por la autora

Una vez que se realiza la correlación automática, tanto para las variables de entrada como para las de salida, dirigirse a la pestaña “Variables”, para poder visualizar las variables creadas. Ver Figura 116.

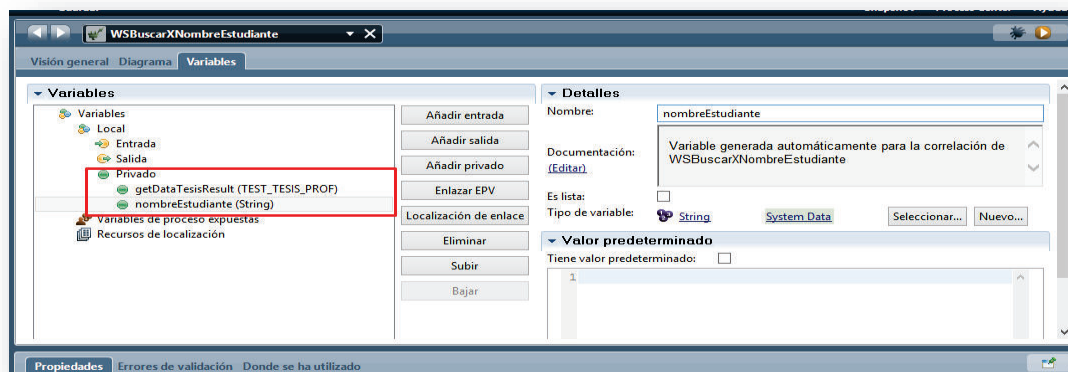


Figura 116. Creación de la variable de entrada para la correlación automática

Elaborado por la autora

Para cada una de las variables privadas, se creará una variable de entrada y otra de salida. Ver Figura 117.

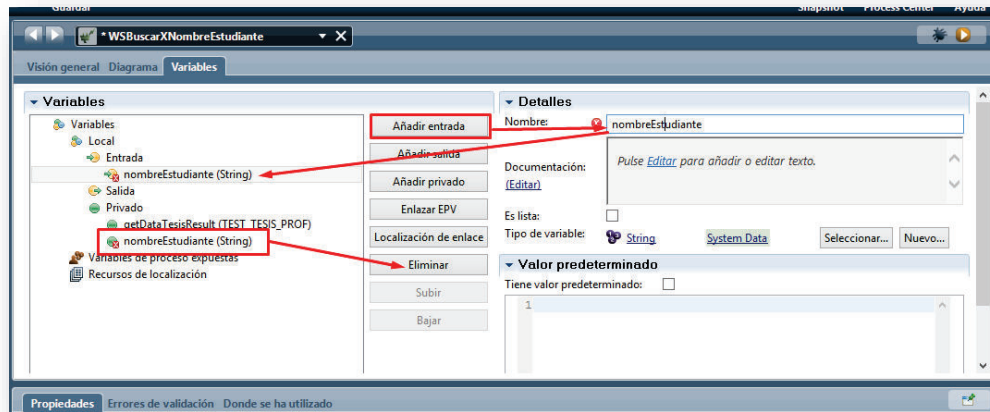


Figura 117. Creación de la variable de entrada para la correlación automática

Elaborado por la autora

Luego se escoge el proceso creado y se selecciona la actividad, en este caso “Solicitar asignación de tribunal”, en la pestaña “Variables” se realizar la creación nuevamente de las variables de entrada, como se muestra en la Figura 118.

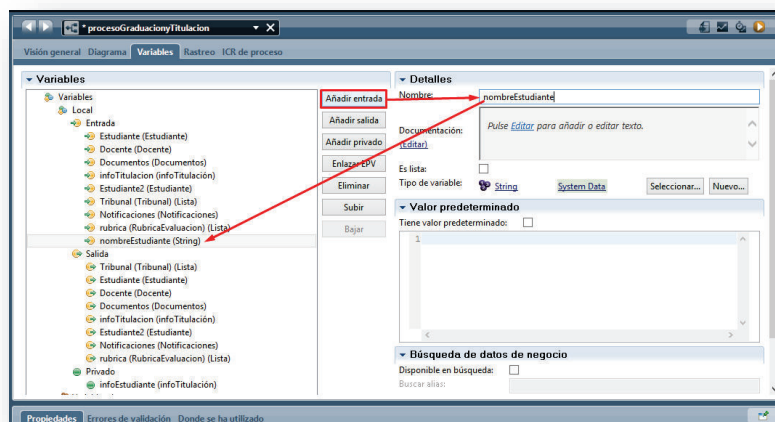


Figura 118. Creación de la variable de entrada para la correlación automática

Elaborado por la autora

De igual manera se realiza la creación de la variable de salida como se muestra en la Figura 119.

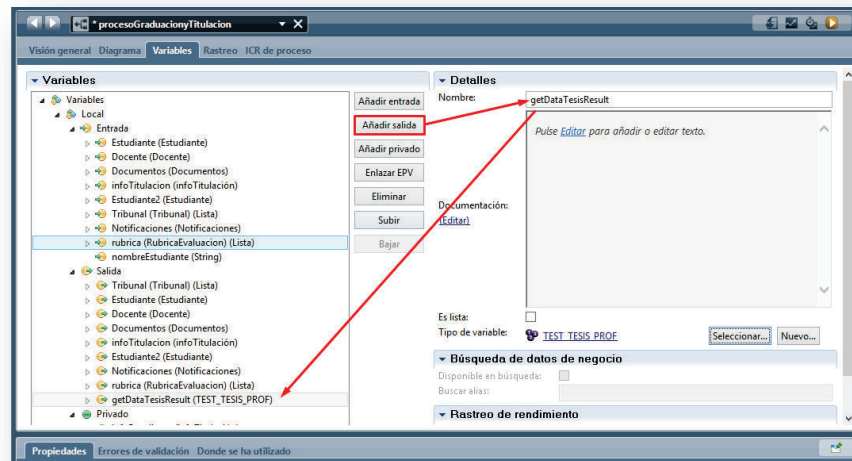


Figura 119. Creación de la variable de entrada para la correlación automática

Elaborado por la autora

De nuevo en el diagrama en la parte de correlación de datos dar clic en las flechas amarillas para cargar nuevamente las variables creadas anteriormente. Ver Figura 120.

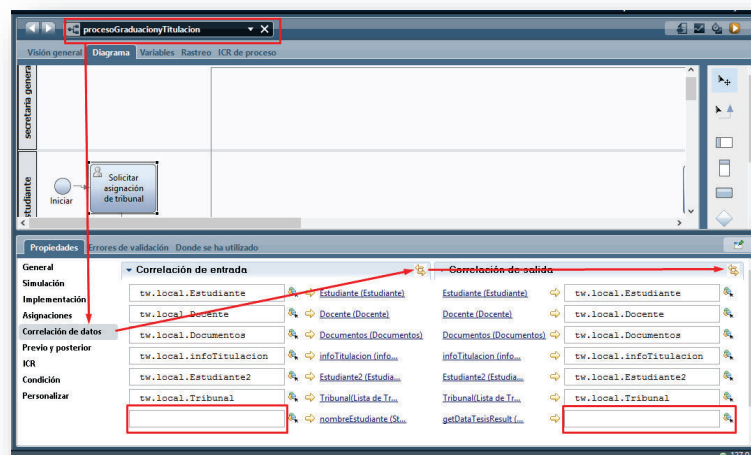


Figura 120. Creación de la variable de entrada para la correlación automática

Elaborado por la autora

Finalmente, se da doble clic sobre la actividad “Solicitar asignación de tribunal”, se muestra la interfaz de los coach creados y se agrega un servicio anidado. Posteriormente, dirigirse a “Correlación de datos” y dar clic en las flechas amarillas para cargar las variables y en la parte de “Implementación” dar clic sobre “Seleccionar” para buscar el nombre del servicio de integración que se creó al inicio. Ver Figura 121.

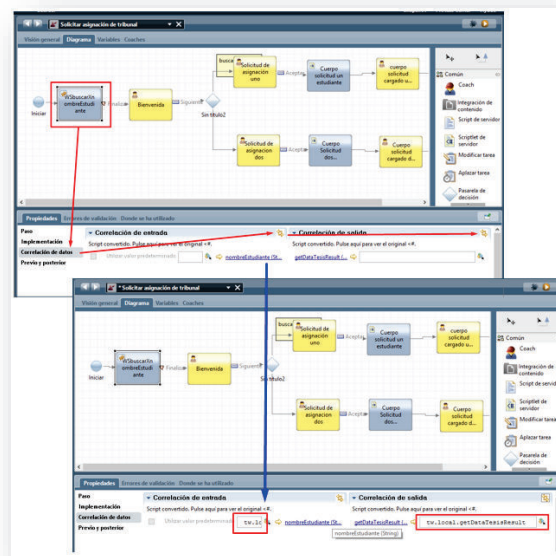


Figura 121. Creación de la variable de entrada para la correlación automática

Elaborado por la autora

Paso 7: Ejecución

El paso final en la creación del proceso es la ejecución, para este caso se realiza desde Process Portal, en donde se prueba y administra la interfaz de usuario empresarial para completar las tareas. Ver Figura 122.

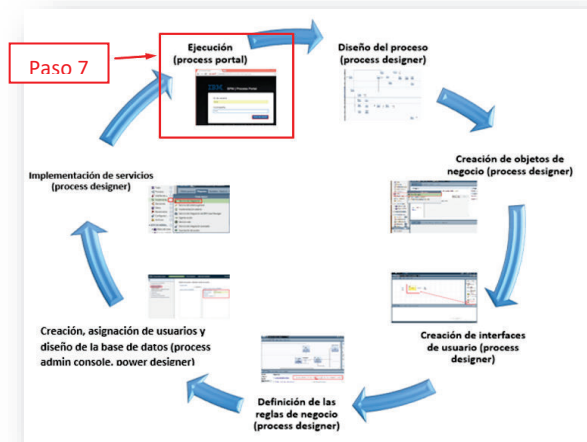


Figura 122. Identificación del Paso 7

Elaborado por la autora

Para poder arrancar con la ejecución del proceso es necesario identificar que usuario iniciará el proceso, en este caso el actor inicial del proceso es el “Estudiante”, para esto ingresamos en la herramienta Process Designer, procesoGraduacionyTitulacion, pestaña “Visión general”, sección derecha de la interfaz opción “Exposición”, “Exponer para iniciar”, “Selección” y seleccionar al actor inicial. Ver Figura 123.

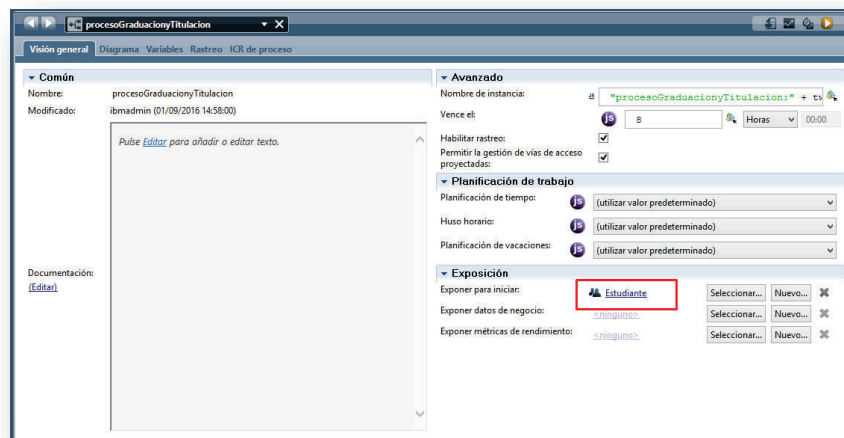


Figura 123. Definición de actor inicial del proceso H.7

Elaborado por la autora

Ingresa a Process Portal desde el inicio rápido de IBM Business Process Manager, como se indica en la Figura 124.



Figura 124. Inicio a Process Portal

Elaborado por la autora

Se ejecutará el Process Portal en el navegador predeterminado, en donde se debe ingresar los datos registrados en el **Paso 5**. En este caso se ingresan los datos del usuario "David" mismo que es un estudiante. Ver Figura 125.

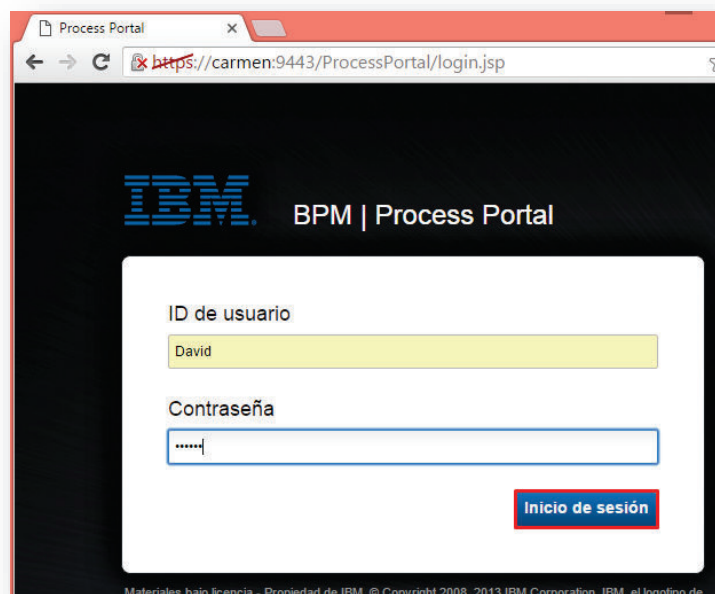


Figura 125. Ingreso a Process Portal con un usuario creado previamente

Elaborado por la autora

Una vez que el usuario ha ingresado, en su espacio de trabajo se presentan las tareas a ser tomadas. En el caso de que no exista una tarea asignada, en la parte derecha se encuentra el nombre del proceso creado y se selecciona. Ver Figura 126.



Figura 126. Selección del proceso creado para la asignación de tareas al usuario

Elaborado por la autora

Una vez que se da clic en el correspondiente proceso, se procede a tomar la actividad que se presenta en la sección "Mis tareas". La primera tarea que se ha asignado es "Solicitar asignación de tribunal". Ver Figura 127.

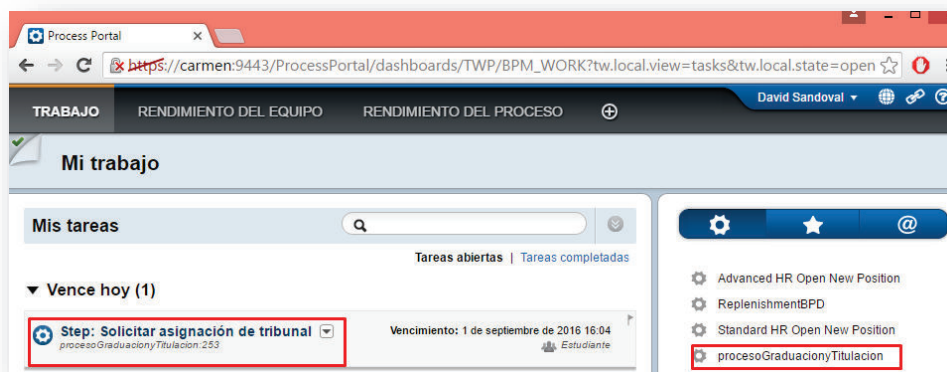


Figura 127. Actividad asignada al actor "Estudiante"

Elaborado por la autora

Dar clic sobre la tarea en donde se presentará el siguiente mensaje de “Reclamar tarea”. Ver Figura 128.

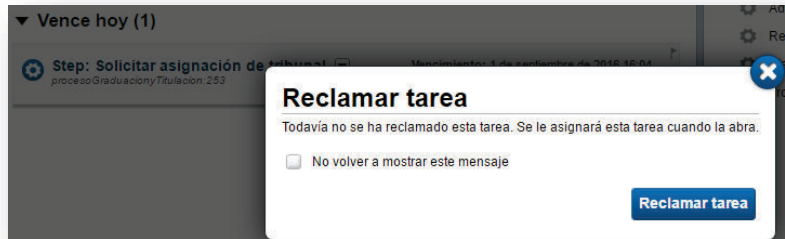


Figura 128. Reclamar tarea

Elaborado por la autora

Reclamada la tarea, se habilitará el primer coach creado, en este caso se mostrará la interfaz de la solicitud de asignación de tribunal calificador. Ver Figura 129.

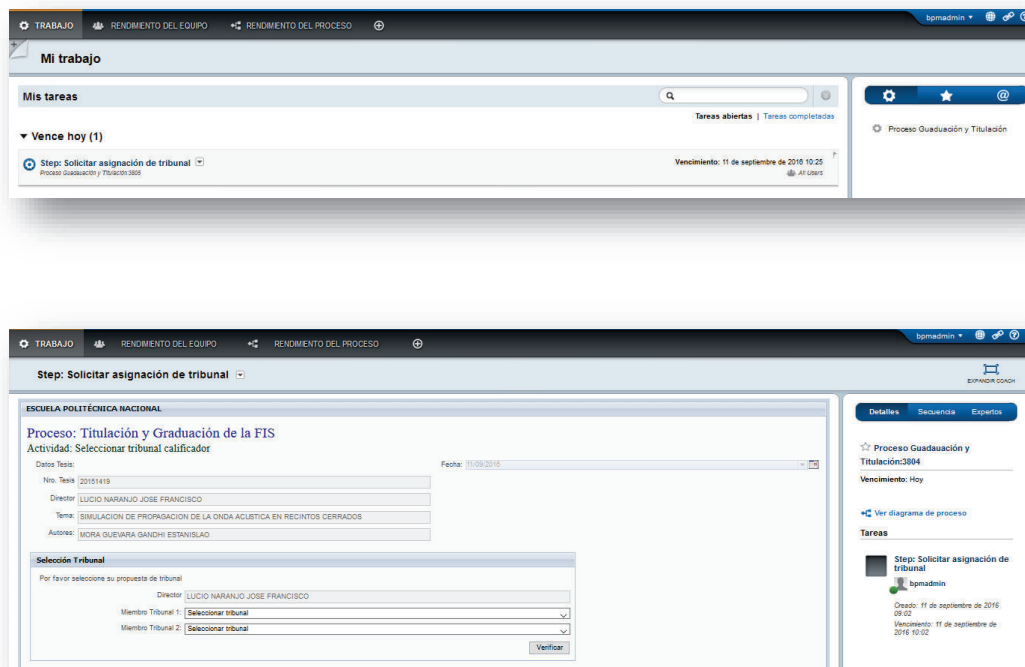


Figura 129. Primera interfaz de solicitud asignación de tribunal calificador

Elaborado por la autora

Una vez que la interfaz se presenta, se deben llenar los campos del formulario y, en este caso, se presiona el botón “Verificar” (Ver Figura 130), a continuación, se presenta la solicitud con los datos correspondientes (Ver Figura 131):

The screenshot shows a web application interface for selecting a tribunal. The main form is titled "Step: Solicitar asignación de tribunal". It contains several sections:

- Datos Tesis:** Includes fields for "No. Tesis" (20161418), "Director" (LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO), "Tema" (SIMULACIÓN DE PROPAGACIÓN DE LA ONDA ACÚSTICA EN RECINTOS CERRADOS), and "Autores" (MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO).
- Selección Tribunal:** A section for selecting the tribunal members. It includes a "Director" field (LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO) and two "Miembro Tribunal" fields: "Miembro Tribunal 1" (HERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ) and "Miembro Tribunal 2" (CORDOVA BAYAS MARCOS RAUL). A "Verificar" button is located below these fields.
- Documentos adjuntos:** A section for uploading documents, with a text area and a "Siguiente" button.

The right sidebar shows process details for "Proceso Guadauación y Titulación:3004" and a task list with "Step: Solicitar asignación de tribunal".

Figura 130. Selección de propuesta de tribunal calificador

Elaborado por la autora

The screenshot shows a web application interface for visualizing the request for tribunal assignment. The main form is titled "Step: Solicitar asignación de tribunal". It contains a large text area with the following content:

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
Proceso: Titulación y Graduación de la FIS
Actividad: Visualizar solicitud de asignación

SOLICITUD DE ASIGNACION DE TRIBUNAL

(Quito, 11 de Septiembre del 2016)

Dña. Myriam Hernández,
 Decana de la Facultad de Ingeniería de Sistemas
 FIS-EPN

De mi consideración:

Yo, MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación, por medio de la presente, realizo la entrega de 3 anteproyectos correspondientes al proyecto de titulación de nombre: SIMULACIÓN DE PROPAGACIÓN DE LA ONDA ACÚSTICA EN RECINTOS CERRADOS

por lo cual solicito a usted de la manera más comedida, me sea asignado el tribunal para la calificación de los mismos.

Además, mediante este documento, cabe de mi parte sugerir para el tribunal de calificación a los docentes:

Director: Ing. MacLUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO
 Tribunal 1: Ing. MacHERNANDEZ ALVAREZ MYRIAM BEATRIZ
 Tribunal 2: Ing. MacCORDOVA BAYAS MARCOS RAUL

Por la favorable atención que se brinde a la presente, le anticipo mis agradecimientos.

Atentamente,

The right sidebar shows process details for "Proceso Guadauación y Titulación:3004" and a task list with "Step: Solicitar asignación de tribunal".

Figura 131. Generación de solicitud con los datos correspondientes

Elaborado por la autora

Los pasos descritos anteriormente, fueron realizados para todas las actividades del proceso.

A continuación, se proceden a realizar las pruebas y la evaluación de la aplicación.

3.2 PRUEBAS Y EVALUACIÓN

En la presente sección se proceden a realizar las correspondientes pruebas que ayudarán a comprobar la funcionalidad y la usabilidad de la propuesta de automatización del proceso de titulación y graduación de la FIS.

Las primeras pruebas a realizarse son las pruebas de funcionalidad en donde se comprobará el correcto funcionamiento de las actividades creadas mediante la ejecución de las mismas.

Además, se desarrollan las pruebas de usabilidad en donde se verificará si el proceso cumple con el objetivo para el cual fue creado.

Para el presente trabajo se determinará el tamaño de la muestra a ser evaluada mediante el uso del método de muestreo [49]. Esta herramienta nos ayudará a determinar qué número de personas será el que debemos tomar en cuenta para realizar el correspondiente test de usabilidad descrito más adelante. La fórmula muestral para poder calcular la muestra es la siguiente [50]:

$$n = \frac{Z^2 \alpha/2 \ p \ q}{E^2}$$

Definición de términos:

n : tamaño de la muestra

p : variabilidad positiva, proporción de las personas que cuentan con la característica de estudio. Este es un dato que generalmente se desconoce, por lo tanto, el valor a ser utilizado como la opción más segura son 0.5.

q : variabilidad negativa, hace referencia a la proporción de personas que no cuentan con las características consideradas para el estudio. Este es un dato que

generalmente se desconoce, por lo tanto, el valor a ser utilizado como la opción más segura es 0.5.

E: precisión o error muestral [51], los valores que se pueden asumir para esta variable están entre 1 y 10%, esto debido a que siempre existe un margen de error de cálculo debido a las aproximaciones decimales que se obtienen en los cálculos. Para el presente trabajo se tomará el valor máximo permitido, es decir el valor del 10%.

$Z_{\alpha/2}$: constante que depende del nivel de confianza⁷, este valor se consigue desde la tabla de distribución normal. Ver Anexo 41.

Se establece como el nivel de confianza a ser tomado para el presente proyecto del 75%.

Una vez establecido el nivel de confianza se procede a encontrar el valor de Z, mismo que se debe calcular mediante la siguiente fórmula: *distribución normal* = $\frac{1 - \text{nivel de confianza}}{2}$, una vez que éste valor ha sido encontrado se procede a buscar el valor de la constante correspondiente en la tabla de distribución normal. Ver Anexo 41. Una vez que se han descrito los valores, se procede a calcular la muestra ideal reemplazándolos en la fórmula:

$$n = \frac{(1.15)^2 (0.5)(0.5)}{(0.1)^2}$$

$$n = 33,0625$$

Para el presente proyecto el número de personas a ser encuestadas es de 33.

Una vez establecida la muestra, se procede a realizar las pruebas de funcionalidad y usabilidad para el número de personas establecidas como muestra, con el objetivo de encontrar el nivel de aceptabilidad de la propuesta por parte de los usuarios.

⁷ La proporción correspondiente al porcentaje de confianza es el área simétrica bajo la curva normal que se toma como la confianza, y la intención es buscar el valor Z de la variable aleatoria que corresponda a tal área [51]. Ver Anexo 41.

3.2.1 PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD

Las pruebas de funcionalidad son aquellas con las cuales podremos verificar que el proceso funcione como se espera, para ello se realiza la ejecución, revisión y retroalimentación del mismo. Se verificará se asignen correctamente a los usuarios que deben ejecutarlas, que cumpla con las reglas de negocio, así como también la correcta ejecución de los servicios implementados [52].

Para una mejor visualización, en el presente trabajo se utilizará una plantilla en donde se procederá a ubicar las pruebas de funcionalidad realizadas a las actividades del proceso. A continuación, se muestra la plantilla a ser utilizada. Ver Figura 132.

Actividad #: <input type="text" value="1"/>	Actor responsable: <input type="text" value="2"/>
Descripción de la actividad: <input type="text" value="3"/>	
Requisitos previos: <input type="text" value="4"/>	
Lista de pasos requeridos: <input type="text" value="5"/>	
Resultado: <input type="text" value="6"/>	
Observaciones: <input type="text" value="7"/>	

Figura 132. Plantilla para pruebas funcionales

Elaborado por la autora

1. **Actividad #:** Actividad ejecutada.
2. **Actor responsable:** Nombre del usuario que debe ejecutar la actividad.
3. **Descripción de la actividad:** Detalle de la actividad ejecutada.
4. **Requisitos previos:** Requerimientos anteriores que se necesitan para poder ejecutar la actividad.
5. **Lista de pasos requeridos:** listado de los pasos necesarios para la ejecución de la actividad.
6. **Resultado:** Capturas de pantalla de las interfaces.

7. Observaciones: Datos recogidos durante la ejecución de las pruebas.

Para proceder con las pruebas se realizará la enumeración de las actividades en el diagrama del proceso. Ver Figura 133.

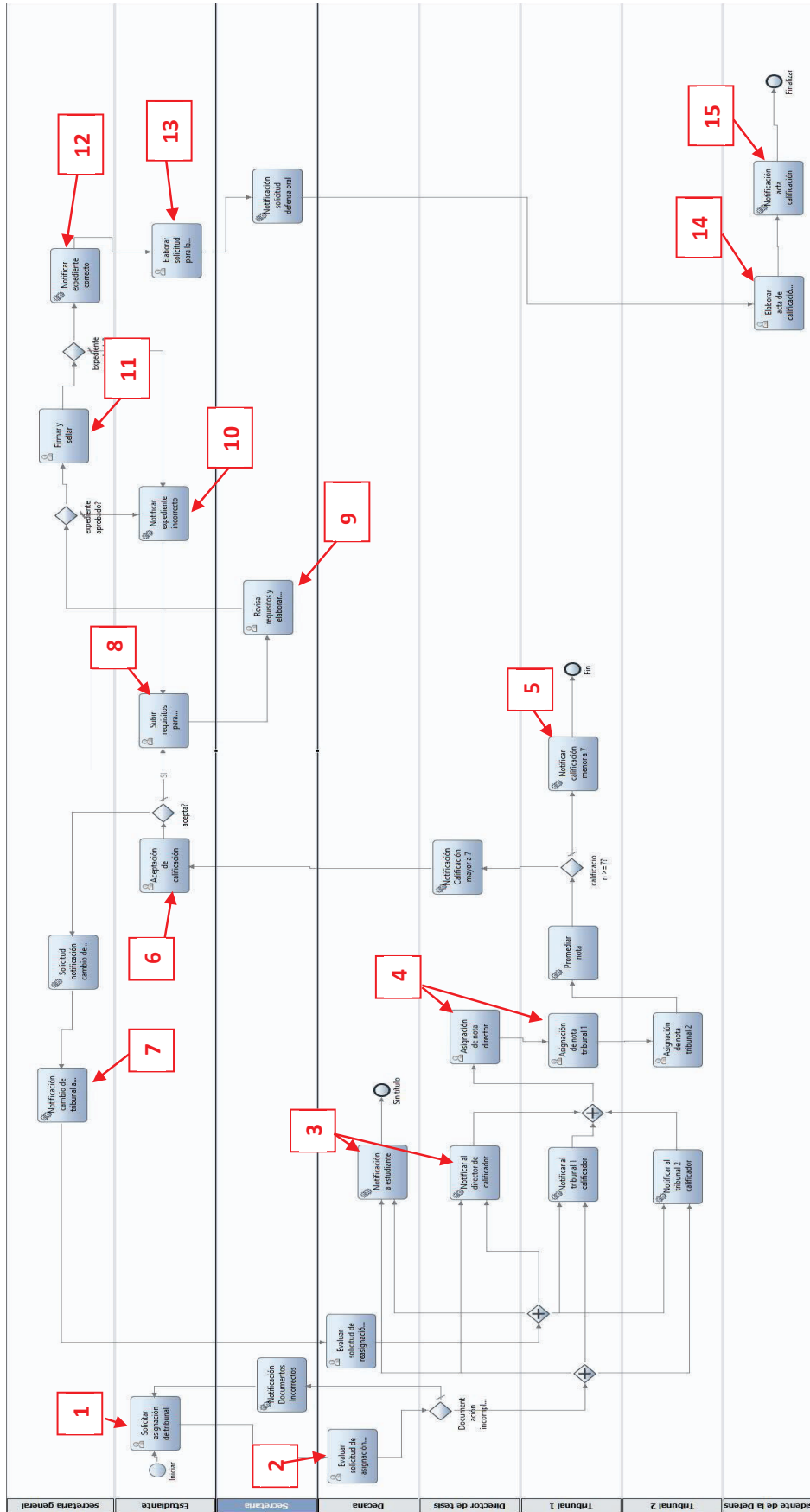
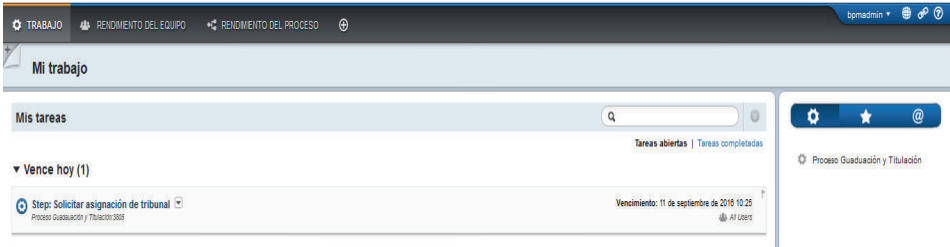


Figura 133. Identificación de las actividades en el diagrama del proceso

Elaborado por la autora

A continuación, se exponen las pruebas de usabilidad efectuadas en cada una de las actividades.

Actividad 1: Solicitar asignación de tribunal calificador	Actor responsable: Estudiante
Descripción de la actividad: El estudiante realiza la propuesta de tribunal calificador, en caso de tener y de cargar su trabajo de titulación con el plan aprobado del mismo.	
Requisitos previos: No se necesitan requisitos previos debido a que es la primera actividad.	
<p>Lista de pasos requeridos:</p> <p>La presente actividad cuenta con dos formularios cuyos pasos requeridos son a continuación:</p> <p>Primer formulario: selección de tribunal calificador</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a process portal con su usuario y contraseña. 2. Reclamar la tarea “solicitar asignación de tribunal”. 3. Ingresar la propuesta de los profesores miembros del tribunal calificador. 4. Presionar el botón “Verificar”. 5. Ingresar el link en donde se encuentran los documentos requeridos. 6. Ingresar el link y presionar “Siguiente”. 7. Presionar “Aceptar”, para confirmar la propuesta de tribunal. <p>Segundo formulario: generación de solicitud de designación de tribunal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Presionar el botón “Atrás”, para regresar a la interfaz anterior. 2. Presionar el botón “Finalizar y enviar solicitud”. 	
<p>Resultado:</p>  <p>The screenshot shows a user interface for task management. At the top, there are navigation tabs: 'TRABAJO', 'RENDIMIENTO DEL EQUIPO', and 'RENDIMIENTO DEL PROCESO'. The user is logged in as 'lgmadmin'. Below the tabs, there is a section titled 'Mi trabajo' with a search bar and buttons for 'Tareas abiertas' and 'Tareas completadas'. A dropdown menu shows 'Vence hoy (1)'. The main task list contains one item: 'Step: Solicitar asignación de tribunal' with a due date of 'Vencimiento: 11 de septiembre de 2016 10:25' and 'Al user'.</p>	

Primer formulario: selección de tribunal calificador

TRABAJO RENDIMIENTO DEL EQUIPO RENDIMIENTO DEL PROCESO MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO

Step: Solicitar asignación de tribunal

Datos Tesis: Fecha: 18/09/2018

Nro. Tesis: 20181419

Director: PhD. LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO

Tema: SIMULACIÓN DE PROPAGACIÓN DE LA ONDA ACÚSTICA EN RECINTOS CERRADOS

Tipo de trabajo de titulación: INVESTIGACIÓN

Autores: MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO

Selección Tribunal

Por favor seleccione su propuesta de tribunal

Director: PhD. LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO

Miembro Tribunal 1: PhD. SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO

Miembro Tribunal 2: MSc. CORDOVA BAYAS MARCOS RAUL

Modificar Verificar

Habilitar boton:

Documentos adjuntos

Ingresar el enlace que contega el plan aprobado y el proyecto de investigación

Detalles Secuencia

Proceso Graduación y Titulación:4181

Vencimiento: Mañana

Ver diagrama de proceso

Tareas

Step: Solicitar asignación de tribunal

MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO

Creado: 18 de septiembre 16:52

Vencimiento: 19 de septiembre 17:02

Selección Tribunal

Por favor seleccione su propuesta de tribunal

Director: PhD. LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO

Miembro Tribunal 1: PhD. SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO

Miembro Tribunal 2: MSc. CORDOVA BAYAS MARCOS RAUL

Modificar Verificar

Esta seguro de asignar este tribunal?

Aceptar Cancelar

Segundo formulario: generación de solicitud de designación de tribunal

TRABA... RENDIMIENTO DEL EQUIPO RENDIMIENTO DEL PROCESO

Step: Solicitar asignación de tribunal

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

Proceso: Titulación y Graduación de la FIS

Actividad: Visualizar solicitud de asignación

SOLICITUD DE ASIGNACIÓN DE TRIBUNAL

Quito, 18 de Septiembre del 2018

Dra. Myriam Hernández
Decana de la Facultad de Ingeniería de Sistemas
FIS-EPN

De mi consideración:
Yo, MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación, por medio de la presente, realizo la entrega de 3 anillados correspondientes al proyecto de titulación de nombre: SIMULACIÓN DE PROPAGACIÓN DE LA ONDA ACÚSTICA EN RECINTOS CERRADOS por lo cual solicito a usted de la manera más comedida, me sea asignado el tribunal para la calificación de los mismos.

Además, mediante este documento, cabe de mi parte sugerir para el tribunal de calificación a los docentes:

Director: PhD. LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO
Tribunal 1: PhD. SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO
Tribunal 2: MSc. CORDOVA BAYAS MARCOS RAUL

Por la favorable atención que se brinde a la presente, le anticipo mis agradecimientos.

Atentamente,

MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO
1234567890
0999999999
carmen.aguiar@epn.edu.ec

NOTA: Archivos adjuntos en el siguiente link:
link documentos

Anula Finalizar y enviar solicitud

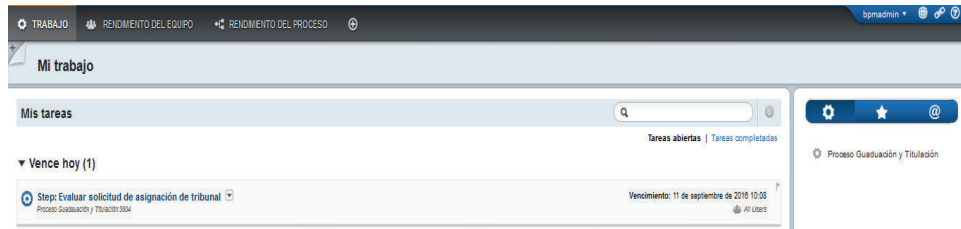
<p>Observaciones:</p> <p>Primer formulario: selección de tribunal calificador</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se comprende el encabezado del cuadro de texto “Ingresar el enlace que contenga el plan aprobado y el proyecto de investigación”, se debería especificar a qué enlace se refiere. • Cambiar el texto en los mensajes de alerta, esto debido a que no se comprenden. Además, se debe revisar la ortografía. • Realizar la validación del tribunal en el botón “Aceptar” en el caso de que no se pueda, aumentar el botón “Modificar”. <p>Segundo formulario: generación de solicitud de designación de tribunal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento en la ubicación de los botones y el campo “Fecha”.
--

Actividad 2: Evaluar solicitud de asignación de tribunal	Actor responsable: Decano
Descripción de la actividad: Decano se encarga de evaluar la solicitud de asignación de tribunal calificador enviada por parte del estudiante.	
Requisitos previos: Es necesario que se encuentren cargados, el trabajo de titulación realizado, el plan aprobado del mismo y elaborada la solicitud de asignación de tribunal.	
<p>Lista de pasos requeridos:</p> <p>La presente actividad cuenta con dos formularios cuyos pasos requeridos son a continuación:</p> <p>Primer formulario: verificación de documentos correctos y selección de nuevo tribunal, en caso de existir.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a process portal con usuario y contraseña. 2. Reclamar la tarea “Evaluar solicitud de asignación”. 3. Escoger la opción “SI”, cuando los documentos se encuentran correctos. 4. Marcar la casilla en el caso de realizar cambios en el tribunal propuesto. 5. Presionar el botón “Siguiente” 	

Segundo formulario: presentación de memorando de designación de tribunal.

1. Presionar el botón “Enviar”.

Resultado:




Primer formulario: verificación de documentos correctos y selección de nuevo tribunal, en caso de existir.



Tipo Trabajo Titulación: INVESTIGACIÓN

Verificar Documentos: Habilitar boton:

Descargar documentos

 [Enlace Documentos](#)

Documentos correctos?

ASIGNAR DIFERENTE TRIBUNAL AL PROPUESTO POR EL ESTUDIANTE?

Marque la casilla si desea cambiar de tribunal

Siguiente

Segundo formulario: presentación de memorando de designación de tribunal.

TRABA... RENDIMIENTO DEL EQUIPO RENDIMIENTO DEL PROCESO

Step: Evaluar solicitud de asignación de tribunal

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

Proceso: Titulación y Graduación de la FIS
 Actividad: Evaluación tribunal calificador

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
INGENIERÍA DE SISTEMAS

PARA: PHD. LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO, DIRECTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN
 PHD. SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO
 MSc. CORDOVA BAYAS MARCO RAUL, MIEMBROS TRIBUNAL CALIFICADOR

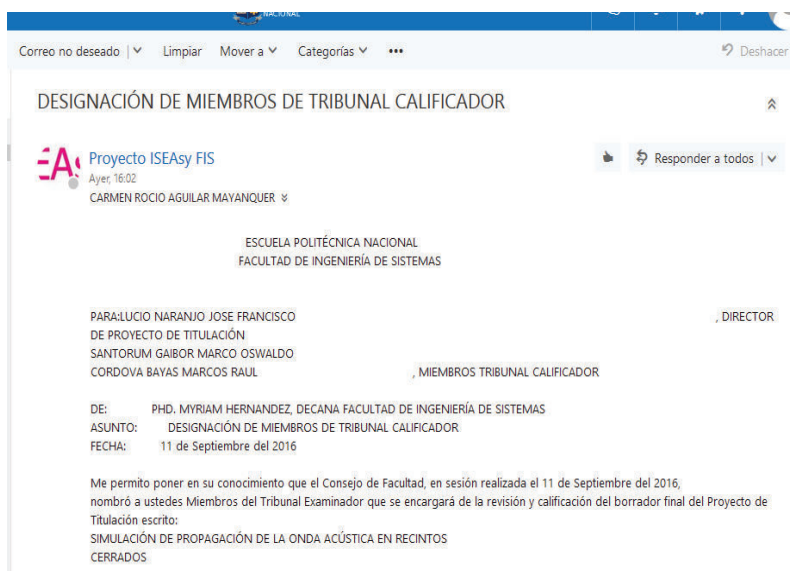
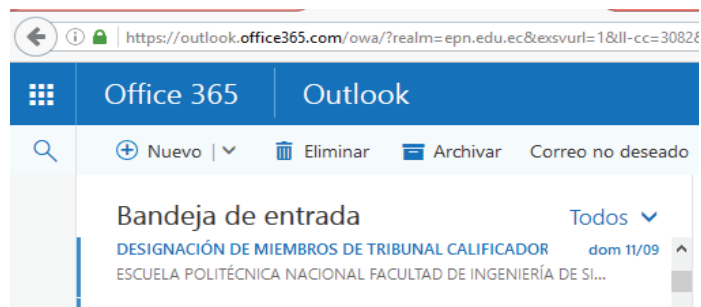
DE: PHD. MYRIAM HERNANDEZ, DECANA FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
 ASUNTO: DESIGNACIÓN DE MIEMBROS DE TRIBUNAL CALIFICADOR
 FECHA: 18 de Septiembre del 2016

Me permito poner en su conocimiento que el Consejo de Facultad, en sesión realizada el 18 de Septiembre del 2016, nombró a ustedes Miembros del Tribunal Examinador que se encargará de la revisión y calificación del borrador final del Proyecto de Titulación escrito: **SIMULACIÓN DE PROPAGACIÓN DE LA ONDA ACÚSTICA EN RECINTOS CERRADOS**, presentado por el/la Sr(ta) **MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO**
 A continuación transcribo los artículos 82, 83 y 84 del Reglamento del Sistema de Estudios, que se refieren al proceso de calificación de tesis de grado.

"Art. 82.- párrafo 2: "El Decano o el Director del Instituto Superior Tecnológico, a través de secretaría, entregará a los miembros del Tribunal Examinador los anillados, con firma de recepción, para que, a lo sumo en el término de quince días, presente el informe de calificación con la nota correspondiente.

<p>"Art. 82.- párrafo 2: "El Decano o el Director del Instituto Superior Tecnológico, a través de secretaría, entregará a los miembros del Tribunal Examinador los anillados, con firma de recepción, para que, a lo sumo en el término de quince días, presente el informe de calificación con la nota correspondiente.</p> <p>Art. 83.- La calificación será sobre un máximo de diez puntos. El Decano de Facultad o Director del Instituto Superior Tecnológico, según corresponda, establecerá el promedio de calificación hasta con dos cifras decimales. Si la calificación promedio fuere igual o superior a siete, el Decano de Facultad o el Director del Instituto Superior Tecnológico, luego de verificar el cumplimiento del formato de presentación establecido, autorizará a los estudiantes la impresión y encuadernación final del trabajo. Si la calificación promedio fuere inferior a siete, los estudiantes deben reiniciar un nuevo proceso de aprobación de un nuevo proyecto de titulación o tesis de grado.</p> <p>Art. 84.- En caso de que algún miembro del Tribunal Examinador, sin causa justificada, no presente los informes correspondientes dentro de los términos estipulados, el Decano o el Director del Instituto Superior Tecnológico, según el caso, designará un nuevo miembro y aplicará la sanción correspondiente.</p> <p>Para emitir el informe con la nota del Proyecto de Titulación y/o Tesis de Grado, el Consejo de Facultad el 11 de Noviembre de 2015, resolvió aprobar la rúbrica de evaluación la misma que deberá ser implementada desde el semestre 2015-B.</p> <p>Atentamente,</p> <p>PhD. Myriam Hernández DECANA FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS</p> <p>Anexo: Documentos subidos por el estudiante link documentos</p> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="Atrás"/> <input type="button" value="Finalizar y Enviar"/> </p>
<p>Observaciones:</p> <p><i>Primer formulario: verificación de documentos correctos y selección de nuevo tribunal, en caso de existir.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lo títulos de las cabeceras se encuentran con faltas ortográficas. • Los mensajes de confirmación no se encuentran claros, mejorar su sintaxis. • En este punto se deben seleccionar los miembros definitivos del tribunal no la propuesta, cambiar el mensaje del párrafo. <p><i>Segundo formulario: presentación de memorando de designación de tribunal.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los nombres de los botones no concuerdan con la acción que realizan.

Actividad 3: Notificación a estudiante	Actor responsable: Sistema
Descripción de la actividad: Notificación al estudiante, por medio de correo con el memorando enviado a los profesores designados como tribunal calificador.	
Requisitos previos: Se requiere que el decano haya realizado la correspondiente asignación de tribunal calificador.	
Lista de pasos requeridos: No existe lista de pasos, ya que es una actividad realizada por el sistema.	

Resultado:**Observaciones:**

- Mejorar el orden de los nombres y el cargo de los profesores, director y miembros del tribunal.
- Mejorar los espacios en el cuerpo del mensaje.

Actividad 4: Asignación de nota director**Actor responsable:** Tribunal calificador

Descripción de la actividad: El director, una vez que recibe el trabajo de titulación con su correspondiente plan aprobado, se encarga de revisar y de asignar la calificación correspondiente, misma que debe ingresar de acuerdo a la rúbrica de evaluación. Una vez que la nota ha sido asignada el director hace el posterior envío de la misma.

Requisitos previos: Haber recibido un correo con la correspondiente notificación de designación de tribunal, en donde se incluyen el trabajo de titulación y el plan aprobado del mismo.

Lista de pasos requeridos:

1. Ingresar a process portal con usuario y contraseña.
2. Ingresar la calificación a cada uno de los "CRITERIOS DE EVALUACIÓN".
3. Presionar el botón "Calcular".
4. Ingresar observaciones en el campo "Observaciones", en caso de existir.

Resultado:

TRABA... RENDIMIENTO DEL EQUIPO RENDIMIENTO DEL PROCESO

Step: Asignación de nota director

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

Proceso: Titulación y Graduación de la FIS
Actividad: Evaluación de Proyectos de Grado

FORMATO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE GRADO
Facultad de Ingeniería de Sistemas
EPN - FIS

Director: Ph.D. LUCIO NARAINJO JOSE FRANCISCO
Tribunal 1: Ph.D. SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO
Tribunal 2: MSc. CORDOVA BAYAS MARCOS RAUL

Fecha: 18/9/2016

ESTUDIANTE:
MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO
TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO:
SIMULACIÓN DE PROPAGACIÓN DE LA ONDA ACÚSTICA EN RECINTOS CERRADOS

TIPO TRABAJO TITULACIÓN:
INVESTIGACIÓN

Por favor descargue los siguientes documentos para la Calificación correspondiente.
[Enlace documentos INVESTIGACIÓN](#)

[Descargar Matriz de Evaluación](#)

PONDERACIÓN	ITEM MATRIZ DE EVALUACIÓN	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN (SOBRE 5)	TOTAL
30%	EVALUACIÓN DEL PROCESO LÓGICO E IMPL.	1	<input type="text" value="5"/>	1.5
20%	CUMPL. OBJETIVOS, CONCLUSIONES, Y RECOMEN.	2	<input type="text" value="5"/>	1
15%	ANÁLISIS DE RESULTADOS	3	<input type="text" value="5"/>	0.75
10%	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4	<input type="text" value="5"/>	0.5
10%	EVIDENCIA PROCESO METODOLÓGICO	5	<input type="text" value="5"/>	0.5
10%	DOCUMENTO FINAL	6	<input type="text" value="5"/>	0.5
5%	IMPACTO DEL TRABAJO	7	<input type="text" value="5"/>	0.25
Nota Tribunal:				10

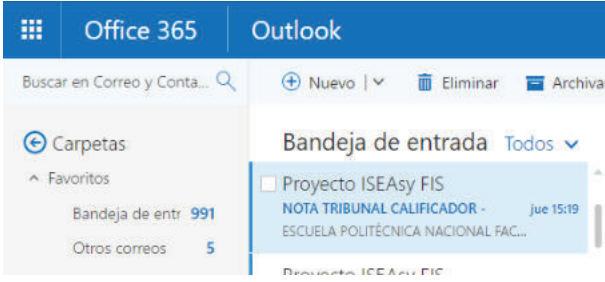
Observaciones:

Calcular


Siguiente

Observaciones:

- Los campos en donde se ingresa la nota deberían deshabilitarse una vez que la nota ha sido calculada, en el caso de querer modificar los valores, se debería implementar un botón de “Modificar”.
- No se encuentra claro cómo se realiza el cálculo del total para cada uno de los criterios.
- Ver si se puede completar el nombre de los criterios.
- Controlar las mayúsculas.

Actividad 5: Notificación menor a siete	Actor responsable: Sistema
Descripción de la actividad: El estudiante recibe un correo con la nota obtenida, esto para el caso en el que el promedio de las tres notas sea menor a siete.	
Requisitos previos: Es necesario que el promedio de la nota de la parte escrita del trabajo de titulación se encuentre lista.	
Lista de pasos requeridos: No existe lista de pasos, ya que es una actividad realizada por el sistema.	
Resultado: 	

NOTA TRIBUNAL CALIFICADOR - REPROBADO



Proyecto ISEasy FIS
 jue 15/09, 15:19
 CARMEN ROCIO AGUILAR MAYANQUER

Responder a todos

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

PARA: MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO

DE: PHD. MYRIAM HERNANDEZ, DECANA FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
 ASUNTO: NOTA TRIBUNAL CALIFICADOR - REPROBADO
 FECHA: 15 de Septiembre del 2016

Me permito poner en su conocimiento que el Tribunal Calificador, se encargo de la revisión y calificación del borrador final del Proyecto de Titulación escrito:
 SIMULACIÓN DE PROPAGACIÓN DE LA ONDA ACÚSTICA EN RECINTOS CERRADOS

presentado por el/la Sr(ta) MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO y su calificación fue menor a siete, por lo que no alcanzado la minima nota permitida.

Atentamente,

PhD. Myriam Hernández
 DECANA FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS

Observaciones:

- Cambiar el asunto de la notificación,
- Poner la nota en la notificación.
- Revisar las faltas ortográficas.

Actividad 6: Aceptación de calificación	Actor responsable: Estudiante
<p>Descripción de la actividad: Una vez que el promedio de la nota se encuentra listo, el estudiante se encarga de aceptar dicha nota. En el caso que la nota sea mayor a siete y el estudiante este de acuerdo con la misma, se encarga de realizar la aceptación del promedio, caso contrario el estudiante puede rechazar el promedio obtenido.</p>	
<p>Requisitos previos: Es necesario que el promedio de la nota de la parte escrita del trabajo de titulación se encuentre lista.</p>	
<p>Lista de pasos requeridos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a process portal con usuario y contraseña. 2. Tomar la tarea "Aceptación de calificación". 3. Escoger la opción "SI ACEPTO" 4. Presionar el botón "Siguiete". 	

Resultado:

TRABAJO RENDIMIENTO DEL EQUIPO RENDIMIENTO DEL PROCESO MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO

Mi trabajo

Mis tareas

Tareas abiertas | Tareas completadas

Vence hoy (1)

Step: Aceptación de calificación

Vencimiento: 18 de septiembre de 2016 17:27

ESCUOLA POLITÉCNICA NACIONAL

Proceso: Titulación y Graduación de la FIS

Actividad: Evaluación de Proyectos de Grado

FORMATO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE GRADO

Facultad de Ingeniería de Sistemas

EPN - FIS

Fecha: 18/9/2016

ESTUDIANTE:
MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO
TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO:
SIMULACIÓN DE PROPAGACIÓN DE LA ONDA ACÚSTICA EN RECINTOS CERRADOS

Aceptación Calificación

NOTA FINAL 9.6

Aceptar Calificación: SI ACEPTO

Siguiente

Observaciones:

- Poner las notas asignadas por cada uno de los miembros del tribunal, no se entiende a que se refiere con nota final.
- El encabezado de “FORMATO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE GRADO” no debería estar, además, el nombre del encabezado en donde se encuentra la nota final, no se comprende.
- Especificar que “NOTA FINAL” hace referencia a la nota final del trabajo escrito. Ya se encuentra por defecto la opción de “SI ACEPTO”, para el combo de Aceptar Calificación.

Actividad 7: Notificación de reasignación de tribunal

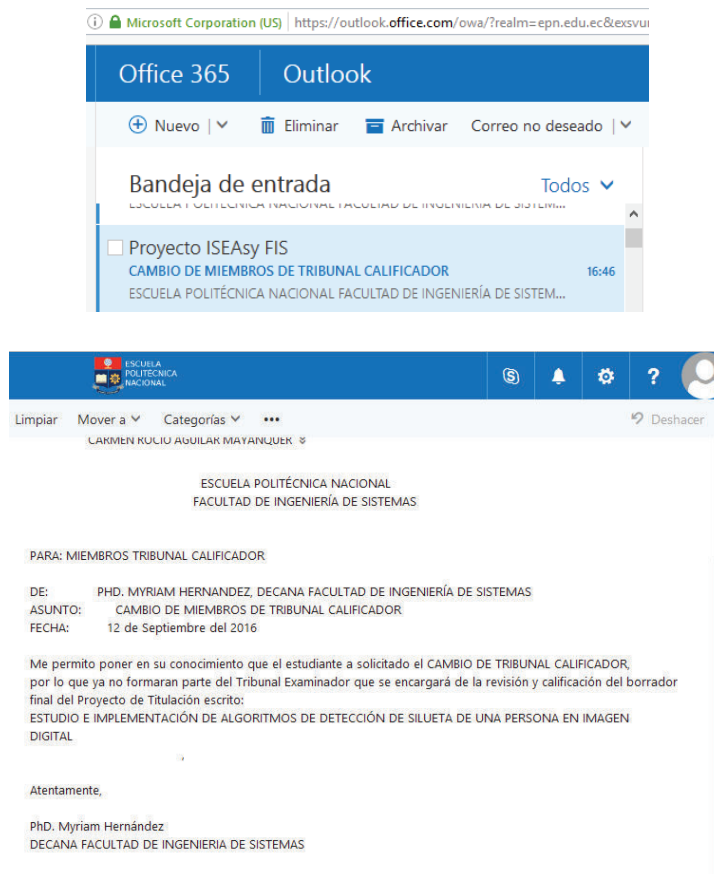
Actor responsable: Sistema

Descripción de la actividad: Se realiza el envío de un correo a los profesores que serán cambiados por un tribunal diferente.

Requisitos previos: El estudiante rechaza la calificación recibida para el trabajo escrito.

Lista de pasos requeridos: No existe lista de pasos, ya que es una actividad realizada por el sistema.

Resultado:



Observaciones:

- Verificar las faltas de ortografía

Actividad 8: Subir requisitos para expediente	Actor responsable: Estudiante
Descripción de la actividad: El estudiante se encarga de subir cada uno de los documentos solicitados para completar el expediente.	
Requisitos previos: El estudiante necesita haber aceptado la nota promedio de la parte escrita de su trabajo de titulación recibida.	

Lista de pasos requeridos:

1. Ingresar a process portal con usuario y contraseña.
2. Tomar la tarea "Subir requisitos para expediente.
3. Ingresar el link con los documentos solicitados.
4. Presionar el botón "Siguiente".

Resultado:

The screenshot shows a web portal interface for a task titled "Step: Subir requisitos para expediente". The task is part of the "Proceso Graduación y Titulación #101" and has a deadline of "15 de septiembre de 2010 17:30".

The task details are as follows:

- ESUELA POLITÉCNICA NACIONAL**
- Proceso: Titulación y Graduación de la FIS**
- Actividad: Subir documentos para Expediente**
- Fecha:** 15/09/2016
- Nro. Tesis:** 20151419
- Director:** PhD. LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO
- Tema:** SIMULACIÓN DE PROPAGACIÓN DE LA ONDA ACÚSTICA EN RECINTOS CERRADOS
- Tipo trabajo de Titulación:** INVESTIGACIÓN
- Autores:** MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO

Documentos adjuntos Expediente (Trabajo tipo: INVESTIGACIÓN)

Sin Formato	
- Copia de cédula de identidad	- Copia de la papeleta de votación
- Título de bachiller	- Recibo pago de derechos de investidura
Con Formato	
- Hoja de datos personales del graduando	- Solicitud aprobación prácticas profesionales
- Formulario de aprobación del plan lector	- Certificado de no adeudar en unidades FIS
- Certificado de idioma inglés	- Formulario aprobación prácticas preprofesionales FIS
- Formulario aprobación prácticas preprofesionales EPN	- Solicitud apto para rendir examen complejo

Nota: En caso de ser artículo académico adjuntar la aceptación del artículo

Ingresar el enlace que entrega los documentos para completar el expediente:

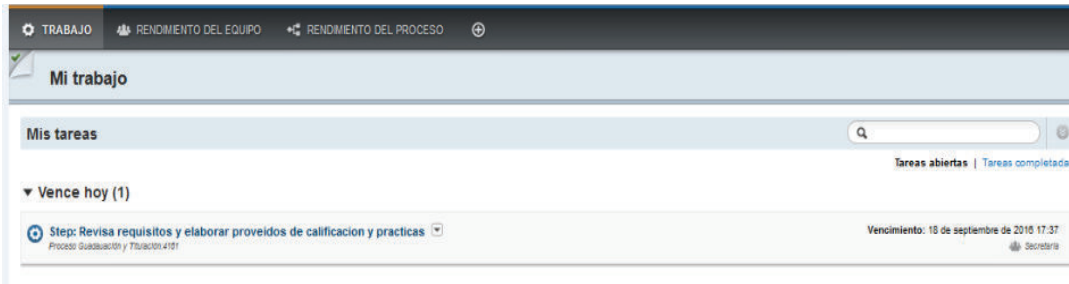
[link documentos]

Siguiente

Observaciones:

- Cambiar el nombre de la actividad a uno solo, mejorar el nombre de los encabezados.
- Para aquellos documentos en donde se especifica que tienen formato, se debería adjuntar un link en donde se pueda tener ejemplos para su realización.

- No se encuentra claro la indicación para subir el enlace de documentos, verificar si los nombres de los documentos son correctos.

Actividad 9: Revisar requisitos y elaborar proveídos	Actor responsable: Secretaria de grados
Descripción de la actividad: Una vez que el estudiante ha subido todos los documentos previamente solicitados, la secretaria de grados es la encargada de revisarlos mismos y de adjuntar los demás requisitos necesarios para completar el expediente.	
Requisitos previos: Que el estudiante haya subido todos los documentos necesarios para poder armar el expediente.	
Lista de pasos requeridos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a process portal con usuario y contraseña. 2. Tomar la tarea “Revisa requisitos y elabora proveídos de calificación y prácticas” 3. Escoger la opción “COMPLETA”. 4. Presionar el botón “Siguiente”. 	
Resultado:  <p>The screenshot shows a user interface for task management. At the top, there are navigation tabs: 'TRABAJO', 'RENDIMIENTO DEL EQUIPO', and 'RENDIMIENTO DEL PROCESO'. Below this is a header 'Mi trabajo' and a search bar. A section titled 'Vence hoy (1)' contains a task card for 'Step: Revisa requisitos y elaborar proveidos de calificacion y practicas'. The task card includes a dropdown menu, a due date 'Vencimiento: 18 de septiembre de 2016 17:37', and a user icon labeled 'Secretaria'.</p>	

TRABAJO RENDIMIENTO DEL EQUIPO RENDIMIENTO DEL PROCESO

Step: **Revisa requisitos y elabora proveídos de calificación y practicas**

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

Proceso: **Titulación y Graduación de la FIS**
 Actividad: **Revisar requisitos y elaborar proveídos de calificación y practicas**

Quito, 18 de Septiembre del 2016

Dra. Myriam Hernández
 Decana de la Facultad de Ingeniería de Sistemas
 FIS-EPN

De nuestra consideración:
 Yo **MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO** estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación; por medio de la presente, realizo la entrega de los documentos para completar el expediente correspondientes al proyecto de titulación de nombre: **SIMULACIÓN DE PROPAGACIÓN DE LA ONDA ACÚSTICA EN RECINTOS CERRADOS**


Por la favorable atención que se brinde a la presente, le anticipo mi más sincero agradecimiento.

Atentamente,

MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO
 1234567890
 0999999999
 carmen.agular@epn.edu.ec


SECRETARÍA

Descargar documentos de tipo "INVESTIGACIÓN"

 [Enlace documentos: INVESTIGACIÓN](#)

SECRETARÍA


Descargar documentos de tipo "INVESTIGACIÓN"

 [Enlace documentos: INVESTIGACIÓN](#)
[Enlace documentos para abrir expediente](#)

Revisión Estado Documentación (INVESTIGACIÓN):

COMPLETA INCOMPLETA

Adjuntar Documentación

 Adjuntar documentación: proveídos de calificación y prácticas

link documentos

Siguiente

Observaciones:

- Cambiar el nombre de proyecto por el de trabajo de titulación.
- Existe el enlace de "Enlace documentos: INVESTIGACIÓN", debería quitarse.
- Mejorar la sintaxis de los encabezados.
- Especificar para la sección de "Adjuntar documentación: proveídos de calificación y prácticas" que se debe adjuntar, en este caso debería adjuntarse el enlace que contenga dichos documentos.

Actividad 10: Notificar documentación incompleta

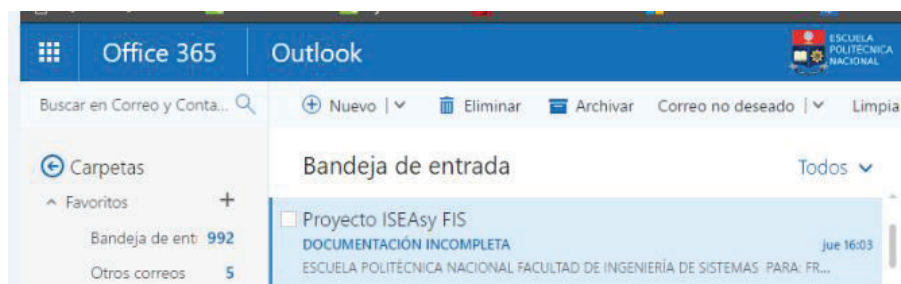
Actor responsable: Sistema

Descripción de la actividad: En el caso de que la documentación enviada por el estudiante, se le envía una notificación.

Requisitos previos: Tener el rechazo de los documentos por parte de secretaría de grados.

Lista de pasos requeridos: No existe lista de pasos, ya que es una actividad realizada por el sistema.

Resultado:



DOCUMENTACIÓN INCOMPLETA



Proyecto ISEAsy FIS

jue 15/09, 16:03

CÁRMEN ROCIO AGUILAR MAYANQUER

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

PARA: FREIRE PAZMIÑO SANTIAGO MAURICIO

DE: SECRETARÍA
ASUNTO: DOCUMENTACIÓN INCOMPLETA

Me permito poner en su conocimiento que la documentación requerida para completar su expediente es incompleta, por lo que ingrese al portal y vuelva a subirla.

Nota: falta la cedula

Atentamente,

Secretaria
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS

Observaciones:

- Cambiar el asunto de la notificación
- Cambiar la redacción de la notificación, no debería ser una nota sino motivo de rechazo.

Actividad 11: Firmar y sellar

Actor responsable: Secretaria general

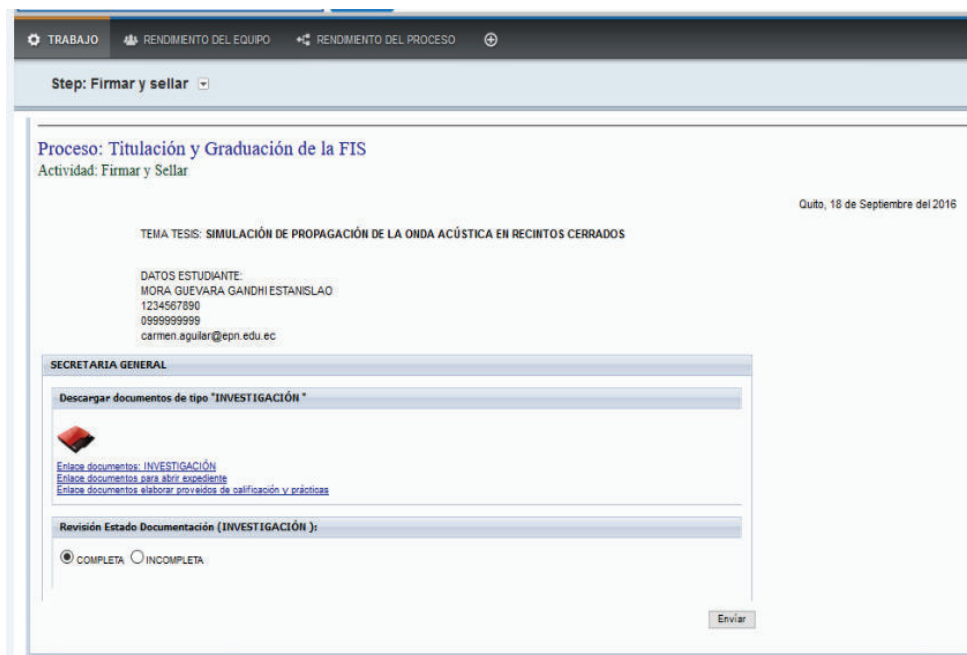
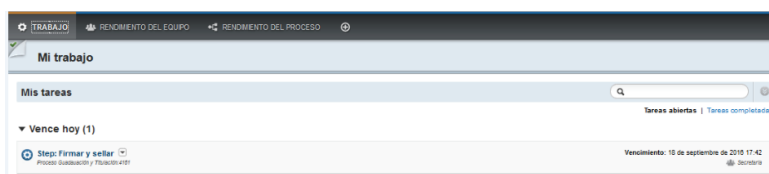
Descripción de la actividad: una vez que el expediente, con los documentos subidos por el estudiante y los adjuntos por la secretaria de grados, está correcto es revisado por secretaría general en donde es aprobado o rechazado.

Requisitos previos: el expediente debe ser enviado con los documentos necesarios a secretaría general.

Lista de pasos requeridos:

1. Ingresar a process portal con usuario y contraseña.
2. Tomar la tarea "Firmar y sellar".
3. Seleccionar la opción "COMPLETA".
4. Presionar el botón "Enviar".

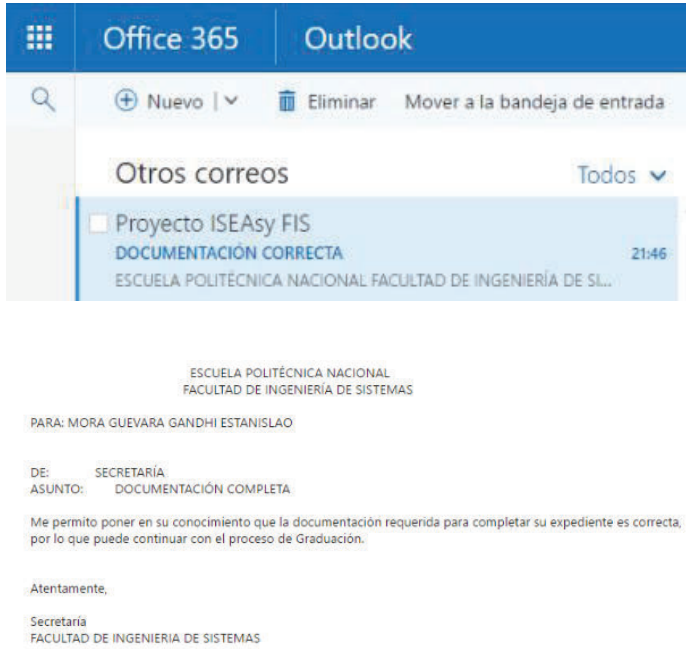
Resultado:



Observaciones:

- Existen enlaces que no deberían encontrarse.

- Especificar quien adjunto el enlace.
- Especificar el contexto del formulario, no se entiende a que hace referencia.

Actividad 12: Notificar expediente correcto	Actor responsable: Sistema
Descripción de la actividad: En el caso de que el expediente haya sido aprobado desde secretaría general, dicha aprobación es notificada al estudiante mediante correo.	
Requisitos previos: Tener la aprobación del expediente por parte de secretaría general.	
Lista de pasos requeridos: No existe lista de pasos, ya que es una actividad realizada por el sistema.	
<p>Resultado:</p>  <p>ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS</p> <p>PARA: MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO</p> <p>DE: SECRETARÍA ASUNTO: DOCUMENTACIÓN COMPLETA</p> <p>Me permito poner en su conocimiento que la documentación requerida para completar su expediente es correcta, por lo que puede continuar con el proceso de Graduación.</p> <p>Atentamente,</p> <p>Secretaría FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS</p>	
Observaciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar el asunto de la notificación. • Especificar de qué secretaría se recibe la notificación. 	
Actividad 13: Elaborar solicitud para la defensa oral	Actor responsable: Estudiante

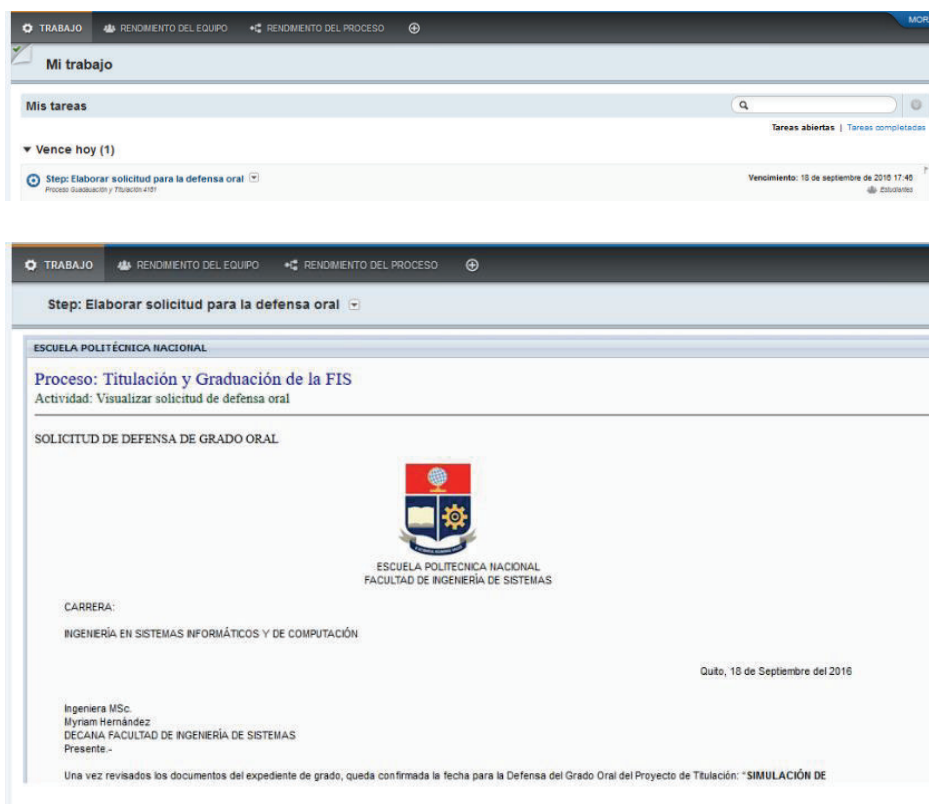
Descripción de la actividad: El estudiante es el encargado de elaborar la solicitud de la defensa oral de grado con los nombres de los miembros del tribunal calificador y el presidente de la defensa. Además, con la fecha en la que se llevará a efecto la defensa oral.

Requisitos previos: Que el expediente haya sido aprobado por parte de secretaría general.

Lista de pasos requeridos:

1. Ingresar a process portal con usuario y contraseña.
2. Tomar la tarea "Elaborar solicitud para la defensa oral".
3. Escoger la fecha para la defensa.
4. Escoger la hora para la defensa.
5. Escoger al profesor que será presidente del tribunal calificador.
6. Presionar el botón "Enviar".

Resultado:



The image shows two screenshots from a web portal. The top screenshot displays a task titled "Step: Elaborar solicitud para la defensa oral" with a due date of "Vencimiento: 15 de septiembre de 2016 17:46". The bottom screenshot shows the content of the task, which is a form titled "SOLICITUD DE DEFENSA DE GRADO ORAL". The form includes the logo of the Escuela Politécnica Nacional, the faculty name "FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS", the student's name "Ingeniera MSc. Myriam Hernández", and the date "Quito, 18 de Septiembre del 2016".

Presente--

Una vez revisados los documentos del expediente de grado, queda confirmada la fecha para la Defensa del Grado Oral del Proyecto de Titulación: "SIMULACIÓN DE PROPAGACIÓN DE LA ONDA ACÚSTICA EN RECINTOS CERRADOS", realizada por las/los Señor(es)/ta(s) MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO, en la misma que consta lo siguiente:

PhD. LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO, DIRECTOR DE TESIS, PhD. SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO y PhD. MAFLA GALLEGOS LUIS ENRIQUE como Miembros del Tribunal de Tesis.

Fecha:

Hora(00:00):

Presidente defensa:

PhD. LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO
DIRECTOR

PhD. SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO
MIEMBRO TRIBUNAL

MSc. CORDOVA BAYAS MARCOS RAUL
MIEMBRO TRIBUNAL

Observaciones:

- Cambiar el nombre de la actividad
- Poner un mensaje para escoger la fecha y la hora, especificar con un nombre más claro la acción que hace el botón "Asignar".
- Bloquear el nombre del presidente escogido y poner un botón de modificar. Cambiar nombre y ubicación de botón "Enviar".

Actividad 14: Elaborar acta de calificación de defensa oral.	Actor responsable: Presidente de tribunal calificador
Descripción de la actividad: Una vez se ha realizado la defensa oral, el residente del tribunal calificador se encarga de completar el acta de calificación, con la nota asignada por parte de los profesores miembros del tribunal.	
Requisitos previos: Que se haya establecido la fecha y hora de la defensa.	
Lista de pasos requeridos:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al portal con usuario y contraseña. 2. Tomar la tarea "Elaborar acta de calificación de defensa oral". 3. Ingresar el número de folio. 4. Ingresar el número del acta. 5. Ingresar nota. 6. Presionar el botón "Registrar". 7. Presionar el botón "Enviar". 	

Resultado:

office 365 Search

TRABAJO RENDIMIENTO DEL EQUIPO RENDIMIENTO DEL PROCESO MSc. SAN

Mi trabajo

Mis tareas Tareas abiertas | Tareas completadas

▼ **Vence hoy (1)**

Step: **Elaborar acta de calificación de defensa oral** Vencimiento: 18 de septiembre de 2016 17:55
Proceso: Titulación y Graduación FIS

TRABAJO RENDIMIENTO DEL EQUIPO RENDIMIENTO DEL PROCESO

Step: Elaborar acta de calificación de defensa oral

Proceso: Titulación y Graduación de la FIS
Actividad: Visualizar acta de calificación de defensa oral

Elaboración de acta de calificaciones

Registro Nota Defensa Oral (MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO)

Folio Nro:	123
Defensa Oral Nro:	1.234
Nota Defensa Oral (10/10):	9,5

Registrar



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
PREGRADO

Folio Nro.123

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

En la ciudad de Quito, el día, a las en la Escuela Politécnica Nacional se reúne el Tribunal Calificador presidido por la/ el MSc. SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA

E integrado por:

PhD. LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO
PhD. SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO
PhD. MAFLA GALLEGOS LUIS ENRIQUE

Designado por el Consejo de Facultad, para proceder a la recepción de la defensa oral del Proyecto de Titulación presentado por e/la Sr/Srta.

MORA GUEVARA GANDHI ESTANISLAO

Y después de cada uno de los miembros del Tribunal exámino el tiempo requerido, se calificó la defensa, de acuerdo con la Ley y los Reglamentos con la nota promedio de 9,5 sobre diez (10/10.)

MSc. SANCHEZ GORDON SANDRA PATRICIA
PRESIDENTE

PhD. LUCIO NARANJO JOSE FRANCISCO
DIRECTOR

PhD. SANTORUM GAIBOR MARCO OSWALDO
MIEMBRO TRIBUNAL

MSc. CORDOVA BAYAS MARCOS RAUL
MIEMBRO TRIBUNAL

ENVIAR

Observaciones:

- Cambiar el nombre de la actividad, mensaje de error sale en inglés.

- Cambiar el nombre del encabezado de los datos de la defensa oral. Cambiar nombre y ubicación del botón Enviar.

Actividad 15: Notificar acta de calificación	Actor responsable: Sistema
Descripción de la actividad: Se realiza el envío de una notificación al estudiante una vez que el acta de calificación ha sido generada con éxito.	
Requisitos previos: Tener el acta de calificación completa.	
Lista de pasos requeridos: No existe lista de pasos, ya que es una actividad realizada por el sistema.	
Resultado:	
Observaciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • No se están cargando correctamente los datos correspondientes a la fecha. 	

Resultado general: gracias a la ejecución de las pruebas de funcionalidad a la primera versión de la propuesta de automatización del proceso de titulación de graduación se obtuvieron las observaciones realizadas por parte de los evaluadores.

Todas las observaciones realizadas por parte de los evaluadores del sistema, han sido tomadas en cuenta y han sido implementadas.

Una vez que se han realizado las pruebas de funcionalidad del sistema, se procede a realizar las pruebas de usabilidad del mismo.

3.2.1 PRUEBAS DE USABILIDAD

La usabilidad como se describe en [53], “se refiere grado en que un producto puede ser usado por usuarios específicos para conseguir metas específicas con efectividad, eficiencia y satisfacción dado un contexto específico de uso.”

Las pruebas de usabilidad son llevadas a cabo por usuarios reales del sistema, los mismos que permitirán recopilar información cualitativa y cuantitativa sobre la usabilidad de la herramienta.

Para llevar a cabo estas pruebas, es necesario hacer uso de un test de usabilidad [54], el mismo que nos ayudará a entender como los usuarios interactúan con la página. Dando a conocer si utilidad, facilidad de aprendizaje, facilidad de eso en un entorno dado.

A continuación, se detallan los pasos que se llevan a cabo en la realización de un test de usabilidad.

Paso 1: Planificación

En la planificación se contempla la definición de los criterios a ser tomados en cuenta para la evaluación, además se definen a aquellos participantes que serán tomados en cuenta para la ejecución de las pruebas.

Paso 2: Test

En este paso se presenta un test de usabilidad a los usuarios del sistema. Como se describe en [54], dicho test se trata de “una medida empírica de la usabilidad de la herramienta sitio o aplicación, tomada a partir de la observación sistemática de usuarios llevando a cabo tareas reales”.

Paso 3: Análisis de los datos

Una vez realizado el test a cada uno de los usuarios, se reúnen todos los datos para su posterior estudio. Los resultados permitirán reducir el número de posibles causas de los problemas presentados.

A continuación, para el presente trabajo se ejecutan los pasos anteriormente descritos.

3.2.1.1 Paso 1: Planificación

Como se detalla al inicio de la presente sección se ha logrado determinar el número de 34 usuarios a quienes se les aplicará el test. Además, se prepara con antelación el equipo en el cual se ejecutará la propuesta de automatización.

3.2.1.2 Paso 2: Test

El test utilizado para este paso se muestra en la siguiente Figura 134. Ver Anexo 42.

	ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS	FECHA:
	ENTREVISTA A USUARIO CENTRAL FASE IDENTIFICACIÓN	PÁGINA: 213

Lugar :
Entrevistado :
Entrevistador :

La información obtenida a través de la presente encuesta, será utilizada netamente con fines académicos, no será divulgada, servirá exclusivamente en la recopilación de información sobre la usabilidad de la propuesta de automatización del proceso de Titulación y Graduación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas.

Instrucciones:
 Marque con una X su respuesta
 Las preguntas no pueden tener más de una respuesta

1. La información presentada en cada una de las interfaces, en la cual se indica la actividad realizada, la considera

Muy útil Útil No muy útil Nada útil

2. ¿Cómo considera la distribución de los diferentes elementos de la interfaz?

Excelente Muy bueno Bueno Malo

3. ¿Cómo considera el tiempo de respuesta en cada una de las interfaces?

Excelente Muy bueno Bueno Malo

4. ¿Cómo considera la propuesta de automatización del proceso de titulación y graduación de la FIS?

Muy útil Útil No muy útil Nada útil

5. ¿La interfaz para realizar la solicitud del tribunal calificador le pareció?

Muy fácil Fácil Difícil Muy difícil

6. Una vez utilizada la aplicación ¿Cómo la calificaría?

Excelente Muy buena Buena Mala

Figura 134. Test de usabilidad

Elaborado por la autora

Paso 3: Resultados

Una vez realizado el test, se procede a realizar el análisis de los mismos.

Análisis de resultados

A continuación, se realizan los siguientes cálculos del test utilizado. Las Figuras 135, 136, 137, 138, 139 muestran la reunión de los datos obtenidos en base al test de usabilidad para su posterior estudio:

Pregunta 1:

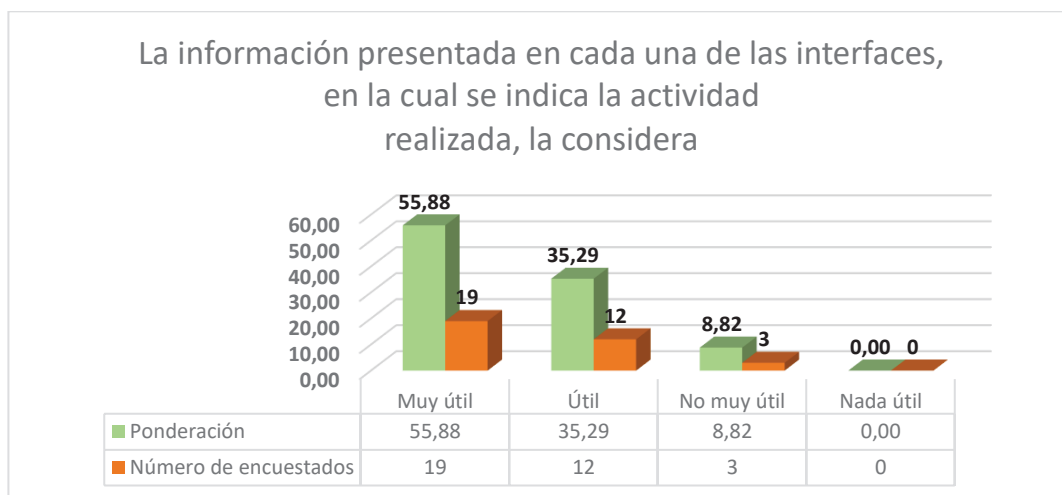


Figura 135.Resultados para la pregunta 1

Elaborado por la autora

Pregunta 2:

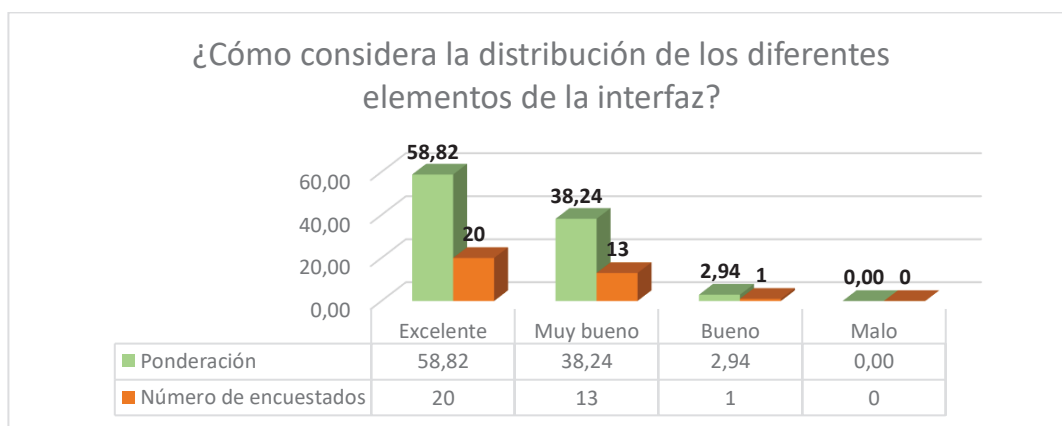


Figura 136.Resultados para la pregunta 2

Elaborado por la autora

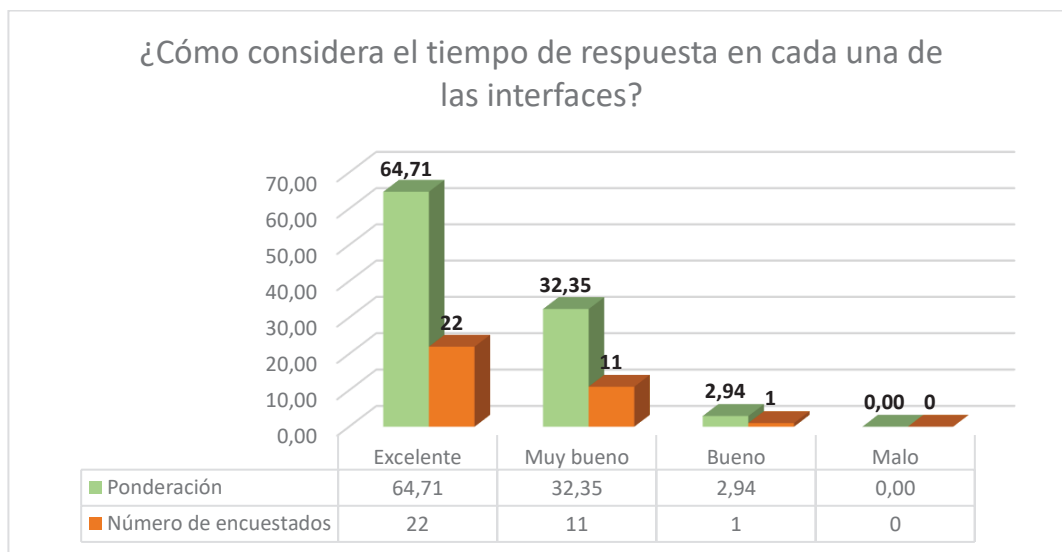
Pregunta 3:

Figura 137.Resultados para la pregunta 3

Elaborado por la autora

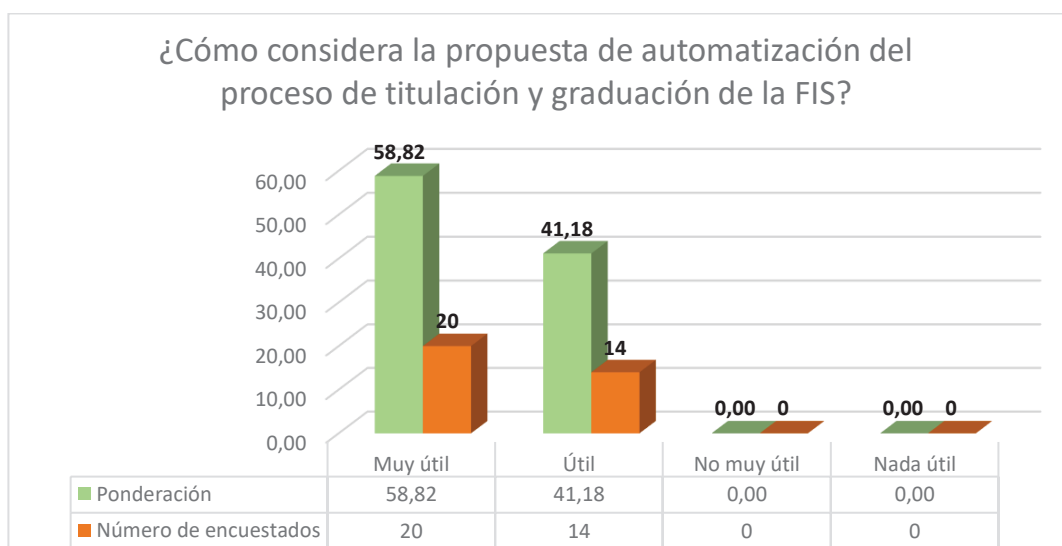
Pregunta 4:

Figura 138.Resultados para la pregunta 4

Elaborado por la autora

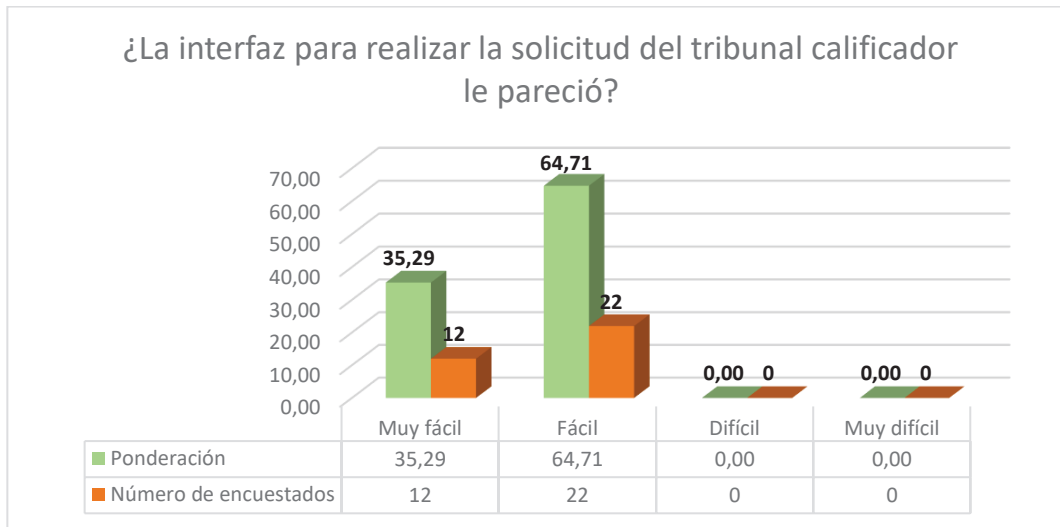
Pregunta 5:

Figura 139.Resultados para la pregunta 5

Elaborado por la autora

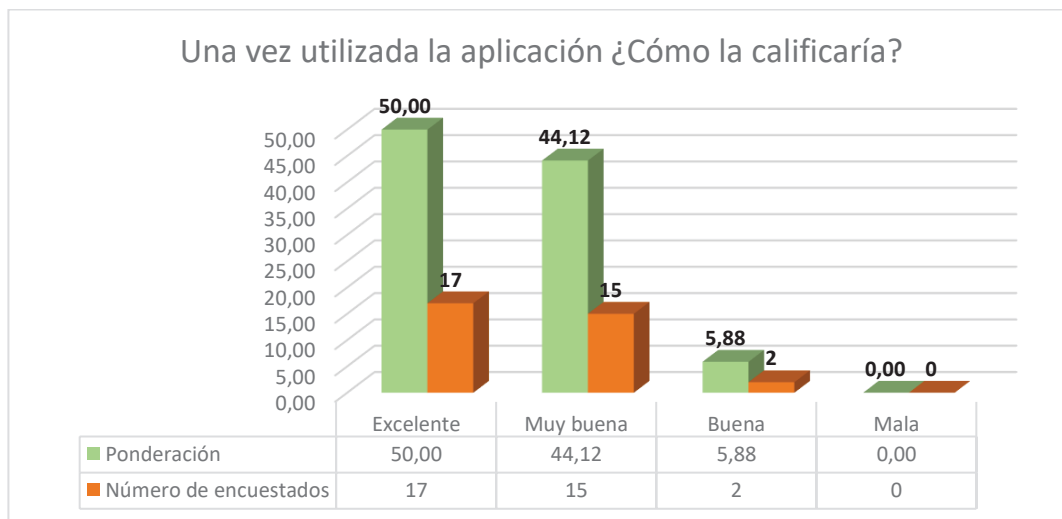
Pregunta 6:

Figura 140.Resultados para la pregunta 6

Elaborado por la autora

Resultado final obtenido

Para realizar un adecuado análisis de los datos obtenidos gracias al test de usabilidad, se procede a agrupar los criterios de evaluación. Ver Tabla 21.

Criterios utilizados en el test de usabilidad	Criterio final considerado
Muy útil/Excelente/Muy fácil	Excelente
Útil/ Muy bueno/ Fácil	Muy bueno
No muy útil/ Bueno/ Difícil	Regular
Nada útil/ Malo/ Nada útil/ Muy difícil	Malo

Tabla 21. Ponderación asignada a los criterios de evaluación

Elaborado por la autora

Luego de que los criterios han sido agrupados en la Figura 141, se realiza un promedio de los criterios agrupados de cada pregunta.

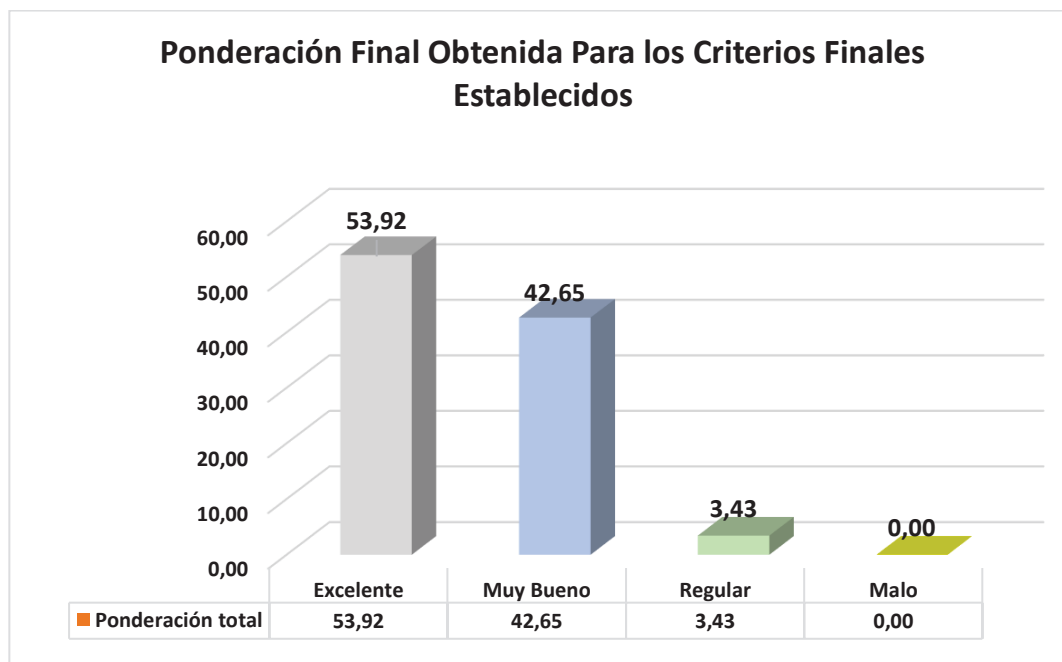


Figura 141. Ponderación Final Obtenida Para los Criterios Finales Establecidos

Elaborado por la autora

CONCLUSIÓN CAPITULO 3

En este capítulo se ha realizado la implementación del proceso, siguiendo los pasos descritos en la sección 3.1.1, para posteriormente realizar las pruebas de funcionalidad y usabilidad, las que permitieron dar a conocer la aceptabilidad de la propuesta de automatización y mejora del proceso de titulación y graduación de la FIS.

Se ha logrado desarrollar una propuesta de automatización para el proceso, el mismo que fue desarrollado con la ayuda de ibm, herramienta que permite la simulación, modelización y ejecución de procesos de una manera fácil.

Por otro lado, se evaluó la solución y los resultados permitiendo concluir que la propuesta de automatización del proceso de titulación y graduación de la FIS tiene un nivel de aceptabilidad alto por parte de los usuarios.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- **Formalización del proceso**

Se formalizó el proceso de titulación y graduación de la FIS haciendo uso de entrevistas y la participación de los actores funcionales del proceso. Dicha participación permitió recolectar toda la información necesaria, permitiendo definir al responsable, roles y las funciones de cada uno de los actores, esto conjuntamente con el estudio de la normativa vigente que rige al proceso.

- **Identificación de dificultades y propuesta de acciones de mejora**

Se lograron identificar las dificultades existentes en el día a día del proceso de titulación y graduación de la FIS, gracias a la evaluación realizada por parte de los actores funcionales del mismo, logrando con ello, encontrar de manera consensuada las posibles acciones de mejora a ser implementadas.

- **Automatización del proceso**

Se realizó la propuesta de automatización del proceso de titulación y graduación de la FIS mediante el uso de la suite BPM de IBM, la cual ha facilitado el diseño implementación y ejecución del proceso. Gracias a dicha automatización se obtuvo un modelo funcional el cual nos permite evaluar el trabajo de titulación y graduación presentado por el estudiante. Así como también, el registro de las calificaciones de la parte escrita y defensa oral de dicho trabajo, incluyendo el registro de la nota obtenida en el examen complejo. Finalmente, el envío de las correspondientes notificaciones a los usuarios.

- **Evaluación de la aplicación**

Se realizaron las pruebas de funcionalidad y usabilidad, gracias a las cuales se ha logrado obtener como resultado un valor de 55.39 para el criterio de excelente y 41.67 para el criterio de muy bueno, estableciendo con esto, un nivel alto de aceptabilidad, mediante la ejecución por parte de los usuarios de la propuesta de automatización y posterior evaluación con el uso del test de usabilidad con los criterios establecidos.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de la metodología ISEA, ya que la misma establece las fases de identificación, simulación, evaluación y mejora propias de la metodología, conjuntamente con las fases del tradicional ciclo de vida de BPM que son: ejecución, gestión y optimización, permitiendo la formalización de procesos conjuntamente con la participación de los usuarios funcionales, además de la correcta presentación y elaboración de los documentos.
- Antes de cada reunión con los actores funcionales del proceso es recomendable, recordarles con un tiempo adecuado sobre la fecha en la cual se llevará a cabo dicha reunión.
- Tanto para las entrevistas como para las reuniones es necesario contar con un equipo de grabación, esto con el fin de obtener toda la información posible, ya que los actores del proceso realizan observaciones que no pueden ser anotadas o simplemente memorizadas. Además, se debe tomar en cuenta el tiempo establecido para la reunión, ya que muchos de los actores deben continuar con sus labores diarias, por lo tanto, la reunión debe culminar a tiempo.
- La aplicación para ser puesta en producción requiere licenciamiento e integración con todos los procesos informáticos existentes y con el gestor documental de la EPN que permite el almacenamiento de todos los archivos, emisión de certificados y firmas electrónicas.

Bibliografía

- [1] J. C. V. S. Tomás José Fontalvo Herrera, «LA GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LOS SERVICIOS ISO 9001-2008,» 2010.
- [2] M. d. S. C. Carlos Tünnermann Bernheim, «Desafíos de la Universidad en la Sociedad del Conocimiento, Cinco Años Después de la Conferencia Mundial sobre Educación Superior,» Paris, 2003.
- [3] ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL, «FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS - PLAN ESTRATÉGICO,» Quito, 2014.
- [4] A. F. D. R. J.-C. M. Marco SANTORUM, «Introducing Gamification into a BPM Methon,» *Software and System Modeling manuscript*, pp. 10-15.
- [5] J. N. Guillot, «Definition BPM,» de *The Complete Guide to Business Process Management: Business Process Transformation* , Lulu, 2008.
- [6] J. A. C. Martínez, «ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO,» 2014.
- [7] M. O. S. GAIBOR, *Fases de la metodología ISEA*, Quito, 2014.
- [8] S. R. R. S. Albert Fleischmann, *S-BPM Illustrated*, Graz, 2013.
- [9] A.-L. Jäger, *Global Purchasing Processes in the Business Sector Automotive Aftermarket*, Pforzheim, Alemania: Springer Gabler, 2013.
- [10] «iso9001calidad,» 2013. [En línea]. Available: <http://iso9001calidad.com/elementos-de-un-proceso-30.html>. [Último acceso: Abril 2016].
- [11] NORMA INTERNACIONAL 9000, «Sistema de gestión de calidad - Fundamentos y vocabulario,» Publicado por la Secretaria Central del ISO en Ginebra, Suiza, como traducción oficial en español, Suiza.
- [12] «norquality consultores,» 11 Marzo 2016. [En línea]. Available: <http://www.norquality.es/2997-2/> . [Último acceso: Abril 2016].
- [13] M. H. & J. Champy, *Reingeniería*, Bogotá: Grupo editorial NORMA, 2005.
- [14] M. L. B. W. KIRAN GARIMELLA, «BPM (GERENCIA DE PROCESOS DE NEGOCIO),» de *BPM* .

- [15] oracle, «Gestión de Procesos de Negocio, Arquitectura Orientada a Servicios y Web 2.0: ¿Transformación de Negocios o Problemática Global?,» Redwood Shores, CA 94065, 2008.
- [16] Club-BPM, «BPM Business Process Management – Gestión de Procesos de Negocio,» 2009.
- [17] G. Kiran, L. Michael y W. Bruce, «Introducción a BPM para Dummies,» Publishing, Indianápolis,, 2008.
- [18] E. H. S. H. Estrada, «SG Buzz,» Agosto 2011. [En línea]. [Último acceso: 2016].
- [19] L. A. G. M. y L. H. A. Rodríguez, «Acerca del trabajo en grupos o equipos,» *ACIMED*, vol. 11, nº 6, p. 21, 2003.
- [20] R. Peñarrieta y N. Faysse, «Pautas generales para la elaboración, uso y empleo de juegos de roles en procesos de apoyo a una acción colectiva.,» ETREUS, Cochabamba, 2006.
- [21] SOCIEDAD URUGUAYA DE CARDIOLOGÍA, «Juego de roles: fundamentos y práctica,» Carmelo.
- [22] David L. Morgan, Margaret T., «Springer,» Springer International Publishing AG, [En línea]. Available: <http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF00987314#page-1>. [Último acceso: Abril 2016].
- [23] S. J. y. A. Roussos, «El focus group como técnica de investigación cualitativa,» ISSN 1850-2512, 2010.
- [24] M. Á. SUÁREZ CABRERA, «PROCESO DE MEJORA DE LA CALIDAD Y HERRAMIENTAS PARA MEJORAR LA CALIDAD».
- [25] INSTITUTO URUGUAYO DE NORMAS TECNICAS, «Herramientas para la mejora de la calidad,» Montevideo, 2009.
- [26] B. Salazar, «Ingenieriaindustrialonline.com,» 2012. [En línea]. Available: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/las-siete-herramientas-de-la-calidad/>. [Último acceso: 25 Junio 2016].
- [27] T. P. Vadillo, Liderazgo y motivación de equipos de trabajo, Madrid: ESIC EDITORIAL, 2013.

- [28] J. Vilar, F. Gómez y M. Tejero, Las siete nuevas herramientas para la mejora de la calidad, fundación confemetal.
- [29] Tim Marshall, «Springer Link,» [En línea]. Available: http://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-3-7643-8140-0_27. [Último acceso: Abril 2016].
- [30] Jossey-Bass, «BRAINSTORMING,» vol. 26, n° 2, 1998.
- [31] InnoSupportTransfer, «Herramientas para desarrollar soluciones innovadoras».
- [32] Object Management Group Business Process Model and Notation, 2016 . [En línea]. Available: <http://www.bpmn.org/>. [Último acceso: Abril 2016].
- [33] Stephen A. White, IBM Corporation , «Introduction to BPMN,» 2010.
- [34] Traducido por Ildfonso Montero, Luciano García-Bañuelos, Marlon Dumas, *Business Process Model and Notation*.
- [35] BPM Offensive Berlin, «BPMN 2.0 - Business Process Model and Notation,» [En línea]. Available: http://www.bpmn.de/images/BPMN2_0_Poster_ES.pdf. [Último acceso: 13 Junio 2016].
- [36] J. Díaz, P. Bazán, C. Queiruga, G. Gotelli y F. Rodríguez, «Entornos para usar BPM en aplicaciones JAVA: un análisis comparativo,» Argentina.
- [37] A. Girón y P. Quishe, «Estudio comparativo de tecnologías BPM - Gestión de procesos de negocios, caso práctico Escuela Superior Politécnica de Chimborazo,» Riobamba, 2008.
- [38] D. Negro, J. Thomas y T. Weaver, «Gartner,» 22 Enero 2016. [En línea]. Available: <https://www.gartner.com/doc/3188318?ref=SiteSearch&sthkw=magic%20quadrant&fhl=search&srcId=1-3478922254>. [Último acceso: 23 Mayo 2016].
- [39] Decreto Legislativo # 0 , «CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008,» Registro Oficial # 449 , Quito, 2008.
- [40] «LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR,» Lexis S.A, Quito, 2010.
- [41] Consejo de Educación Superior - CES, «Reglamento del Régimen Académico,» 2013.

- [42] CONSEJO POLITÉCNICO, «ESTATUTO DE LA ESCUELA POLITECNICA NACIONAL,» Quito, 2012.
- [43] CONSEJO POLITÉCNICO, «REGLAMENTO DEL SISTEMA DE ESTUDIOS DE LAS CARRERAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y DE POSTGRADO DE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL,» Quito, 2013.
- [44] CONSEJO DE DOCENCIA, «INSTRUCTIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN EN LAS CARRERAS Y PROGRAMAS DE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL,» Quito, 2015.
- [45] Escuela Politécnica Nacional, «Escuela Politécnica Nacional,» [En línea]. Available: <http://www.epn.edu.ec/ingenieria-de-sistemas/>. [Último acceso: 24 Mayo 2016].
- [46] Facultad de ingeniería de sistemas, «FIS,» FIS, 2014. [En línea]. Available: <http://fis.epn.edu.ec/vida-universitaria/unidad-de-titulacion>. [Último acceso: 29 Julio 2016].
- [47] L. Prietoa, J. Sacristána, F. Antoñanzasb y C. Rubio-Terrés, «Análisis coste-efectividad en la evaluación económica,» Barcelona, 2004.
- [48] «IBM Knowledge Center,» [En línea]. Available: http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSFPJS_7.5.1/com.ibm.wbp.m.wle.admin.doc/common/topic/teamworks_architecture.html. [Último acceso: 24 Mayo 2016].
- [49] «univo,» [En línea]. Available: http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/019939/019939_Cap3.pdf. [Último acceso: 12 08 2016].
- [50] 7 Julio 2011. [En línea]. Available: <http://reyesestadistica.blogspot.com/2011/07/muestreo-simple-aleatorio.html>. [Último acceso: 19 Septiembre 2016].
- [51] A. Ramos, «Cálculo tamaño óptimo de la muestra,» 2012.
- [52] «Wikipedia,» 9 Junio 2016. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Pruebas_funcionales. [Último acceso: 26 Agosto 2016].
- [53] «Guia digital beta,» [En línea]. Available: <http://www.guiadigital.gob.cl/articulo/que-es-la-usabilidad>. [Último acceso: 13 08 2016].

- [54] E. Mercovich, «GaiaSur,» 2000. [En línea]. Available: <http://www.gaiasur.com.ar/infoteca/siggraph99/test-de-usabilidad-de-un-sitio.html>. [Último acceso: 29 Agosto 2016].
- [55] «Wikipedia,» 31 Julio 2016. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Model_and_Notation. [Último acceso: 28 Agosto 2016].
- [56] «Statum,» 2014. [En línea]. Available: <http://www.statum.biz/statum/type1/8/productos-bpms-informacion>. [Último acceso: 28 Agosto 2016].
- [57] «Wikipedia,» 23 Agosto 2016. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Lluvia_de_ideas. [Último acceso: 28 Agosto 2016].
- [58] Refsnes Data, «W3schools,» 2016. [En línea]. Available: <http://www.w3schools.com/>. [Último acceso: 28 Agosto 2016].
- [59] «Wordreference,» 2016. [En línea]. Available: <http://www.wordreference.com/sinonimos/investigadora>. [Último acceso: 28 Agosto 2016].
- [60] «Juego Serio,» [En línea]. Available: http://www.juegoserio.com/juego_serio.htm. [Último acceso: 28 Agosto 2016].
- [61] «Wikipedia,» 4 Mayo 2016. [En línea]. Available: https://translate.google.com.ec/translate?hl=es-419&sl=en&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Magic_Quadrant&prev=search. [Último acceso: 28 Agosto 2016].
- [62] J. Pérez, «Servicios Web: Orquestación y coreografías,» Oviedo, 2007.
- [63] «The Free Dictionary,» 2016. [En línea]. Available: <http://es.thefreedictionary.com/prove%C3%ADdos>. [Último acceso: 28 Agosto 2016].
- [64] P. Trilles, «Why/ Por qué BPM?,» BPMteca.com, 2013.
- [65] «Normas IEEE,» 2016. [En línea]. Available: <http://normasieee.com/descargar-plantilla-en-word-de-normas-ieee/>. [Último acceso: 16 Septiembre 2016].

- [66] dinaminds, «BPM-Latino,» 24 Abril 2015. [En línea]. Available: <http://www.bpm-spain.com/articulo/71086/bpm-general/todos/magic-quadrant-de-gartner-para-suites-de-business-process-management-marzo-2015>. [Último acceso: 23 Mayo 2016].
- [67] «IBM,» [En línea]. Available: <http://www-03.ibm.com/software/products/es/business-process-manager-family>. [Último acceso: 23 Mayo 2016].
- [68] E. L. d. Granados, «UNIDAD CURRICULAR DE TITULACIÓN,» Quito.
- [69] «TÉCNICAS Y DINÁMICAS PARA TRABAJAR EN GRUPO,» México.
- [70] R. K. Yin, *Case Study Research*, London: Sage Publications, 1989.
- [71] O. Villarreal y J. Landeta, «El estudio de casos como metodología de investigación científica en economía de la empresa y dirección estratégica,» Bizkaia.
- [72] Consejo de Auditoría Interna General de Gobierno, «TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL DE PROCESOS Y LA GESTIÓN DE LA CALIDAD, PARA SU USO EN LA AUDITORÍA INTERNA Y EN LA GESTIÓN DE RIESGOS,» Chile, 2015.
- [73] Kris Verlaenen, *Red Hat Summit 2014 - Deep Dive into jBPM 6*, 2014.
- [74] «EcuRed,» EcuRed, 12 junio 2016. [En línea]. Available: <http://www.ecured.cu/Intalio>. [Último acceso: 11 junio 2016].
- [75] Intalio Inc., «intalio,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.intalio.com/products/bpms/features/>. [Último acceso: 12 Junio 2016].
- [76] ProcessMaker Inc., «ProcessMaker,» 2016. [En línea]. Available: <http://www.processmaker.com/>. [Último acceso: 12 Junio 2016].
- [77] Slashdot , «sourceforge,» 2016 . [En línea]. Available: <https://sourceforge.net/projects/bonita/>. [Último acceso: 12 Junio 2016].
- [78] ross-Channel Campaign Management, Q2 2016, «Forrester,» 2016. [En línea]. Available: <http://reprints.forrester.com/#/assets/2/85/'RES115603'/reports?Sm=em267#LEADERSOFFERBROADSUPPORTFORDIGITALSTRATEGIES>. [Último acceso: 13 Junio 2016].

- [79] H. Zúñiga, *SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL MANEJO Y SEGUIMIENTO DE LOS CASOS DE LOS NIÑOS, NIÑAS Y ADOLESCENTES DE LA FUNDACIÓN 'JÓVENES PARA EL FUTURO' DE LA CIUDAD DE AMBATO, UTILIZANDO BUSINESS PROCESS MANAGEMENT*, AMBATO, 2014.
- [80] Met@logo, «Diseñador Gráfico de Proceso JBoss jBPM».
- [81] J. M. S. Suárez, «AdictosAlTrabajo.com,» [En línea]. Available: <https://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/jbpm-form-builder-guvnor-integration/>. [Último acceso: 2 Junio 2016].
- [82] «BPM-LATINO,» [En línea]. Available: <http://www.bpm-spain.com/articulo/21846/intaliobpms-40-incluye-orbeon-presentatioserver-de-codigo-abierto-para-ofrecer-formularios-bajo-un-interface-web-20>. [Último acceso: 2 Junio 2016].
- [83] Chakray, «bonitalife,» [En línea]. Available: <http://www.bonitalife.org/lanzador-de-procesos>. [Último acceso: 3 Junio 2016].
- [84] P. Beltrán y J. Yandún, «Análisis comparativo de herramientas BMP (Business Pocess Manager),» Quito, 2014.
- [85] P. OÑATE, «PROPUESTA METODOLÓGICA PARA PROYECTOS DE IMPLANTACIÓN DE SOLUCIONES BPM,» Quito, 2016.
- [86] A. Arsanjani, N. Bharade, M. Borgenstrand, P. Schume, K. Wood y V. Zheltonogov, «Business Process Management Design Guide Using IBM Business Process Manager,» Redbooks, 2015.
- [87] «Universo formulas,» 22 Julio 2016. [En línea]. Available: <http://www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/muestra-estadistica/>. [Último acceso: 19 09 2016].
- [88] «Wikipedia,» 17 Agosto 2016. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Desigualdad_de_Hoeffding. [Último acceso: 19 Septiembre 2016].

Glosario

AEIS: Asociación de Estudiantes de Ingeniería de Sistemas.

BPM: Business Process Management o gestión de procesos organizacionales.

BPMN: Business Process Model and Notation (BPMN), en español Modelo y Notación de Procesos de Negocio, es una notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo (workflow) [55].

BPMS: El BPMS (Business Process Management Suite) es un conjunto de herramientas que facilitan la administración de procesos de negocio para cada una de las etapas de su ciclo de vida: Diseño, Ejecución, Monitoreo y Análisis [56].

Brainstorming: La lluvia de ideas es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado [57].

CES: Consejo de Educación Superior.

CSS: Cascading Style Sheets describe cómo los elementos HTML se van a mostrar en la pantalla, papel, o en otros medios [58].

DGIP: Departamento de Gestión de la Información y Procesos de la EPN.

Examen complejo: es una prueba teórico-práctica elaborada en base a los objetivos de evaluación presentes en cada profesión.

HTML: Hyper Text Markup Language es un marcado lenguaje de descripción de documentos web (páginas web) [58].

Investidura: nombramiento, proclamación, otorgamiento, ceremonia [59].

ISEAsy-FIS: proyecto de investigación basado en la Metodología ISEA.

JavaScript: lenguaje de programación HTML y de la Web.

Juego serio: juego diseñado para un propósito principal, relacionado con el aprendizaje o la comprensión de un tema importante [60].

LOES: Ley Orgánica de Educación Superior.

Lúdico: adjetivo que designa todo aquello relativo al juego.

Magic Quadrants: El Cuadrante Mágico de Gartner (MQ) es el nombre de marca para una serie de estudios de mercado informes publicados por Gartner Inc. [61].

Metodología ISEA: metodología lúdica y participativa donde intervienen los actores funcionales del proceso.

Orquestación: modelo centralizado en el cual las interacciones no se realizan directamente entre los servicios sino que existe una entidad encargada de definir la lógica de interacción [62].

Pasarela: una pasarela se utiliza para modelar decisiones, fusiones, bifurcaciones y uniones en un diagrama de proceso de negocio BPMN [48].

Proveído: Resolución judicial interlocutoria o de trámite [63].

Quipux: Sistema de Gestión Documental.

SAEw: Sistema de Administración Estudiantil web.

SENECYT: Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.

SNIESE: Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador.

TI: tecnologías de la información,

XML: eXtensible Markup Language ("lenguaje de marcas Extensible") meta-lenguaje utilizado para almacenar datos en forma legible [58].

XSLT: Extensible Stylesheet Language Transformations lenguaje para transformar documentos XML en los documentos XHTML o para otros documentos XML [58].

Anexos

Los anexos listados a continuación, se incluyen en el CD.

Anexo 1: Normativa vigente.

Anexo 2: Descripción de las suites BPM.

Anexo 3: Entrevistas realizadas.

Anexo 4: Propuesta de Solicitud de nombramiento de tribunal.

Anexo 5: Aceptación de artículo en revista.

Anexo 6: Formulario del plan lector.

Anexo 7: Ejemplo de plan aprobado.

Anexo 8: Memorando designación tribunal.

Anexo 9: Rúbrica de evaluación.

Anexo 10: Informe de Calificación.

Anexo 11: Lista de requisitos para el expediente de grado.

Anexo 12: Quipux Orden de pago de derecho de investidura.

Anexo 13: Hoja de datos personales del graduando.

Anexo 14: Orden de empastado.

Anexo 15: Certificado de producto de software.

Anexo 16: Solicitud apto para rendir el grado oral.

Anexo 17: Certificado de no adeudar en unidades académicas EPN.

Anexo 18: Certificado de no adeudar en unidades FIS.

Anexo 19: Recibo de pago del derecho de investidura.

Anexo 20: Solicitud aprobación prácticas pre profesionales.

Anexo 21: Formulario de prácticas pre profesionales formato FIS.

Anexo 22: Formulario de prácticas pre profesionales formato EPN.

Anexo 23: Registro Bibliográfico.

Anexo 24: Registro periodos matriculados.

- Anexo 25: Registro créditos por categoría.
- Anexo 26: Curriculum académico del sistema.
- Anexo 27: Proveído calificación trabajo escrito.
- Anexo 28: Proveído prácticas pre profesionales.
- Anexo 29: Solicitud fecha de defensa oral.
- Anexo 30: Acta de calificación.
- Anexo 31: Título de bachiller o acta de grado.
- Anexo 32: Solicitud apto para rendir examen complejo.
- Anexo 33: Copia de cédula de identidad y papeleta de votación
- Anexo 34: Certificado del idioma inglés.
- Anexo 35: Proveído de grado oral.
- Anexo 36: Acta final de titulación.
- Anexo 37: Quipux calificación de examen complejo.
- Anexo 38: Memorando de entrega de expediente.
- Anexo 39: Ejemplo de artículo formato IEEE.
- Anexo 40: RC, PM, CA, actualizados por la modalidad examen complejo.
- Anexo 41: Distribución normal.
- Anexo 42: Pruebas de usabilidad.
- Anexo 43: Poster completo de BPMN 2.0.
- Anexo 44: Plantilla para entrevista.
- Anexo 45: Diagrama obtenido en la fase de simulación.
- Anexo 46: Plantilla de plan de trabajo de titulación.