

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



TESIS

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE PROCESO DE OBTENCIÓN DE
TÍTULO EN EL ÁREA DE GRADOS Y TÍTULOS DE LA FACULTAD DE
INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD SAN LUIS GONZAGA DE ICA
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS**

PRESENTADO POR

BARRETO BENAVIDES SHEILA HELEN

HUANCAHUARI MENDOZA CARMEN PAMELA

ASESOR: DR ALONSO MORALES LOAIZA

ICA – PERÚ

2017

Dedicamos este trabajo principalmente a Dios, por ser nuestro guía espiritual y conducirnos siempre hacia el camino del bien, por habernos dado la vida y permitirnos haber llegado hasta este momento tan importante de nuestra formación profesional.

A nuestros maestros, quienes se han tomado el arduo trabajo de transmitirnos sus diversos conocimientos, consejos y experiencia. Pero además quienes han sabido encaminarnos por el camino correcto, y quienes nos han ofrecido sabios conocimientos para lograr nuestras metas.

A nuestros colegas profesionales que como nosotros tienen un sentido de vocación y servicio, que nos motiva a ser partícipes en el desarrollo de nuevas tecnologías, prevaleciendo la necesidad y el deber de contribuir con la sociedad para una mejora en la calidad de los servicios que hoy se usan.

Sheila, Carmen

En primer lugar, agradecemos a nuestra Universidad, de la cual nos sentimos orgullosas, pues en ella aprovechamos la sinergia de las diferentes situaciones en las que nos ubicó, para guardar invaluable aprendizajes, como enfrentar retos, crear soluciones. Hoy en día podemos decir, que mucho de lo que somos y lo que nos diferencia, fue gracias a la experiencia que vivimos en sus aulas, y a las profundas relaciones y vínculos que allí construimos.

Agradecemos también a nuestros padres, quienes han sido los principales protagonistas en el desarrollo de este reto, pues gracias a su empuje, su preocupación, su apoyo, es que tomamos cada paso que nos llevó hasta aquí. Este trabajo es para ellos, aquí esta materializado los sueños y expectativas puestas en nosotras.

Y dedicamos este último párrafo, pero no menos importante al fundamento de nuestra fe, a Dios y a sus grandes bondades, pues en el reside la plenitud de la vida y sin él los éxitos estarían vacíos.

Sheila, Carmen

RESUMEN

La investigación realizada, nace de la necesidad de llevar un mejor control de las titulaciones en la facultad de Ingeniería Civil; en ese sentido se plantea como situación problemática ¿En qué medida la implementación del SPOT influye en el proceso de obtención de los títulos de los egresados en el área de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad San Luis Gonzaga, Ica-Perú en el año 2015?, para lo cual se traza un objetivo determinar la medida en que la implementación del SPOT influye en el proceso de obtención de títulos en el área de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad San Luis Gonzaga, Ica-Perú, en el año 2015.

Se ha realizado la revisión de diversas fuentes para la investigación como libros, ebooks, información de la web, etc. con lo cual se ha construido el marco teórico que sirve de base para el proyecto, la herramienta se desarrollará en base a procesos con la suite colombiana o BPMS. Con la herramienta basada en procesos, se diseñó el sistema SPOT; con la aplicación de la herramienta se han recogido una muestra para hacer las pruebas estadísticas; estadística descriptiva y la estadística inferencial para poder lograr el objetivo.

Se obtuvieron mejoras en la eficiencia del proceso, en el cual el tiempo en registrar una solicitud obtiene una reducción del 75.88%, así como el tiempo en aprobar el plan de tesis y la tesis final obtienen una reducción del tiempo de 77.47% y 67.02% respectivamente.

Palabra clave: Proceso, BPM, BPMS, Titulación

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIAS	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMÉN	iv
TABLA DE CONTENIDO	v

INTRODUCCION.....	1
-------------------	---

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1 Descripción de la Realidad Problemática	3
1.2 Delimitaciones y Definición del Problema	4
1.2.1. Delimitaciones	4
A. Delimitación Espacial.....	4
B. Delimitación Temporal.....	4
C. Delimitación Social	5
D. Delimitación Conceptual	5
1.3 Definición del Problema.....	10
1.4 Formulación del Problema	11
1.5 Objetivo de la Investigación	11
1.5.1 Objetivo General.....	11
1.6 Hipótesis de la Investigación	12
1.6.1 Hipótesis General.....	12
1.7 Variables e Indicadores.....	12
1.7.1 Variable Independiente	12
1.7.2 Variable Dependiente	12
1.8 Viabilidad de la Investigación	14
1.8.1 Viabilidad Económica	14
1.8.2 Viabilidad Técnica	14
1.8.3 Viabilidad operativa	14

1.9 Justificación e importancia de la investigación	15
1.9.1 Justificación	15
1.9.2. Importancia.....	16
1.10 Limitaciones de la Investigación	16
1.11 Tipo y Nivel de la Investigación	17
1.11.1 Tipo de Investigación.....	17
1.11.2 Nivel de la Investigación.....	17
1.12 Método y Diseño de la Investigación	18
1.12.1 Método de Investigación	18
1.12.2 Diseño de Investigación	19
1.13 Técnica e Instrumentos de Recolección de Información	20
1.13.1 Técnicas.....	20
1.13.2 Instrumentos	20
1.14 Cobertura del Estudio	20
1.14.1 Universo	20
1.14.2 Muestra	21

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación	24
2.2 Marco Histórico	29
2.2.1 Trámite Electrónico	29
2.2.2 Aplicación Web	30
2.2.3 Generación de los Sitios Web	36
2.2.4 Consideraciones para el estudio del sistema	37
2.2.5 Gestión de procesos en el Área de Grados y Títulos	38
2.2.6 BPM en el mundo	39
2.3 Marco Conceptual	46
2.3.1 Proceso	46
2.3.2 Grado Académico, Titulación Académica o Título Académico	47
2.3.3 Sistema Web	50
2.3.4 Gestión de Procesos de Negocio BPM	51
2.3.5 Automatización de Procesos de Negocios BPMS	58

CAPITULO III: Desarrollo de la Herramienta

3.1 Generalidades.....	64
3.2 Análisis económico del proyecto	64
3.3 Desarrollo de la herramienta	67
3.4 Indicadores del Proceso	78

CAPITULO IV: ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS

4.1 Tiempo en registrar una solicitud	80
4.2 Tiempo en aprobar plan de tesis.....	82
4.3 Tiempo en aprobar tesis final	84
4.4 Conclusión de indicadores.....	86

CAPITULO V: PRUEBA DE HIPOTESIS

5.1. Nivel de confianza.....	88
5.2 Nivel de significancia.....	88
5.3 Planteamiento de hipótesis.....	88
5.4 Prueba estadística.....	90

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones.....	94
6.2 Recomendaciones.....	95

Referencias Bibliográficas	96
---	-----------

Anexo 01: Matriz de consistencia.....	99
--	-----------

INTRODUCCION

Las organizaciones en la actualidad, comprenden que es importante gestionar adecuadamente sus procesos de negocio, sin embargo, la mayoría de las organizaciones no comprenden los conceptos fundamentales sobre los procesos de negocio en la organización ni cómo hacerlos eficientes. Los esfuerzos son muchos en la difusión sobre los procesos de negocio, muchas son las herramientas que se han desarrollado a lo largo del tiempo con la finalidad de poder atender mejor los procesos de negocio. BPM es una nueva filosofía de trabajo enfocada en los procesos de negocio y que son abarcados en nuestro estudio. Una vez comprendidos los procesos de negocio, estos debemos automatizarlos para que sean más eficientes y productivos y es allí donde se enfoca la investigación, sobre la automatización de los procesos mediante las suites BPMS (para nuestro caso el BPMS de la empresa Bizagi); por otro lado igualmente estudiar y modelar un proceso de negocio requiere ciertos conocimientos sobre gestión de procesos o gestión por procesos abarcados en el estudio en tal sentido se hace necesario para modelar los procesos una notación estándar conocida como BPMN.

En el estudio se aplica la gestión de procesos, aplicado al proceso de titulación de los bachilleres de la facultad de ingeniería civil, y específicamente en el proceso de titulación por la modalidad de tesis, que a la actualidad es una exigencia de la SUNEDU, para mejorar la calidad de la educación superior universitaria.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO

METODOLÓGICO

1.1 Descripción de la Realidad Problemática

Las Universidades o Casas de estudios Superiores entre ellos institutos, escuelas profesionales o escuelas técnicas, centros de formación del profesorado, escuelas o institutos politécnicos, etc. (las denominaciones dependen del sistema educacional del país en el que se encuentre), son las que deciden qué titulaciones y la orientación que han de conformar su oferta académica. En virtud de su autonomía establecen programas académicos que cumplan con los estándares de calidad nacionales e internacionales, que nos den la posibilidad de un nivel de vida mucho mejor y a la vez nos permita obtener el reconocimiento en el área de nuestro interés, para nuestro crecimiento a nivel personal y profesional. El proceso obtención del título profesional en las mayoría de Casas de Estudios Latinoamericanas si bien tienen directrices y normativas comunes claramente establecidas, en un marco operativo que haga uso de los beneficios que proporcionan las nuevas plataformas y herramientas tecnológicas no está adecuadamente implementado pero hay casos en que se está encaminando los procesos a alcanzar nuevos estándares con miras a facilitar la forma de comunicar información.

A nivel Internacional hemos tomado de referencia casos como el del Instituto Tecnológico de Celaya quienes han implementado un Sistema de seguimiento del proceso de Obtención de Título, que permite consultar el estado del trámite y proporciona información de los requisitos necesarios para dicho proceso así como establecer canales de comunicación permanente con el servicio (Instituto Tecnológico de Celaya, s.f.) Universidad Nacional Autónoma de México (Universidad Autónoma del Estado de México, s.f.), Universidad de Sevilla

(Universidad Técnica de Manabí, s.f.) , Santa Fe Avanza – Sistema de Gestión Escolar Web (Santiago María, s.f.), estas ponen a disposición de los egresados un manual de guía, facilitando y mejorando la experiencia de registro.

A Nivel Nacional tenemos casos como el de la Universidad Señor de Sipán proporciona trámites en línea, sólo bastará entrar al Campus Virtual desde el perfil del alumno y solicitar iniciar el proceso (Dirección de Tecnología de la Información, s.f.), de la misma manera la Pontificia Universidad Católica del Perú permite acceder al proceso automatizado de Graduación y Titulación, en la Facultad de Derecho, con algunas variantes, como realizar pagos de manera virtual. (Pontificia Universidad Católica del Perú, Proceso Automatizado de Graduación y Titulación, 2013).

1.2 Delimitaciones y Definición del Problema

1.2.1. Delimitaciones

A. Delimitación Espacial

La tesis se desarrollará en el área de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil en la Universidad San Luis Gonzaga de Ica, departamento Ica, Perú.

B. Delimitación Temporal

El estudio se ejecutó durante los periodos 2014 – 2015. Dividido en dos etapas.

1º Etapa: Desarrollada en el periodo Abril – Diciembre del 2014, comprende desde la formulación hasta la definición de las Metodologías de la Investigación a usar.

2º Etapa: Desarrollada en el periodo Enero – Julio de 2015, comprende la construcción de la herramienta informática a nivel aplicativo, el análisis e interpretación de los resultados, la contratación de la hipótesis, las conclusiones, las recomendaciones y la presentación del informe final.

C. Delimitación Social

De acuerdo con la naturaleza de las variables que intervienen en el tema, los siguientes roles sociales son involucrados:

- Secretario Académica de la FIC.
- Investigadoras
- Asesor de tesis

D. Delimitación Conceptual

Nuestro proyecto está basado en los siguientes descriptores¹ temáticos.

Tecnología

- ✓ BPM: Metodología ágil para el Análisis, la Modelización y Diseño de procesos orientados a tecnologías BPM, la Alineación a la Estrategia Empresarial, la aplicación y diseño de Inteligencia Operacional, y una eficaz Gestión del Cambio (Club-BPM, 2017).

¹ Palabra clave que define el contenido de un documento y permite localizarlo en un archivo manual o informatizado.

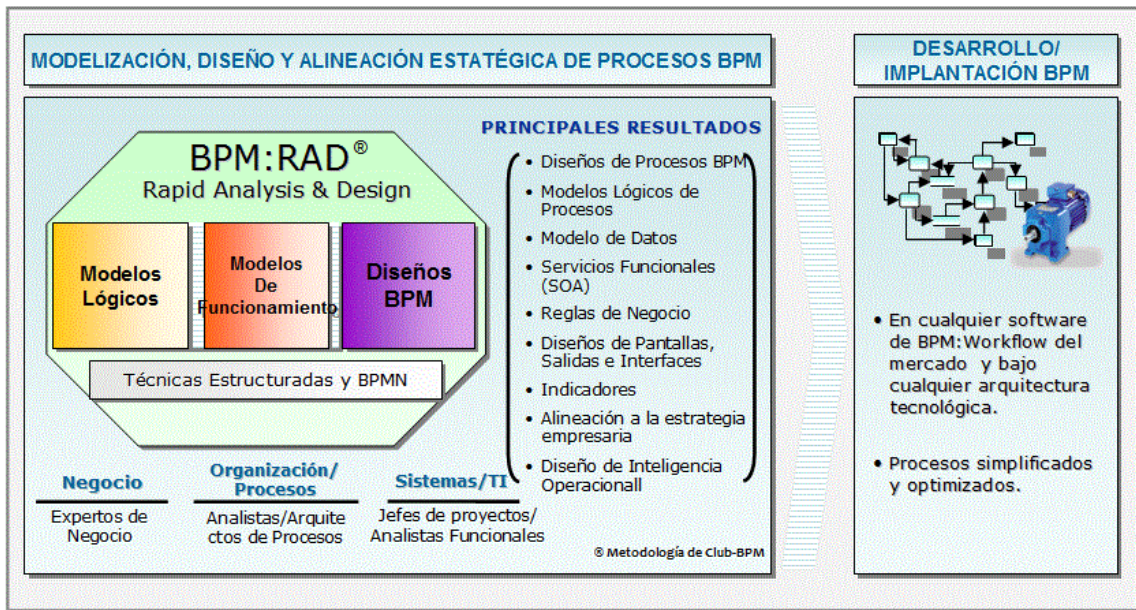


Figura N° 01: Estructura BPM-RAD

- ✓ BPMS: permite gestionar el ciclo de vida completo **BPM**, desde el modelamiento de procesos hasta la automatización y ejecución de los (Bizagi, 2017).
- ✓ BPMN: es un poderoso modelador de procesos de negocio compatible con el estándar **BPMN 2.0**, diseñado para mapear, modelar y diagramar todo (Bizagi.2017).
- ✓ SPOT: La herramienta está diseñada, de manera que se adapta a las operaciones que se realizan y cubre necesidades específicas del área, principalmente nos brinda soporte para una integración de la data con el objeto de hacer más eficiente la gestión tanto de su información como sus procesos. Desarrollarlo con ASP genera un código versátil, sencillo y bien documentado, desarrollarlo en plataforma web nos proporciona simplicidad en un entorno único, la aplicación de estándares y propagación inmediata de contenido

e información. Las páginas ASP pueden llamar a componentes activex para que realicen tareas, como la conexión con bases de datos o cálculos comerciales.

✓ Proceso

Un proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que al interactuar transforman elementos de entrada y los convierten en resultados. (James Arthur Finch Stoner, 2014)

Proceso de Obtención de Título

El proceso de obtención de título, parte de la estructura académica Superior, está formado por un conjunto de actividades que se ciñen² bajo ciertas normas establecidas, las cuales rigen a cada Institución. Su objetivo es validar que efectivamente se ha alcanzado una titulación académica, que es el reconocimiento de la formación educativa o profesional que una persona posee tras realizar los estudios, exámenes y pruebas pertinentes.

Normas para realizar el Proceso de Obtención del Título

El título profesional es otorgado luego de la aprobación de alguna de las modalidades de titulación previstas en las Normas del Área de Grados y Títulos. El alumno interesado debe acreditarse³ con el grado

² Limitarse o atenerse concretamente a lo que se trata.

³ Demostrar con un documento que una persona es quien dice ser o está autorizada para hacer algo.

de bachiller de Ingeniería Civil y posterior a ello seguir las instrucciones propias de cada modalidad.

Modalidad: Elaboración y sustentación de un trabajo de investigación

1. Presentar FUT pidiendo asesor de tesis de la especialidad
2. Una vez que tiene asesor, presentan lo siguiente:
 - ✓ Un FUT pidiendo aprobación de plan de tesis.
 - ✓ Carta del asesor.
 - ✓ Transcripción⁴ del asesor.
 - ✓ Declaración jurada de que el tema es propio.
 - ✓ Carta de la Autoridad competente.
 - ✓ 04 Planes de tesis en folder plateados.
 - ✓ Copia de bachiller, si lo tuviera o record académico o constancia e egresado.
3. Una vez aprobado la tesis, el tiempo mínimo para pedir jurado es de 06 meses según reglamento, se debe presentar lo siguiente:
 - ✓ 01 FUT pidiendo nombramiento de jurado y revisión de borradores de tesis.
 - ✓ Carta del asesor.
 - ✓ Transcripción de aprobación de plan de tesis.
 - ✓ Copia de bachiller.
 - ✓ 04 borradores de tesis en sobre cerrado.

⁴ Acción y efecto de transcribir. / copiar (escribir en una parte lo escrito en otra).

- ✓ 02 expedientes de titulación (original y copia en folder plateado).
4. Para pedir fecha de sustentación se debe contar con la carta de conformidad de los 04 jurados y presentar lo siguiente:
- ✓ 01 FUT pidiendo fecha de sustentación
 - ✓ 05 CD con el contenido de la tesis
 - ✓ 01 CD de resumen impreso
 - ✓ 01 Folder manila A4
 - ✓ 01 orden de empaste
 - ✓ 04 Empastados azules con letras doradas
5. Cuando se cuente con fecha se deberá hacer lo siguiente:
- ✓ Pagar 20 soles en la caja central por concepto de uso de proyector
 - ✓ 01 FUT pidiendo uso de proyector
 - ✓ Traer diapositivas (20-25) en USB o CD
 - ✓ Presentarse 1 hora antes de la fecha programada

Modalidad: Presentar Monografía por Experiencia Profesional

1. Paso: Presentar un FUT pidiendo aprobación de anteproyecto por experiencia profesional que debe contener:
- ✓ Curriculum Vitae con copia de bachiller legalizado
 - ✓ 36 boletas de pago o recibo por honorarios legalizados (mensuales), puede ser acumulativo o consecutivo, legalizados ante notario (01 juego).

- ✓ Se presentan en total 04 juegos (01 copia legalizada con los recibos y 03 copias simples) en folder plateados.
 - ✓ Solicitar Asesor.
2. Paso: Presentar FUT pidiendo aprobación de la memoria definitiva por experiencia profesional que debe contener:
- ✓ Anteproyecto aprobado (04 ejemplares)
 - ✓ Esquema de monografía
 - ✓ Aprobación de anteproyecto (copia de transcripción)
 - ✓ Carta del asesor indicando el tema elegido
 - ✓ Todo se presentará en cuatro ejemplares en folder plateados
3. Paso: Presentar FUT pidiendo nombramiento de jurado y revisión de borradores de trabajo monográfico por experiencia profesional con los siguiente:
- ✓ 04 borradores de trabajo monográfico en cobre manila cerrado
 - ✓ Aprobación de memoria definitiva (transcripción)
 - ✓ Todo se presenta en cuatro ejemplares
4. Paso:
- Pedir fecha de sustentación igual que tesis.

Fuente: Normas del Área de Grados y Títulos de la FIC

1.3 Definición del Problema

En el Área de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil existen deficiencias con respecto al control del proceso de Obtención del Título profesional, procesan y manejan su información de manera manual y registran

los datos en herramientas tecnológicas, MS Excel y MS Word. Esta forma de desarrollar sus actividades si bien cubre los aspectos básicos limita el procesamiento efectivo de información específica para el tratamiento y elaboración de reportes estadísticos.

Dentro del Área de Grados y Títulos de la FIC⁵, se tiene una cantidad considerable de información a procesar generada por la propia información que proporciona cada tesista, quedando información histórica cada vez más difícil de gestionar, no tienen un conocimiento exacto de la cantidad de egresados anual así como no cuenta con una base de datos que contenga la descripción de las investigaciones y/o de los asesores que solicitaron, la información para el manejo de la data se encuentra dispersa y no están concentrados en una sola aplicación, es por ello que para atender una consulta generada por el Usuario toma demasiado tiempo.

1.4 Formulación del Problema

¿En qué medida la implementación del SPOT influye en el proceso de obtención de los títulos de los egresados en el área de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad San Luis Gonzaga, Ica-Perú en el año 2015?

1.5 Objetivo de la Investigación

1.5.1 Objetivo General

Determinar la medida en que la implementación del SPOT influye en el proceso de obtención de títulos en el área de Grados y Títulos de la Facultad

⁵ Facultad de Ingeniería Civil.

de Ingeniería Civil de la Universidad San Luis Gonzaga, Ica-Perú, en el año 2015.

1.6 Hipótesis de la Investigación

1.6.1 Hipótesis General

La aplicación del SPOT mejora significativamente el proceso de obtención de títulos en el área de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad San Luis Gonzaga, Ica-Perú, en el año 2015.

1.7 Variables e Indicadores

1.7.1 Variable Independiente

X= Sistema de Proceso de Obtención de Título

A. Indicadores

Aplicar el sistema SPOT (Sistema de Proceso de Obtención de Título) en el proceso Obtención de Título en el área de grados y títulos de la facultad de Ingeniería Civil.

Tabla N° 01 Índices de la Variable Independiente

Indicador	Unidad de medida	Índice	Unidad de Observación
Aplicar SPOT (Sistema de Proceso de Obtención de Título)	.-	No, Si	Base de datos de la herramienta

1.7.2 Variable Dependiente

Y= Proceso de obtención de títulos en el área de Grados y Títulos

A. Indicadores

Tabla N° 02 Indicadores de la Variable Dependiente

Y_1 = Tiempo en registrar una solicitud.
Y_2 = Tiempo en aprobar plan de tesis
Y_3 = Tiempo en aprobar tesis final

Tabla N° 03 Índices de la Variable Dependiente

Indicador	Unidad de Medida	Índice	Unidad de Observación
Tiempo en registrar una solicitud	Minutos	[5,n]	Entrevista, ejecución del SPOT
Tiempo en aprobar plan de tesis	Días	[10,n]	Entrevista, ejecución del SPOT
Tiempo en aprobar tesis final	Días	[13,n]	Entrevista, ejecución del SPOT

Definición conceptual

- ✓ Tiempo en registrar una solicitud. - Tiempo que utiliza el administrador para registrar la solicitud de petición de aprobación del plan de tesis.
- ✓ Tiempo en aprobar plan de tesis. - Es el tiempo que se da desde que llegan los volúmenes del plan de tesis, hasta su aprobación no mayor a 10 días. Después de ese tiempo se da por aprobada el plan de tesis

- ✓ Tiempo en aprobar tesis final. - Es el tiempo que se da desde que llegan los volúmenes del plan de tesis, hasta su aprobación no mayor a 10 días. Después de ese tiempo se da por aprobada la tesis final lista para su sustentación.

1.8 Viabilidad de la Investigación

1.8.1. Viabilidad Económica (Francisco Santiago Sobrero, 2009)

El Proyecto de investigación es económicamente viable porque el costo previsto en las distintas etapas ha respondido al presupuesto con el que se disponen los investigadores de este proyecto.

1.8.2. Viabilidad Técnica (Francisco Santiago Sobrero, 2009)

La viabilidad técnica de este trabajo de investigación queda demostrada la disponibilidad de recursos tecnológicos brindados por los investigadores para su realización considerando elementos como hardware y software entre otros, así mismo se cuenta con apoyo de la experiencia técnica de un desarrollador del Área de Tecnología de Información y Comunicaciones. Para los aspectos generales del trabajo ha sido posible utilizar las diversas herramientas necesarias.

1.8.3. Viabilidad Operativa (José I. Vega, 2006)

Se manejó adecuadamente las herramientas y técnicas propias de la investigación científica para el desarrollo del marco metodológico, el análisis y diseño y las técnicas de programación para el desarrollo del

prototipo⁶, así como también la estadística descriptiva⁷ e inferencial para verificar y contrastar la hipótesis, por consiguiente el estudio fue operativamente viable.

1.9 Justificación e importancia de la investigación

1.9.1 Justificación

El objetivo de nuestro proyecto es la creación de un Sistema Web de apoyo administrativo, el cual proporcionará la posibilidad de mejorar las funciones del administrador como, generar registros, solicitudes, generar reportes estadísticos, generar informes dirigidos al Decano para ser aprobados. Y por el lado del usuario le permitirá mostrar suficiente información acerca de las modalidades de obtención de título, requisitos, permitiendo descargar los formatos de solicitudes, FUT y demás que sean necesarios; e incluso esta aplicación Web podrá informar el estado y nivel del trámite o proceso de Obtención del Título profesional minorando el número de consultas que el Área de Grados y Título tiene que satisfacer.

La justificación de esta investigación se basa en que al aplicarse, se contribuye a reducir los tiempos en los procesos de gestión de información, y con ello lograr que el área de Grados y Títulos pueda brindar información de manera rápida y oportuna a los usuarios. También

⁶ Primer ejemplar de alguna cosa que se toma como modelo para crear otros de la misma clase.

⁷ Rama de la ciencia estadística que proporciona métodos y procedimientos que permiten obtener conclusiones para una población del estudio de una o más muestras representativas.

se justifica porque siendo una aplicación web permite al mismo Egresado acceder desde cualquier computador.

La herramienta SPOT logra una ventaja competitiva, de manera que el Área de Grados y Títulos brinda un mejor servicio a la entidad y la misma hacia los usuarios finales.

1.9.2. Importancia

El área de Grados y Títulos se encarga de administrar información y documentos referidos al proceso de otorgar grados profesionales. Por tanto gestiona, organiza, controla, registra, realiza búsquedas de información relacionada a la misma y genera reportes estadísticos. Por ello la necesidad de contar con un sistema de apoyo tecnológico que agilice y optimice las tareas que el área de Grados y Títulos realiza continuamente para cumplir con sus objetivos. Lamentablemente no existe en la actualidad una herramienta que les permita lograr adecuadamente sus objetivos; de aquí se desprende la importancia de demostrar que SPOT, una herramienta tecnológica, mejora el rendimiento del área de Grados y Títulos, logrando un mayor control en la información y permitiendo proporcionar un buen servicio a los usuarios finales.

1.10 Limitaciones de la Investigación

No han existido limitaciones que hayan puesto en riesgo el desarrollo del estudio. Los desembolsos por adquisición de tecnología de hardware, software, componentes de comunicaciones, los gastos por uso de Internet, la compra de material bibliográfico fueron asumidos por los investigadores.

1.11 Tipo y Nivel de la Investigación

1.11.1 Tipo de Investigación

La naturaleza de esta investigación es de tipo APLICADA porque está aplica los avances y resultados de la investigación básica para aprovecharlos en la generación del bienestar de la sociedad. Aplican los conocimientos que surgen de la investigación pura para resolver problemas de carácter práctico, empírico y tecnológico para el avance y beneficio de los sectores productivos de bienes y servicios de la sociedad. (Carlos Muñoz Razo, 2011)

Asimismo, es “TECNOLÓGICA” porque se apoya en las teorías y los conocimientos de la ciencia para aplicarlos a la transformación de bienes y servicios útiles a la sociedad; con su aplicación es posible innovar métodos, técnicas y conocimientos para el desarrollo científico y tecnológico de la sociedad, las empresas y la población en general. (Carlos Muñoz Razon, 2011)

1.11.2 Nivel de la Investigación

La investigación se realizará a **nivel descriptivo**, “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un Análisis. Es decir, miden, evalúan o recolectan sobre diversos conceptos, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar” (Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2006), a ese nivel nos permitirá obtener una descripción de la naturaleza del proceso involucrado. El trabajo finaliza a **nivel correlacional**, “Tiene como propósito conocer

la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto particular” (Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2006), es decir nos permitirá determinar la influencia de la variable independiente, herramienta SPOT, sobre la variable dependiente, Proceso de Obtención de Título del área de Grados y Títulos de la Facultad de Civil – Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

1.12 Método y Diseño de la Investigación

1.12.1 Método de Investigación

Para el desarrollo de esta tesis se ha utilizado el **método científico** por proporcionar un planteamiento ordenado y un nivel de rigurosidad⁸ alto en el tratamiento de los datos y análisis de resultados.

“Conjunto de pasos, técnicas procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas de investigación mediante la prueba o verificación de hipótesis”. (G. Arias, 2012)

“Consiste en plantear una incógnita acerca de un problema, del cual no ha encontrado solución, al menos, no satisfactoria, en los documentos a su disposición, desarrolla este problema como una serie de preguntas a responder, las que presenta como las respuestas que supone o desea sean las que se encontrarán con la resolución del problema y a las que denomina hipótesis, realiza las experiencias o experimentos necesarios y luego de presentar los resultados

⁸ Severidad extrema dureza, crudeza.

encontrados, extrae las conclusiones a que le llevaron los resultados y publica en forma escrita (física o virtual) su experiencia.” (Pedro José Salinas)

1.12.2 Diseño de Investigación

El diseño seleccionado para el desarrollo de la investigación, fue el pre experimental. “Consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulo o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente).” (G. Arias, 2012)

Con la finalidad de realizar una medición de los cambios que se generan en los indicadores de la variable dependiente (Y), la aplicación del estímulo o tratamiento de la variable independiente (X).

Su diagrama es el siguiente:

Ge:	X	O₁
Gx:	-	O₂

Ge= Es el grupo Experimental

X = Aplicación de la herramienta SPOT

O₁ = Mediciones grupo experimental

O₂ = Mediciones grupo control

1.13 Técnica e Instrumentos de Recolección de Información

Las técnicas e instrumentos utilizados, para la recopilación, procesamiento y despliegue⁹ de la información, corresponden a los que se emplean generalmente para este tipo de investigación.

1.13.1 Técnicas

Las principales técnicas que se han utilizado para el levantamiento de información son:

- a)** Entrevista.
- b)** Observación directa.
- c)** Análisis Documentario.
- d)** Revisión bibliográfica

1.13.2 Instrumentos

Los instrumentos utilizados fueron los siguientes:

- a)** La guía de entrevista (Preguntas Formuladas en la entrevista).
- b)** Formularios.
- c)** Material electrónico.

1.14 Cobertura del Estudio

1.14.1 Universo

Actualmente en la Facultad de Ingeniería Civil aplica un modelo educativo integral y flexible, se tomarán en cuenta a los alumnos que egresen dentro del periodo Diciembre – Febrero (2014,2015), sin embargo se pretende considerar egresados de generaciones pasadas

⁹ Demostración, exhibición, ostentación:

para tener una base de datos lo más completa para las estadísticas pertinentes.

1.14.2 Muestra

La muestra de esta investigación se tomará en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad San Luis Gonzaga de Ica. Se escogerá una parte representativa de 10 egresados de la Facultad en un periodo de un mes, de los cuales se obtendrán los datos necesarios para realizar nuestras encuestas. Para el cálculo del tamaño de la muestra utilizaremos las siguientes formula:

$$n = \frac{N \cdot \sigma^2 \cdot Z^2}{e^2 \cdot (N - 1) + \sigma^2 \cdot Z^2}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra.

N= tamaño del universo.

σ = Desviación estándar de la población, que generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0.5, ya que la distribución normal es una curva simétrica, y el valor de 0.5 es tomada por que es en ese punto donde se centra el valor de la media.

Z= nivel de confianza, valor constante que si no tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza que equivale a 1.96 o en relación al 99% de confianza que equivale a 2.58, valor que queda a criterio del investigador. Para nuestra investigación tomaremos el nivel de confianza del 95% ya que vamos a trabajar con los datos

obtenidos de las opiniones de las personas y estas no siempre responden con seriedad las preguntas.

e= error muestral, que generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% y 5%, el valor queda a criterio del investigador. Para nuestro caso tomaremos el valor de 5% de error y esto depende del valor del nivel de confianza.

Para calcular el tamaño de la muestra tomamos los siguientes valores:

$$N=10$$

$$Z=1.95$$

$$\sigma=0.5$$

$$e=0.05$$

Obteniéndose como resultado:

$$n = \frac{(10)(0.5)^2(1.96)^2}{(0.05)^2(10 - 1) + (0.5)^2(1.96)^2} = \frac{9,604}{0,9829} = 9,7711$$

$$n= 10 \text{ usuarios}$$

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

Fuente: Portal Web de la Universidad Pontificia Católica del Perú – Facultad de Derecho (2013)

Nombre: Subportal web de Grados y Títulos - Proceso Automatizado de Graduación y Titulación

Resumen:

Presenta un portal web con una sección especial para el proceso de obtención del título vía web, aquí los interesados ingresan al campo virtual y a través de un sencillo registro proporcionan sus datos de acceso para luego iniciar el Trámite académico, el portal los conduce al Proceso de Automatizado de Graduación y Titulación, donde se registran datos del alumno, el plan de tesis, el asesor y pago, este proceso se da meramente de manera virtual, siendo el punto final del proceso el visto bueno de las autoridades competentes y la posterior asignación de una fecha de sustentación. (Pontificia Universidad Católica del Perú, Proceso Automatizado de Graduación y Titulación, 2013)

Fuente: Portal Web de Universidad Señor de Sipan - Perú

Nombre: Subportal web Guía de Tramites en Línea

Resumen:

Aquí encontrará una guía de cómo realizar trámites administrativos de manera virtual. Desde la comodidad de su casa u oficina podrá realizar trámites, sólo bastará entrar al Campus Virtual desde el perfil alumno y solicitarlo. El área responsable de la atención de la solicitud, desde el sistema de trámite

documentario, evaluará el pedido y los resultados de la evaluación se podrán visualizar también desde el Campus Virtual. (Dirección de Tecnologías de la Información, s.f.)

Fuente: Portal Web Gobierno de Santa Fe - Argentina

Nombre: Subportal Web Sistema de Gestión Escolar Web

Resumen:

La implementación de este Sistema se basa en la necesidad de contar con un sistema de información en tiempo real y con procesos continuos y sistemáticos,¹⁰ que asistan en forma permanente a la toma de decisiones del Ministerio de Educación.

Este sistema de administración permite registrar on-line inscripciones, legajos de alumnos, secciones, planes de estudio, información de comedores escolares, emisión de títulos, etc., eliminando las planillas en "formato papel" que anteriormente debían presentarse en las Delegaciones Regionales. Este sistema dispone también de un módulo especial para la gestión electrónica de consultas en forma directa y digital hacia el Ministerio.

La integración de la escuela, las Delegaciones Regionales y el Ministerio de Educación en un único sistema de información reduce los tiempos requeridos para la obtención y procesamiento de los relevamientos provinciales y nacionales. A su vez, al evitar la duplicidad en la registración de datos, se reduce el esfuerzo

¹⁰ Sistemático: que sigue o se ajusta a un sistema (conjunto ordenado de normas y procedimientos).

requerido y mejora la calidad e integridad de la información relevada. (Gobierno de Santa Fe, s.f.)

Fuente: Postulación al Premio Proyectos 2012 (RENIEC¹¹)

Nombre: Sistema Integrado de Trámite Documentario (SITD)

Resumen:

Los lineamientos para el desarrollo del Gobierno Electrónico en el Perú promueven el avance de la Sociedad de la Información y del Conocimiento, en base a la integración y optimización¹² de sus procesos y servicios, facilitando el cumplimiento de sus obligaciones y del desarrollo de sus actividades al servicio del ciudadano, tanto de manera individual o en sus diversas formas de organización privada.

Es por tanto necesario, llevar adelante un enfoque de integración y calidad de los procesos, con el apoyo de las tecnologías de la información y de la comunicación, transformando la gestión del Estado, aumentando la competitividad global así como el desarrollo empresarial, procurando lograr una sociedad más equitativa, integrada y democrática. En el RENIEC, este enfoque se ha fortalecido con la mejora de procesos internos y con el desarrollo de aplicativos informáticos para su mayor eficiencia y eficacia, en un contexto de mejora continua.

¹¹ RENIEC: Registro Nacional de Identificación y Estado Civil

¹² Optimización: es la acción y efecto de optimizar. Este verbo hace referencia a buscar la mejor manera de realizar una actividad.

En tal sentido, el RENIEC ha desarrollado el “Sistema de Trámite Documentario-SITD”, basado en una plataforma informática que permite la integración y la interoperabilidad¹³ de la documentación que generan las diferentes unidades orgánicas que conforman la Entidad, así como con las diversas entidades del Estado, además de Entidades privadas, que remiten al RENIEC algún tipo de información que debe ingresar como parte de los procedimientos de la tramitación de documentos. El SITD permite un gran ahorro en el uso de papel y de tinta de impresión, ya que todos los documentos que ingresan a la institución y que circulan por función, entre las diversas unidades orgánicas están digitalizados y son direccionados hacia las personas que lo van atender.

El SITD genera pues ahorros en tiempo y recursos que pueden ser destinados hacia otras tareas prioritarias, así como el menor gasto de papel y tóner para la impresión, apoya las actividades orientadas a la conservación del medio ambiente.

Es importante señalar que a través de este sistema se puede realizar un eficiente control del flujo de documentos y del envío de los mismos en formato electrónico protegido con firma digital lo que permite darle validez legal al documento, identificar al remitente; y gracias al proceso de almacenamiento de documentos digitales, garantizar la integridad de los mismos.

Asimismo, permite una total accesibilidad a la información, puesto que facilita consultar cualquier documento, referencia, sustento, documentos relacionados, etc., sin necesidad de recurrir a archivos físicos. El aplicativo notifica respecto al

¹³ Interoperabilidad: la IEEE la define como la habilidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizar la información intercambiada.

estado de los documentos y plazos de cumplimiento de las disposiciones dadas, constituyéndose en una herramienta fundamental de apoyo a la gestión de todos los funcionarios. El aplicativo emite todo tipo de reportes estadísticos y nominales, que permiten mejorar la gestión y seguimiento a los documentos.

Su implementación no genera muchos gastos y el hecho de que este Servicio sea de fácil integración a cualquier tipo de infraestructura tecnológica, hace que sea una herramienta replicable para cualquier organización pública o privada a nivel nacional e internacional. (RENIEC, 2012)

Fuente: Portal Web del Ministerio de Educación Ecuador

Nombre: MinEduc refrenda títulos en forma electrónica (2012)

Resumen:

El Ministerio de Educación cuenta con una nueva modalidad de registro automatizado de títulos de bachiller, encaminado a modernizar los servicios que formarán parte de la Ventanilla de Atención Ciudadana-Régimen Escolar y que beneficiarán a los estudiantes y a la ciudadanía en general.

El pilotaje comenzó en la provincia de Pichincha para el año lectivo 2011-2012 del 2 de julio hasta el 10 de julio, fecha en que las secretarías de las instituciones educativas ingresaron la información de sus bachilleres.

Esta nueva modalidad trae muchos beneficios como:

- El Ministerio de Educación identificará el número exacto de instituciones educativas que ofertan bachillerato y que cuentan con acuerdos vigentes.

- Las instituciones educativas no podrán emitir títulos de bachiller que no estén debidamente registrados en el sistema del Ministerio de Educación.
- Los bachilleres, universidades, empresas, podrán verificar la legalidad de los títulos de bachiller a través del sistema.
- Los estudiantes que se han graduado obtendrán en el menor tiempo, el acta de grado y su título.

Cabe señalar que este trámite en las instituciones públicas no tiene ningún costo, solo las instituciones educativas particulares continúan pagando las especies valoradas; pero el proceso no tiene ningún costo.

Las instituciones educativas particulares se someterán al mismo proceso que las fiscales y fiscomisionales¹⁴. (Ministerio de Educación de Ecuador, 2012)

2.2 Marco Histórico

2.2.1 Trámite Electrónico

Un trámite electrónico es un trámite, tanto en el sector público como privado, que se realiza a través de medios electrónicos, pudiendo obtener apropiado registro de lo realizado.

Formalmente se define como la acción que un usuario realiza mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, en relación con un documento o expediente administrativo, sin estar presente físicamente, y toda aquella acción

¹⁴ Instituciones fiscomisionales: son aquellas que reciben el financiamiento parcial del Estado, la administración está a cargo del Vicariato Apostólico de la provincia, pero sobre todo responde a una identidad cristiana, que siguiendo a Jesucristo responde, efectivamente a la realización plena de las dimensiones de la persona.

que un usuario realice para dar respuesta a ese documento o expediente por medio electrónico.

En la última década del Siglo XX muchos han sido los organismos estatales que preocupados por mejorar en eficiencia, optaron por implantar el trámite electrónico en su administración.

Existe una gran variedad de herramientas que permiten la definición y ejecución de los trámites de forma electrónica. Se diferencian principalmente en la potencia que tienen para adaptarse a las necesidades de su organización, en las funcionalidades, en las tecnológicas que emplean y en la facilidad de uso. Uno de los trámites electrónicos más utilizado y conocido es el Expediente Electrónico. (Wikipedia, 2013)

2.2.2 Aplicación Web

Se puede definir como una aplicación en la cual el usuario por medio de un navegador realiza peticiones a una aplicación remota accesible a través de Internet(o a través de una Intranet) y que recibe una respuesta que se muestra en el propio navegador. (Sergio Luján Mora, 2002)

A. Historia de Internet

El 23 de mayo de 2002. Lawrence Roberts, Robert Kahn, Vinton Cerft y Tim Berners-Lee fueron distinguidos con el Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica en representación de las “miles de personas y muchas instituciones” que han hecho posible el desarrollo de Internet.

Según la resolución del jurado, “Se les otorga el premio por haber diseñado y realizado un sistema que está cambiando el mundo al ofrecer posibilidades antes impensables para el progreso científico y social”.

A Lawrence Roberts se le suele llamar “el padre de Internet”, porque fue el director del equipo de ingenieros que crearon ARPANET, el precursor del actual internet.

En 1972, Robert Kahn contratado por Lawrence trabajó en el desarrollo de un modelo de arquitectura de red abierta, donde cualquier ordenador pudiera comunicarse con cualquier otro, independientemente del hardware o el software particular de cada uno de ellos. Este trabajo lo llevó a desarrollar, junto con Vinton Cerf, el protocolo Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP)¹ en 1973. Por último Tim Berners-Lee conocido como “el padre de la Web”, fue quien creó HTML (HyperText Markup Language), el lenguaje empleado para crear los documentos de la Web; Hyper Text Transfer Protocol(HTTP), el protocolo que emplean los ordenadores para comunicarse en la Web, y Universal Resource Locator (URL), como medio de localización de los distintos recursos que forman la Web en internet. Sumado a todo esto, también desarrolló el primer servidor web y el primer navegador/editor web. (Sergio Luján Mora, 2002)

B. Historia de la Web

Si hay alguien a quien atribuirle gran parte del desarrollo de Web ese es Tim Bernes-Lee. A él se deben los tres elementos que dieron inicio a la Web. (Fig. 1).

- HTML como lenguaje para crear los contenidos de la Web, basados en Standard Generalized Markup Language (SGML).
- HTTP como protocolo de comunicación entre los ordenadores de la Web, encargado de la transferencia de las páginas web y demás recursos.
- URL como medio de localización (direccionamiento) de los distintos recursos en internet.

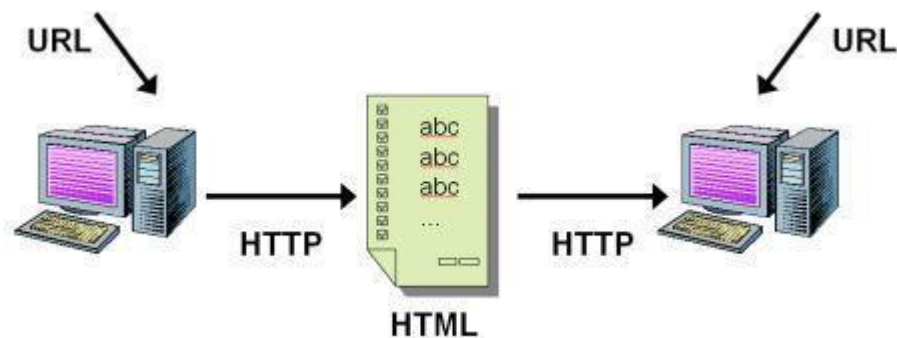


Figura N° 02: Estructura Web

Los acontecimientos más importantes en el nacimiento de la Web se remontan a los años cuarenta:

- 1945: Vannevar Bush escribe artículo “As We May Think” en The Atlantic Monthly sobre un dispositivo fotoeléctrico y mecánico, llamado memex, capaz de crear y seguir enlaces entre distintos documentos almacenados en microfichas (un sistema muy parecido a los hipertextos).

- 1965: Ted Nelson acuña el término “hipertexto” en el artículo “A File Structure for the Complex, the Changing and the Indeterminate”. Comienza el desarrollo del Proyecto Xanadu, un Sistema basado en hipertexto que nunca llegó a completarse (aún continúa su desarrollo).
- 1967: Andy y van Dam y su equipo construyen Hypertext Editing System (HES), el primer sistema de hipertexto. Sus principales características son: permite editar grandes cantidades de texto en pantalla, permite teclear cadenas tan largas como el usuario desee y permite enlaces dentro de un documento que conducen a otras partes del mismo documento a otro documento.
- 1968: Doug Engelbart y su equipo dan a conocer su sistema On-Line System (NLS), una herramienta de trabajo en grupo con soporte de enlaces entre documentos.
- 1969: Andy van Dam su equipo construyen File Retrieval and Editing System (FRESS) a partir de su anterior Sistema Hypertext Editing System. Sus principales características son: permite el empleo de terminales gráficos y, por tanto, el empleo de caracteres no occidentales y cualquier símbolo en pantalla, los enlaces pueden ser bidireccionales y posee la capacidad de “deshacer”.
- 1980: mientras trabaja en el CERN, Tim Berners-Lee escribe un programa llamado Enquire-Upon-Everything,

que permite crear enlaces entre nodos. Un nodo posee un título, un tipo y una lista de enlaces.

- 1989 (marzo): Tim Berners-Lee escribe “Information Management: A Proposal”, un informe interno que circula por el CERN.
- 1990 (septiembre): Mike Sendall, el jefe de Tim Berners-Lee da el visto bueno a la compra del ordenador NeXTStep, el sistema operativo con entorno gráfico de los ordenadores NeXT. Elige WorlWideWeb como nombre del programa y “World Wide Web” como nombre del proyecto, después de descartar una serie de nombres.
- 1990 (noviembre): se instala el primer servidor web² y se publica la primera página web.
- 1991 (junio): se celebra un seminario WWW en el CERN.
- 1991 (agosto): se publican en Internet los ficheros del primer navegador.
- 1991 (diciembre): Paul Kunz instala el primer servidor web fuera de Europa en Stanford Linear Accelerator Center (SLAC).
- 1992: aparecen los primeros navegadores de terceras partes, Erwise, Viola y Midas.
- 1992: Marc Andreessen y Eric Bina comienzan a trabajar en un nuevo navegador gráfico para Unix en National Center for Supercomputing Applications (NCSA). Posee nuevas características innovadoras como la etiqueta

<CENTER>...</CENTER>, la inclusión de imágenes en línea (antes se visualizaba aparte), navegación más sencilla a través de hiperenlaces que se pueden pulsar, etc.

- 1993 (noviembre): NCSA publica versiones de NCSA Mosaic para los sistemas operativos más extendidos: varios Unix, Microsoft Windows y Apple Macintosh.
- 1994 (marzo): Marc Andreessen y otros compañeros de NCSA forman Mosaic Communications Corporation, que más tarde pasara a llamarse Netscape Communications Corporation.
- 1994 (25 a 27 mayo): Se celebra First International WWW Conference en el CERN en Ginebra (Suiza). La conferencia es todo un éxito.
- 1994 (1 de octubre): Se funda World Wide Web Consortium (W3C).
- 1994 (diciembre): Se lanza al Mercado Netscape Navigator 1.0.
- 1995 (mayo): Sun Microsystems anuncia la existencia de Java 1.0 y Netscape Communications Corporation lo soportará en sus navegadores a través de los applets.
- 1995 (agosto): Coincidiendo con el lanzamiento de Microsoft Windows 95, se presenta Microsoft Internet Explorer 1.0 basado en código licenciado a Spyglass. A partir de entonces comienza “la guerra de los navegadores”.

- La “guerra de navegadores” continua ... (Sergio Luján Mora, 2002)

2.2.3 Generación de los Sitios Web

A. Primera Generación: Desde el nacimiento de la Web (1992) hasta mediados de 1994. Esta generación presenta varias limitaciones tecnológicas: ancho de banda limitado (modem de 2.4 Kbps), navegadores desarrollados, monitores monocromos, etc.

B. Segunda Generación: Se extiende desde 1995 hasta la actualidad. La diferencia principal con las páginas web de la primera generación es la masiva incorporación de elementos gráficos en las páginas Web.

C. Tercera Generación: Aparece a mediados de 1996. Las páginas pertenecientes a esta generación son las más comunes en la actualidad. Se caracterizan por: tiempo de carga rápido, los sitios web se crea teniendo en cuenta los posibles usuarios y el objetivo del sitio (informar, vender ofrecer servicios, etc.). Se tienen en cuenta principios tipográficos y de organización visual de la información.

D. Cuarta Generación: Empieza a desarrollarse plenamente en 1999 y discurre hasta la actualidad. Sus características principales son: se vuelve a emplear en exceso los recursos gráficos, HTML evoluciona se extiende el uso de tecnologías poco empleados como CSS¹⁵, y aparecen nuevas tecnologías como Dynamic HTML (DHTML), Macromedia Flash⁴. Un equipo interdisciplinar (informáticos, expertos

¹⁵ CSS (cascading style sheets): es un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML.

en contenidos, diseñador gráfico, etc.) desarrolla los sitios web. El aumento del ancho de banda permite streaming¹⁶ de video y audio en tiempo real. El objetivo de desarrollar un sitio web es crear experiencia completa desde que el visitante visualiza la primera página hasta que abandona el sitio web. (Sergio Luján Mora, 2002)

2.2.4 Consideraciones para el estudio del sistema

Para efectos de la presente investigación y de acuerdo al concepto de la Universidad San Luis Gonzaga de Ica, el término egresado se aplica a la persona que ha completado sus estudios universitarios satisfactoriamente.

La Universidad San Luis Gonzaga siempre comprometida con el desarrollo económico, social y cultural del Perú y del departamento de Ica busca la mejora continua, y como un órgano perteneciente a la ASUP (Asociación de Universidades del Perú) busca cumplir con un eficaz desarrollo de las condiciones para el mejoramiento integral y permanente en los ámbitos de la docencia, la investigación, difusión de la cultura y claro esta proporcionar medios factibles a los egresados para la adquisición de su titulación.

El Ing. Alfredo Alcázar que cumplía el cargo de secretario académico hasta el año 2013 en la FIC, nos brindó su apoyo, se puso en camino el estudio del proyecto para brindarle un apoyo tecnológico que solvente todas las necesidades y pueda permitirle desempeñar sus

¹⁶ Streaming: es la distribución de multimedia a través de una red de computadoras de manera que el usuario consume el producto generalmente archivo de video o audio, en paralelo mientras se descarga.

roles satisfactoriamente. A principios del año 2014 se suscitó un cambio de Secretario Académico, en la actualidad el cargo es asumido por el Ing. Abraham Demetrio Manay Mendoza, persona que nos ha dado la posibilidad de continuar con el proyecto, además de su apoyo para su realización, ya que se recalcaría el levantamiento de la Observación de implementar una herramienta tecnológica para mejorar la Gestión de información generada en el Área de Grados y Títulos.

2.2.5 Gestión de procesos en el Área de Grados y Títulos

En un principio la información que se originaba en esta área se manejaba manualmente a base de formatos impresos, pero que requerían de tiempo, de demasiado papeleo, y que se hacía bastante tedioso organizar y llevar un control sobre dicha información, año tras año se ha visto la manera de mejorar este sistema agregándole una función u otra, es por eso que posteriormente se desarrolló un sistema que aportaría y facilitaría algunas tareas de gestión y administración de la información, dicho sistema fue la creación de una base de datos en Excel, esta cubrió algunas necesidades de parte del usuario y del jefe de área de Grados y Títulos para generar informes, sin embargo no cubrió todas las expectativas que debería, posteriormente se produjeron conflictos de ejecución ocasionando inconvenientes y/o atrasos para el desempeño del Área de Grados y Títulos. Este sistema se dejó de usar, ciertas tareas se manejan aun manualmente, principalmente aquella información que descende de años atrás, y de la cual no se lleva ningún control.

2.2.6 BPM en el mundo

El BPM como herramienta de gestión de los procesos de negocios, está creciendo día a día y es una preocupación de los grandes directivos de las organizaciones que ven en esta herramienta una posibilidad de mejorar sus procesos para hacerlos más eficientes, reduciendo tiempo y costos operativos nos informa **Pablo Trilles Farrington (s.f). Vicepresidente de AuraPortal**. Las organizaciones en general, incluyendo naturalmente las empresas, son entornos en los que conviven a la vez, procesos o procedimientos mecánicos de funcionamiento automático (ordenadores, maquinaria, instalaciones, etc.) y también procedimientos en los que las personas desempeñan un papel primordial, no solo con la aportación de su trabajo físico sino con la intervención de su criterio a la hora de realizar evaluaciones, tomar decisiones y mantener la comunicación con otros.

La combinación de esos dos 'sistemas operativos' está presente en toda la actividad humana. Incluso el cuerpo humano funciona, por un lado, con procesos automáticos en los que no interviene su capacidad de raciocinio y decisión (digestión, circulación sanguínea, etc.) y otros en los que la mente efectúa valoraciones y toma decisiones (buscar comida, bebida, confort, relaciones, etc.).

El funcionamiento de una empresa queda definido por sus Actividades, siendo los Procesos la secuencia de Actividades que se realizan para conseguir un determinado fin. Normalmente, estas actividades dentro de los Procesos BPMS son realizadas por personas (**Tareas Personales**), pero hay algunas que están perfectamente definidas y son lo suficientemente repetitivas para su automatización (**Tareas de Sistema**, que son ejecutadas directamente por el sistema mediante los Motores de los Procesos sin intervención humana). La automatización de los procesos permite una **reducción drástica** de tiempos, costes y posibilidades de error. Las posibilidades de automatizar actividades dependen mucho del

BPM con el que se trabaje. Un BPMS de última generación ya dispone de herramientas adecuadas tanto para que el coste económico de la automatización sea mínimo, Aun así, esta automatización debe hacerse siempre con **prudencia**, y es aconsejable comenzar por aquellas actividades que estén muy claras e ir migrando paulatinamente hacia la inclusión de automatismos, asegurando así una transición suave de uno a otro escenario.

De otro lado en El informe mundial que Capgemini publicado en el portal de Computing (mayo 2012), se ha elaborado sobre el mercado de las soluciones de gestión de los procesos empresariales ha puesto de manifiesto que los ejecutivos consideran el BPM clave para impulsar el crecimiento, mejorar la productividad, el enfoque a clientes y la adecuación normativa. Debido a la situación económica actual, **tanto los CEO como los CIO están considerando la gestión de los procesos de negocio una preocupación de nivel C** a la hora de mejorar sus márgenes, su eficiencia y su productividad.

Este informe es el resultado de entrevistar a más de 1.000 directores senior y responsables de TI, incluyendo CEO y CIO de todo el mundo.

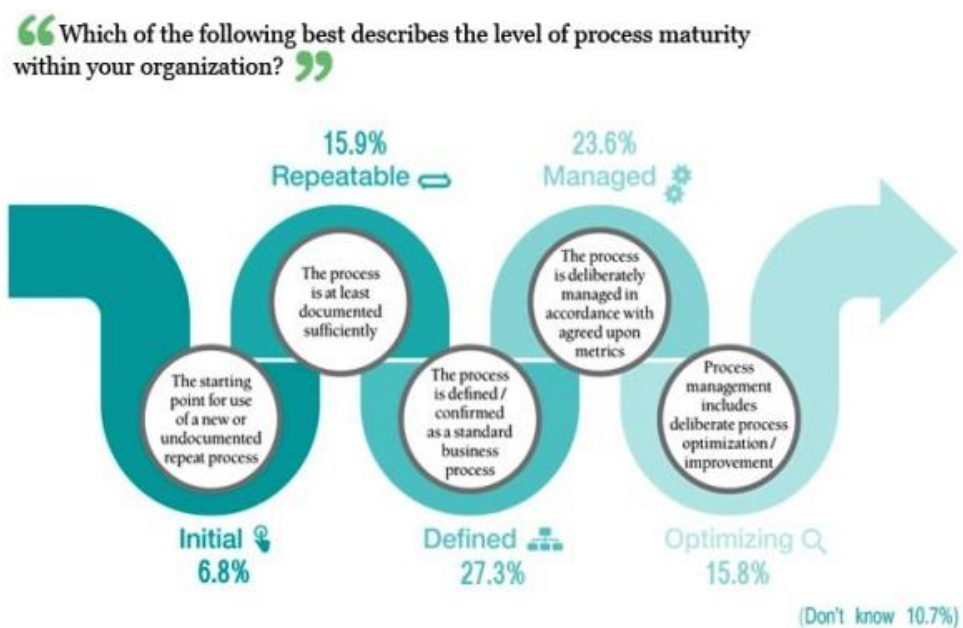


Figura N° 03: Informe de madurez de procesos

Revela que los ejecutivos creen que el BPM puede ayudar a reducir gastos para mantener márgenes saludables, y por ello **más del 60% cree que el BPM debería ser gestionado directamente por la junta directiva**. Señala también que el interés por el BPM va en aumento, pues más de la mitad de los encuestados cree que sus organizaciones pondrán un mayor énfasis en el BPM durante el próximo año, mientras que **el 68% dice que, si el clima económico continúa siendo un reto, aumentarán las inversiones**.

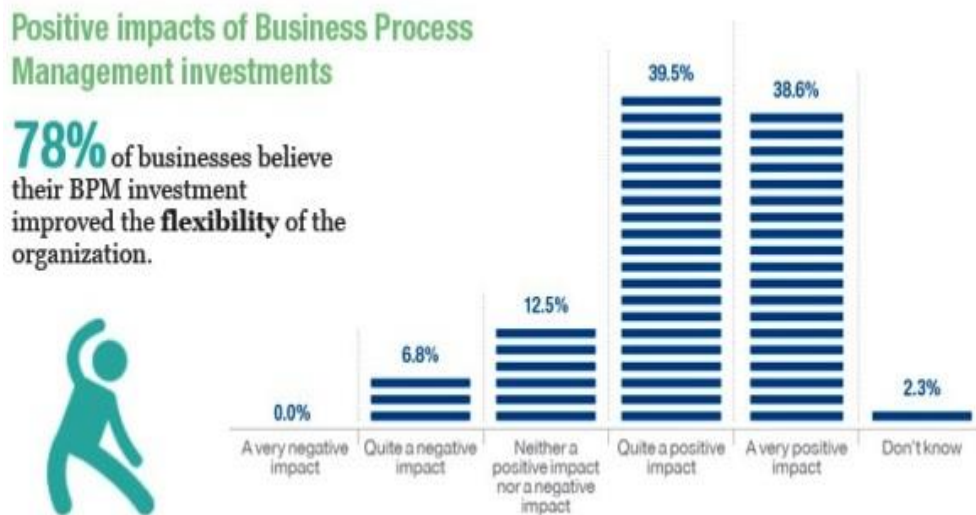


Figura N° 04: Impactos positivos del BPM

“Con los presupuestos descentralizados, los CIO necesitan tomar un rol activo en la definición de la estrategia de BPM para sus organizaciones. Sin duda, BPM ha alcanzado un punto de inflexión. Las empresas con visión de futuro se centrarán cada vez más en esto aprovechando sus nuevas tecnologías, mientras que las compañías que no se involucren corren el peligro de quedarse atrás”, comenta Miguel Ángel Barrio, director de BPM de Capgemini España.

78% of organizations who introduced BPM to improve interactions with clients reported a positive impact. Improving the **interaction with client** and/or CRM.

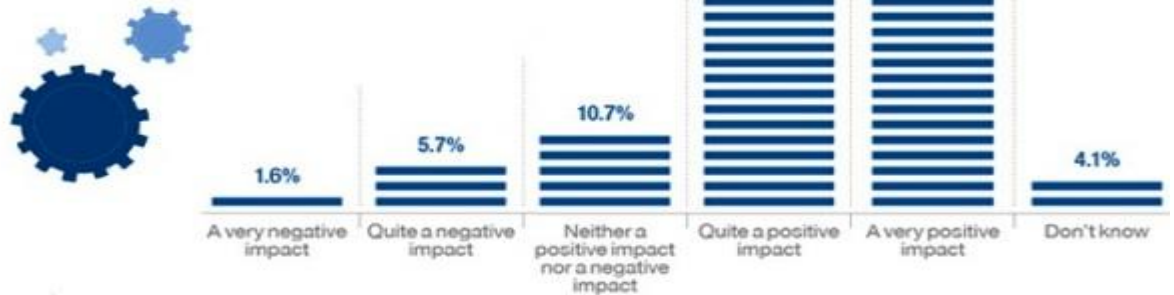


Figura N° 05: Introducción del BPM

Además de lo afirmado por estos CIO y CEOS del estudio de han desprendido otras consideraciones las que se enumeran a continuación:

- ✓ Los principales interesados en BPM son los sectores banca, seguros y las compañías de capital privado, pues recientemente han aumentado su regulación, (MiFID y Basilea III), lo que implica que su cumplimiento es de suma importancia.
- ✓ Más del 78% de los encuestados procedentes del sector financiero identifica la adecuación normativa como la clave para sus negocios, y un 48% invertirá más el próximo año para responder a la regulación.
- ✓ Cuatro de cada cinco entrevistados que implementaron BPM para mejorar la flexibilidad de sus organizaciones reportaron un impacto positivo. Y el 79% que lo implementó para mejorar la transparencia

y la gestión del rendimiento en sus compañías obtuvieron resultados positivos.

- ✓ Un 56% identifica el aprovechamiento de las oportunidades y la gestión de las amenazas en las redes sociales como un objetivo de negocio importante, y estos desafíos pueden ser abordados por medio de las soluciones de BPM.
- ✓ El 78% de los entrevistados que implementaron BPM para mejorar su CRM y la interacción con sus clientes, obtuvo resultados positivos.

De otro lado los analistas de Gartner en su informe publicado en el 2016 sobre las predicciones del 2017 al 2020, en ella se puede determinar que los procesos de los negocios van a cambiar radicalmente con mucho apoyo tecnológico. **Gartner** revela las principales predicciones para los próximos cuatro años, luego de examinar tres efectos fundamentales de la innovación digital: experiencia y compromiso, innovación empresarial y los efectos secundarios que resultan del aumento de las capacidades digitales.

Para el 2020, 100 millones de consumidores comprarán en tiendas de realidad aumentada.

La popularidad de las **aplicaciones de realidad aumentada**, como Pokemon GO, se convertirán en lo convencional provocando que el sector retail las incorpore a la experiencia de compra. Por ejemplo, un consumidor ingresará en el catálogo de IKEA desde una habitación en su casa y podrá ubicar los muebles que le gustaría adquirir.

En 2020, 30% de las sesiones de navegación web se podrán hacer sin una pantalla.

Las nuevas tecnologías centradas en audio, como Google Home y Amazon's Echo, hacen posible el acceso a la información basada solo en **interacción de voz**. Al eliminar el uso de las manos y los ojos para

la búsqueda, la interacción de voz puede extender su utilidad al estar realizando otras acciones tales como como conducir, cocinar, caminar, hacer ejercicio, etc.

Para 2019, 20% de las marcas **abandonará sus aplicaciones móviles**.

Muchas marcas están encontrando que el nivel de adopción, la participación del cliente y el retorno de inversión (ROI) entregado por sus aplicaciones móviles son significativamente menores a las esperadas. Están surgiendo nuevos enfoques que tienen menos obstáculos para la instalación y descubrimiento de las apps y ofrecen mejores niveles de interacción, con una menor inversión y costos de comercialización.

En 2020, los **algoritmos** alterarán de manera positiva el comportamiento de más de mil millones de trabajadores en todo el mundo.

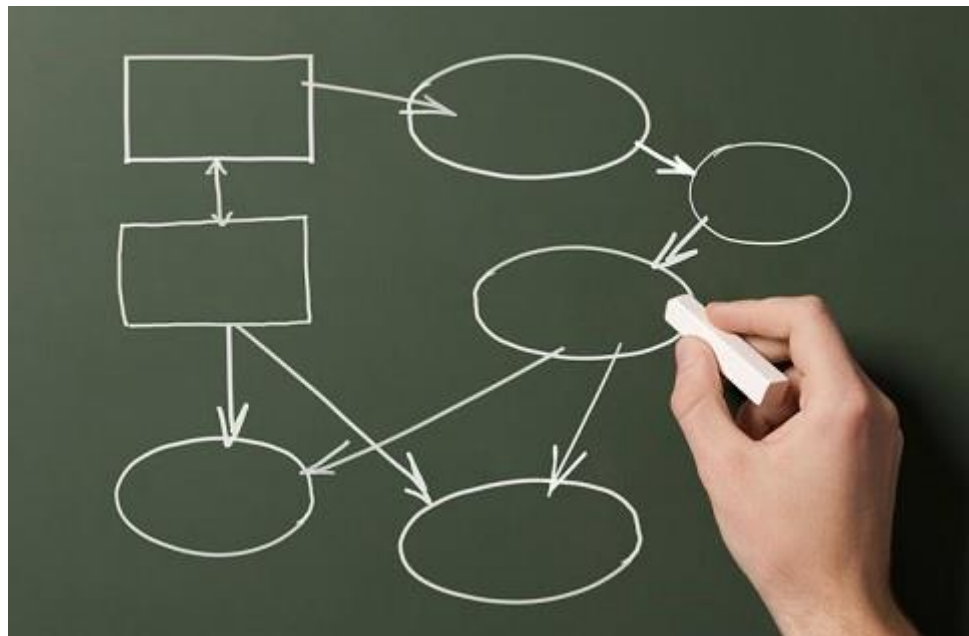


Figura N° 06: Diseño de algoritmo de las cosas

Los algoritmos contextualizados han avanzado de tal manera que incluyen una variedad de intervenciones conductuales, como la psicología, la neurociencia social y la ciencia cognitiva. Los algoritmos pueden cambiar positivamente el comportamiento de los humanos a través de un gran banco de memoria colectiva que permite a los trabajadores “recordar” cualquier cosa o recibir información en el momento justo que la necesiten. Esto les permitirá realizar tareas más completas y apreciar mejor la vida.

Para el año 2022, **Blockchain** tendrá un valor de 10 mil millones de dólares.

La tecnología Blockchain se establece como la próxima revolución en historiales de transacción. Las aplicaciones de Blockchain pueden liberar efectivo, reducir los costos de una transacción y acelerar los procesos de negocio.

En el 2021, el 20% de todas las actividades en las que un individuo se involucra diariamente, implicarán al menos el uso de uno de los **gigantes digitales**.

Los siete gigantes digitales son Google, Apple, Facebook, Amazon, Baidu, Alibaba y Tencent. Conforme el mundo físico, financiero y de la salud se hagan más digitales, muchas de las actividades estarán directamente conectadas con ellos.

Para el año 2019, cada dólar que las empresas inviertan en innovación requerirá 7 dólares adicionales para el despliegue de la solución.

El diseño, implementación, integración, operación y gestión de la solución ideada puede tener un costo significativamente mayor a la inicial.

En el año 2020, 40% de los empleados podrán reducir sus costos de salud con el uso de un **fitness tracker**.

Los proveedores de salud podrán salvar vidas y reducir costos al actuar de acuerdo a los datos que se registran en los fitness trackers que muestran los riesgos de salud para el usuario.

Además, para el año 2020, el **Internet de las Cosas** aumentará la demanda de almacenamiento del centro de datos en menos de 3%.

El Internet de las Cosas (IoT) tiene un enorme potencial para la generación de datos a través de los aproximadamente 21 mil millones de puntos que se espera estén en uso en 2020.

Y para el 2022, Internet de las Cosas ahorrará a los consumidores y empresas un billón de dólares al año en mantenimiento, servicios y consumibles.

2.3 Marco Conceptual

2.3.1 Proceso

Proceso es el conjunto de actividades o tareas, mutuamente relacionadas entre sí que admite elementos de entrada durante su desarrollo ya sea al inicio o a lo largo del mismo, los cuales se administran, regulan o autorregulan bajo modelos de gestión particulares para obtener elementos de salida o resultados esperados . Las entradas al proceso pueden ser iniciales o intermedias. Asimismo, los resultados o salidas a lo largo proceso pueden ser intermedios o finales. La presencia e interacción de los elementos que lo componen conforman un sistema de trabajo, al cual puede denominarse "Sistema de gestión del proceso". Gráficamente se puede entender lo anterior así: (Ricardo Camacho C., 2008)

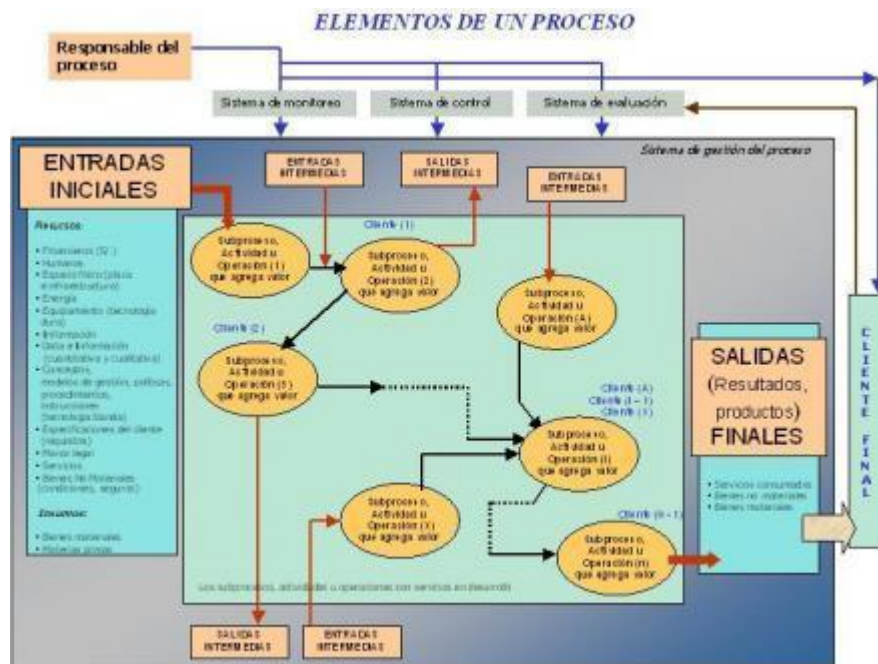


Figura N° 07: Elementos de un proceso

El concepto de proceso se emplea en una amplia variedad de contextos, entendiéndose como una secuencia de pasos dispuesta con algún tipo de lógica que se enfoca en lograr un resultado específico, el objeto de un proceso es mejorar la productividad de alguna actividad, es por ello que ante todo, los procedimientos son diseñados para servicio del hombre en alguna medida, como una forma determinada de accionar.

2.3.2 Grado Académico, Titulación Académica o Título Académico

Es una distinción dada por alguna institución educativa, generalmente después de la terminación exitosa de algún programa de estudios. Sin embargo, esta denominación suele utilizarse para denominar más

concretamente a las distinciones de rango universitario, que también se denominan titulación superior o titulación universitaria.

Una titulación académica es el reconocimiento de la formación educativa o profesional que una persona posee tras realizar los estudios, exámenes y pruebas pertinentes.

Puede referirse a una etapa de educación obligatoria o postobligatoria, de estudios generales o específicos de la formación profesional. Popularmente, se suele llamar carrera universitaria a los estudios de Educación superior. Pero generalmente el término se usa preferentemente para referirse a las certificaciones expedidas por las Universidades tras la realización de los correspondientes estudios.

Cada país suele regular de modo independiente el tipo de titulaciones y la forma de adquirirlas. Cada centro educativo posee asimismo su propio catálogo de titulaciones académicas (Wikipedia, Grado Académico, 2014)

A. Bachiller

Grado que se otorga al final de la segunda enseñanza o al intermedio o final de la universitaria.

B. Título profesional

Testimonio universitario de aptitud en un campo del saber, que habilita para el ejercicio de una profesión; es alcanzado al término de una carrera tras el cumplimiento de normas académicas específicas. Se patentiza a través de un diploma.

C. Grado Académico

Nivel universitario que se alcanza como honor y evidencia de dominio en un campo del conocimiento y que habilita para el ejercicio académico. Se testimonia a través de un Diploma. Los grados son: de Bachiller, Magister y Doctor.

También es un reconocimiento a un nivel en una rama reconocida de estudios. La diferencia estaría en el carácter profesional y práctico de aquél, frente al académico (docente o relativo a la investigación) de éste.

D. Licenciatura

Sector de los estudios profesionales que conduce a la obtención del título de Licenciado. Nivel universitario que en posesión del título de Licenciado habilita para el ejercicio de una profesión.

E. Bachillerato Profesional

Primer ciclo de Educación Superior en la Ley General de Educación del Perú (D.L. N° 19326) que habilitaba al titulado –y aún al estudiante- a trabajar en la especialidad seguida en las ESEPs.

En los Estados Unidos, el “Bachelor” es el primero de los grados de la enseñanza superior, después de cuatro años de estudios en el College. En el Perú es grado previo a la licenciatura o título profesional y al doctorado.

El Bachillerato es un nivel o etapa académica de significación diversa según los países. En Francia, España y mayoría de países latinoamericanos se aplica a los exámenes finales de enseñanza de secundaria.

F. Escuela Superior de Educación Profesional (ESEP)

En la legislación peruana, Institución Educativa del primer ciclo de educación superior que, tras estudios de seis u ocho semestres académicos en especialidades de la producción de bienes y servicios económicos y sociales, otorga títulos de Bachiller Profesional. (MiCkyRI GRB, 2009)

2.3.3 Sistema Web

Es un conjunto de páginas web relacionadas entre sí. Se entiende por página web tanto el fichero que contiene el código HTML como todos los recursos que se emplean en la página (imágenes, código Java Script, etc.). (Sergio Luján Mora, 2002)

A. Servidor Web IIS (Internet Information Server)

IIS es un servidor para aplicaciones Web desarrolladas con tecnología Microsoft. Permite hostear tanto aplicaciones web como servicios web y servicios de WCF, adicionalmente permite la configuración de la seguridad de estas aplicaciones, la administración de controladores y módulos, el manejo de las variables de sesión, los diversos proveedores tales como Membership, Role y Profile y cadenas de conexión a la base de datos.

Adicionalmente se integra con otras herramientas tales como AppFabric para el manejo de la Cache distribuida y para el monitoreo de los servicios de WCF, así como también se integra con WAS el cual permite hostear servicios que utilicen un enlace de comunicación a través del protocolo TCP el cual recibe y envía la información serializada en binario y eso lo hace más rápido pero menos interoperable¹⁷, esto quiere decir que solo se debe configurar si el cliente que consume el servicio es un cliente Microsoft.

El rol de servidor web (IIS) de Windows Server 2012 proporciona una plataforma segura, fácil de administrar, modular y extensible para el hospedaje seguro de sitios web, servicios y aplicaciones.
(Manual de jQuery, s.f.)

2.3.4 Gestión de Procesos de Negocio BPM

La Gestión, Automatización e Inteligencia de Procesos, en inglés BPM (Business Process Management), sigue avanzando en todo el mundo y sigue evolucionando debido al gran avance de las nuevas tecnologías tales como Internet de las Cosas (IoT), Dispositivos Móviles, Tecnología Cognitiva, Big Data, Analítica Predictiva, Cloud Computing, Realidad Aumentada, Drones, etc.; y también a la creciente importancia que se le da a la gestión de los procesos.

Estas mismas tecnologías son las que están logrando también la Transformación Digital, la cual no puede estar divorciada de los procesos de negocio, porque todo, absolutamente todo, está relacionado con los procesos, y éstos deben ser gestionados y

¹⁷ Interoperabilidad: (IEEE) define interoperabilidad como la habilidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizar la información intercambiada.

alineados a la estrategia del negocio (Renato de Laurentis, citado en Club-BPM, 2017-01-15).

Organizaciones públicas y privadas, pequeñas, medianas y grandes, familiares y multinacionales - todas están invirtiendo cantidades significativas de recursos en la identificación y en el registro de sus procesos de trabajo.

Existe inclusive un grupo de organizaciones más avanzado que busca tener sus procesos detallados como forma de soporte para una buena toma de decisión (en estos casos, la automatización de procesos y la actualización de la información en tiempo real son características siempre presentes).

La noción inicial de lo que era un proceso nos llevaba a la idea de una transformación; en términos generales, considerábamos un proceso como una transformación de entradas en salidas que retornaban resultados al trabajo realizado.



Figura 08: Diagrama de entradas / transformación / salidas (y resultados)

En resumen, nuestro instrumental de modelado de procesos estaba compuesto por:

- ✓ Un concepto base (procesos como secuencias de actividades que generan valor);
- ✓ Un diagrama que nos representa los niveles más altos de los procesos (cadena de valor);

- ✓ Un diagrama que nos representa los detalles de los procesos (mapa de procesos). (Palvarini, Bruno; Quezado, Cláudia , 2013-12-11)

“Cada proceso es una secuencia de actividades que, activado por uno o más eventos, tiene como misión lograr uno o más resultados dentro y fuera de la organización. A su vez, cada proceso debe dar soporte a la Estrategia de Negocio y permitir analizar la Eficiencia Operacional, facilitando el establecimiento de medidas de rendimiento y cumplimiento como herramientas para la Mejora Continua y para la Transformación Empresarial, orientadas a la Competitividad y a la Rentabilidad Financiera.” (Club-BPM, 2017-01-15).

Para una gestión de procesos se sigue la hoja de ruta compuesta por cinco puntos principales que se describen a continuación:

a) Modelado del proceso actual - etapa en la que un equipo mixto (formado por los consultores especialistas en el método y por los funcionarios especialistas en los procesos en estudio) procedía al mapeo de las cadenas de valor y de los respectivos flujos de actividades, desde el evento que iniciaba el proceso hasta los resultados finales.

b) Análisis y levantamiento de disfunciones - a partir del modelo construido en la fase anterior, eran enumerados los problemas que impedían un mejor funcionamiento del proceso y la consiguiente generación de resultados. En general, se identificaban disfunciones de varias naturalezas en esta etapa (por ejemplo, estrategias contradictorias, estructuras organizacionales inadecuadas, ausencia de sistemas tecnológicos adecuados, falta de competencias para la realización del trabajo y, también, flujos de actividades con desperdicios, lagunas o solapamientos); por definición metodológica, los consultores de proceso trataban directamente con las disfunciones relativas a los flujos de actividades, dirigiendo las demás a las unidades responsables de los temas dentro de la organización. Adicionalmente, era costumbre que clasificáramos las disfunciones

del proceso con respecto al impacto sobre el objetivo principal del proyecto de mejoramiento, concentrándonos en aquellas consideradas más relevantes.

c) Proposición de un nuevo proceso - con base en disfunciones elegidas como objeto de las mejoras, el equipo de proyecto construía un diagrama para el proceso considerado como el más adecuado, el cual sería implantado en las fases siguientes. En el rediseño del proceso, todos los problemas de alto impacto antes señalados deberían estar completamente resueltos.

d) Planeamiento de la implantación – Una vez definido el flujo de las actividades del proceso revisado, consultores y especialistas procuraban establecer un plan de acción para volverlo viable en un corto espacio de tiempo. De forma general, nos basábamos en una herramienta de calidad conocida como “5W2H”, teniendo como resultado un plan que contenía información relacionada con las acciones a realizar, sus justificaciones, los lugares de ejecución de las etapas, los períodos de su realización, los responsables por las acciones, los métodos a ser empleados y los costos asociados.

e) Implementación del nuevo proceso - siguiendo el plan trazado y contando frecuentemente con una etapa de implantación piloto, en la cual el proceso era evaluado en un alcance menor al idealizado, verificábamos su conformidad y efectuábamos ajustes cuando eran necesarios – antes de la expansión de la solución en un contexto mayor. En la siguiente figura se puede observar un esquema que representa el ciclo de los proyectos de mejoramiento de procesos.

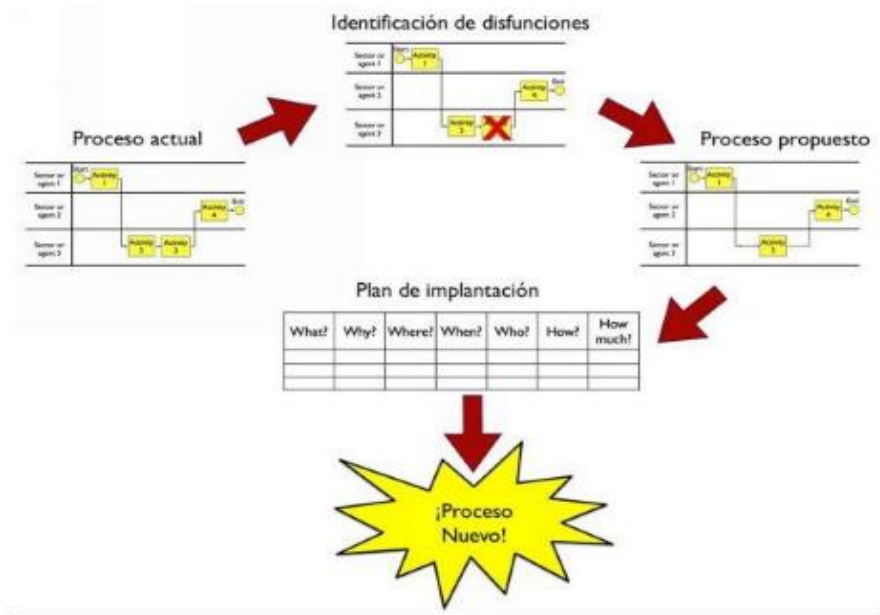


Figura N° 09: Ciclo tradicional de gestión de procesos

Palvarini, Bruno; Quezado, Cláudia (2013-12-11). GESTIÓN DE PROCESOS ORIENTADA A LOS RESULTADOS (Spanish Edition) (Posición en Kindle280-288). Edición de Kindle.

Gestión de Procesos La gestión de procesos es lo primero que debemos lograr en nuestra organización. Esta se refiere a gestionar proceso por proceso. Cuando sobre un proceso logremos modelar, analizar, diseñar, automatizar con tecnologías BPM, alinear a la estrategia empresarial, monitorizar y cerrar el ciclo de mejora continua, ya hemos logrado la Gestión del primer proceso.

Gestión por Procesos La Gestión Empresarial por Procesos se irá abordando de acuerdo a la estrategia de implantación desarrollada en base a las características, nivel de madurez en procesos y prioridades de cada organización. Tal como se muestra en el siguiente gráfico, la Gestión por Procesos supone: Desarrollar la Arquitectura Empresarial Definir la Alineación total de todos los procesos al plan estratégico de

la empresa Articular los sistemas de gestión de Calidad, Seguridad y Salud Laboral, Riesgos, Medioambiente, etc...) a los procesos.



Figura N° 10: Estructura de la gestión por procesos y de procesos

Es altamente recomendable comenzar a implantar un entorno BPM, comenzando por una Gestión de Procesos.

Tecnologías BPM

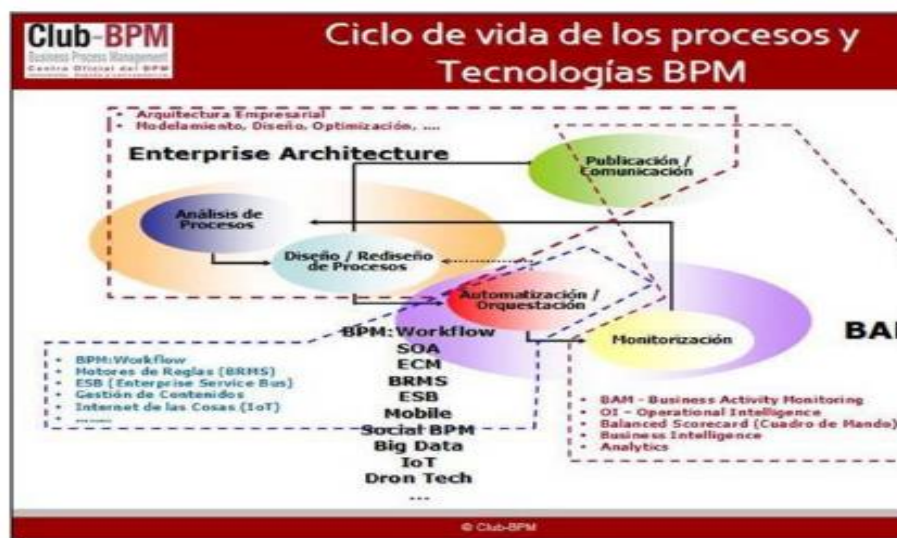


Figura N° 11: Ciclo de vida de los procesos y tecnologías BPM

En la siguiente figura se pueden apreciar todas las Tecnologías BPM (BPMS – BPM Systems) actuales y a que parte del ciclo de vida de los procesos dan soporte cada una de ellas. Si bien la Inteligencia Operacional comenzó entre el 2006 y 2007, es entre el 2013 y el 2014 que empezó a tomar fuerza lo que en Club-BPM denominamos “La Cuarta Ola del BPM: Procesos Digitales e Inteligentes”.

La gestión de los procesos

la gran mayoría de las empresas e instituciones públicas, suelen quedarse solo en la Mejora Continua para la Eficiencia Operacional. Sin embargo, es importante la gestión de los procesos por los siguientes considerandos:

Porque cada proceso tiene que ser Eficientemente Operacional (Rendimiento, Costes, Calidad, Satisfacción al Cliente, “Lean”, Medioambiente, Seguridad y Salud Laboral...). Porque cada proceso tiene que estar Alineado a la Estrategia Empresarial. En una Gestión Empresarial por Procesos, no son las Unidades Organizativas (Gerencias, Divisiones, Departamentos, etc.) las que tienen que alinearse a los objetivos estratégicos. Los procesos son los que tienen que dar soporte al cumplimiento del Plan Estratégico y de los Planes Anuales, alineándose a los objetivos y metas a corto, medio y largo plazo. Porque hay que lograr Identificar, Anticiparse y Responder de forma eficaz y eficiente a posibles Riesgos, Amenazas, Situaciones y Oportunidades y que los procesos adapten automáticamente su comportamiento frente a dichas situaciones.

Tener en cuenta que: “Si la implantación del BPM fracasa, no es culpa ni del BPM en sí, ni de la herramienta BPM. El problema es porque se han hecho mal las cosas”.

España y Latinoamérica, Club-BPM (2017-01-15). El Libro del BPM y la Transformación Digital: Gestión, Automatización e Inteligencia de Procesos (BPM) (BPM - Business Process Management nº 1)

(Spanish Edition) (Posición en Kindle306-311). UNKNOWN. Edición de Kindle.






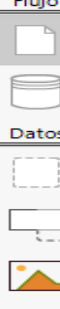



2.3.5 Automatización de Procesos de Negocios BPMS




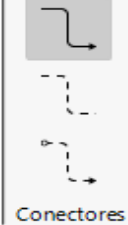


Con la finalidad de poder hacer que los procesos de negocio sean más eficientes (ahorro de tiempo), y sean más productivos para una organización en la actualidad existen una serie de herramientas para automatizar los procesos y hacerlos más eficientes y productivos, en tal sentido se han desarrollado diversas herramientas para la automatización de procesos conocidas como BPMS (Business Process Management Suite), esta suite incorpora el modelamiento de los procesos hasta su automatización, incluyendo incluso simulaciones de escenarios que permiten un mejor entendimiento de los procesos y sus posibles resultados.

En el mercado existen BPMS como Auraportal, Bizagi, Bonita, etc, que facilitan la labor de automatizar los procesos de negocio.

En esta suite, para desarrollar un proceso se hace uso de la notación de procesos BPMN (Business Process Modeling Notation). La notación estándar para el modelado de procesos incluye una serie de simbologías que permiten el modelado de los procesos de negocios, a continuación, describimos los diversos símbolos de procesos tomados de la suite del BPMS Bizagi:

Tabla N° 04: Elementos principales del BPMN

Elementos de Flujo	
 <p>Tarea</p> <p>Una Tarea es una actividad atómica que es incluida dentro de un Proceso. Una Tarea es usada cuando el trabajo en el Proceso no es descompuesto. Generalmente, un usuario final y/o una aplicación son los encargados de ejecutar la Tarea.</p>	 <p>Subproceso</p> <p>Un Subproceso es una actividad que contiene otras actividades (un Proceso). El Proceso dentro del Proceso es dependiente del Proceso padre y tiene visibilidad de los datos globales del padre. No es requerido mapeo de datos.</p>
 <p>Evento de Inicio</p> <p>El Evento de Inicio indica donde un Proceso comenzará. En términos de Flujos de Secuencia, el Evento de Inicio comienza el flujo del proceso, y por lo tanto, no tendrá ningún Flujo de Secuencia de entrada-ningún Flujo de Secuencia puede conectarse a un Evento de Inicio.</p>	 <p>Evento Intermedio</p> <p>El Evento Intermedio indica donde sucede algo (un Evento) en algún lugar entre el Inicio y el Fin de un Proceso. Esto afectará el flujo del Proceso, pero no empezará ni (directamente) terminará el proceso.</p>
 <p>Compuerta</p> <p>Las compuertas exclusivas (Decisiones) son ubicaciones dentro de un proceso de negocio donde un flujo de secuencia puede tomar 2 o más caminos alternativos.</p>	
Elementos de datos	
 <p>Objeto de Datos</p> <p>Los Objetos de Datos proveen información acerca de como los documentos, datos y otros objetos son usados y actualizados durante el Proceso. Aunque el nombre "Objeto de Datos" puede implicar un documentos electrónico, pueden usarse para representar diversos tipos de objetos, tanto electrónicos como físicos.</p>	 <p>Depósito de Datos</p> <p>Un Depósito de Datos ofrece a las Actividades un mecanismo para consultar o actualizar información almacenada que persistirá más allá del alcance del Proceso.</p>
Artefactos	
 <p>Grupo</p> <p>El Grupo es un Artefacto que provee un mecanismo visual para agrupar elementos de un diagrama informalmente.</p>	 <p>Anotación</p> <p>Las Anotaciones de Texto son un mecanismo para que un modelador provea información adicional al lector del diagrama BPMN.</p>

Swimlane	
 <p>Pool Un Pool representa un Participante en el Proceso. Un Participante puede ser una entidad de negocio específica (por ejemplo una compañía) o puede ser un rol de negocio más general (por ejemplo un comprador, un vendedor o un productor).</p>	 <p>Lane Un Lane es una sub partición dentro de un Pool.</p>
 <p>Fase Una fase es un segmento de un proceso.</p>	
Conectores	
 <p>Flujo de Secuencia Un Flujo de Secuencia es usado para mostrar el orden en que las actividades serán ejecutadas en un Proceso. Cada Flujo tiene un solo origen y un solo destino.</p>	 <p>Asociación Una Asociación es usada para asociar información y Artefactos con Objetos de Flujo. Texto y Objetos Gráficos no de flujo pueden ser asociados con Objetos de Flujo. Una Asociación también es usada para mostrar las</p>
 <p>Flujo de Mensaje Un Flujo de Mensaje es usado para mostrar el flujo de mensajes entre dos entidades que están preparadas para enviarlos y recibirlos. En BPMN, dos Pools diferentes en el Diagrama pueden</p>	

En la tabla que se adjunta, se puede apreciar los diversos elementos de la notación BPMN y la descripción de su utilidad, en el modelamiento de un proceso.

En la figura siguiente se muestra el área de trabajo del BPMS, del modelador de procesos de bizagi, donde se muestra el pool del proceso a crear en la parte central y al lado izquierdo todos los elementos del modelado; en la parte superior los iconos de manejo de proceso y en donde se puede hacer simulación de un proceso.

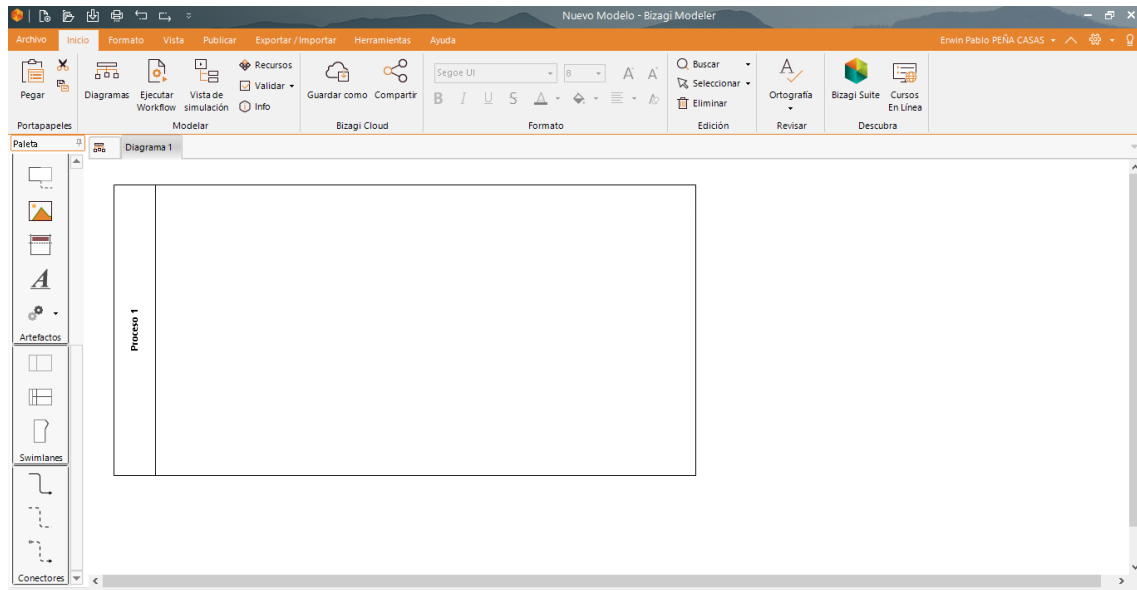


Figura N° 12: área de trabajo del modelador de procesos

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA

HERRAMIENTA

3.1 Generalidades

Para el desarrollo de la solución SPOT, esta se ha desarrollado con la suite del BPMS de Bizagi, en esta suite se cuenta con dos orientaciones una para .Net y otra para Java, para nuestro caso se ha instalado la suite basado en .Net.

Se puntualiza en que el desarrollo solo se realizan diseños y configuraciones, ya que en con la suite no es necesario conocer de programación.

Para el desarrollo se va a seguir los pasos que presenta la suite los mismos que a continuación serán detallados en todo el proceso:

1. Modelar Procesos
2. Modelar Datos
3. Definir Formas
4. Reglas de Negocio
5. Participantes
6. Integrar
7. Ejecutar

En el desarrollo de la herramienta se van a diseñar los diversos componentes del SPOT, en base a las 6 primeras fases del flujo de Bizagi. Se debe tener en cuenta que la fase 6 de integración no se aplica al presente ya que es para integrar diversos procesos, y la fase 7 es para ir ejecutando y probando las diversas formas que se van diseñando.

3.2 Análisis económico del proyecto

Tabla N° 01 Costos

CONCEPTOS	MONTO EN SOLES
COSTO DEL HOSTING MENSUAL	24,00
PAGO POR OPERADOR	750,00
HORA/HOMBRE	4,46
HORAS GANADAS DIA	1
HORAS GANADAS MES	20
AHORRO MENSUAL TRABAJO	89,29
COSTO DEL DOMINIO ANUAL	110,00

Tabla N° 02 Flujo de Ingresos

FLUJO DE INGRESOS	
MESES	VALOR
1	89,29
2	89,29
3	89,29
4	89,29
5	89,29
TOTAL	446,43

Tabla N° 03 Flujo de Egresos

FLUJO DE EGRESOS	
MESES	VALOR
1	24,00
2	24,00
3	24,00
4	24,00
5	24,00
TOTAL	120,00

Tabla N° 04 Flujo de Efectivo Neto

FLUJO DE EFECTIVO NETO	
MESES	VALOR
1	65,29
2	65,29
3	65,29
4	65,29
5	65,29
TOTAL	326,43

Tabla N° 05 Costos Mensualmente

CONCEPTOS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
COSTO DEL HOSTING	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
COSTO DOMINIO	110,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AHORRO MENSUAL TRABAJO	89,29	89,29	89,29	89,29	89,29
INGRESO NETO	-44,71	65,29	65,29	65,29	65,29
COSTO ACUMULADO	-134,00	-158,00	-182,00	-206,00	-230,00
INGRESO NETO ACUMULADO	-44,71	20,57	85,86	151,14	216,43

Tabla N° 6 Resultados de la Evaluación

RESULTADOS DE LA EVALUACION	
IO (INVERSION INICIAL)	110,00
N (NRO MESES)	5
I (TASA DE OPORTUNIDAD 15%)	15%
VAN (VALOR ACTUAL NETO)	108,85
TIR (TASA DE INTERES DE RETORNO)	52%
UTILIDAD NETA	216,43
ROI (RETORNO DE LA INVERSION)	197%
RESULTADO	PROY. RENTABLE

Tabla N° 7 Análisis de Sensibilidad

ANALISIS DE SENSIBILIDAD				
	VAN	TIR	UTILIDAD NETA	RESULTADO
H. GANADAS	108,85	52,05%	216,43	PROY. RENTABLE
6	-100,66	-44,17%	-96,07	PROY. NO RENTABLE
10	-40,80	-2,09%	-6,79	PROY. NO RENTABLE
15	34,02	27,44%	104,82	PROY. RENTABLE
20	108,85	52,05%	216,43	PROY. RENTABLE
25	183,67	74,76%	328,04	PROY. RENTABLE
30	258,50	96,53%	439,64	PROY. RENTABLE
35	333,32	117,77%	551,25	PROY. RENTABLE
40	408,15	138,71%	662,86	PROY. RENTABLE



Figura N° 13: Retorno de la inversión

3.3 Desarrollo de la herramienta

Para el desarrollo del sistema como se menciona en las generalidades, se seguirán las fases una a una, en la cual se irán diseñando los diversos modelos de la herramienta SPOT.

1. Modelar Procesos



Figura N° 14: Interfaz de la Suite

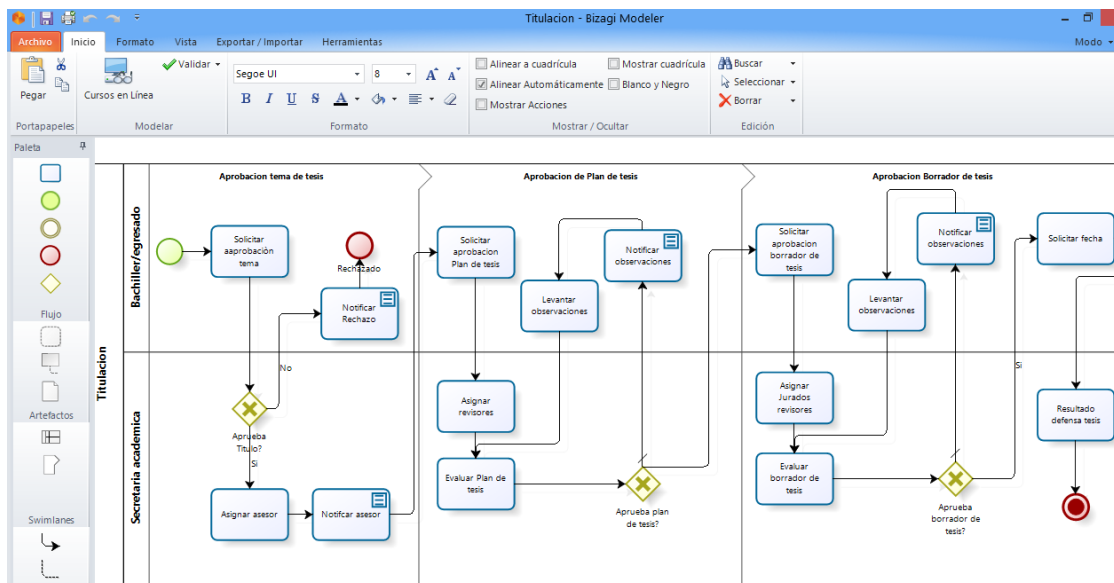


Figura N° 15: Diseño del Proceso

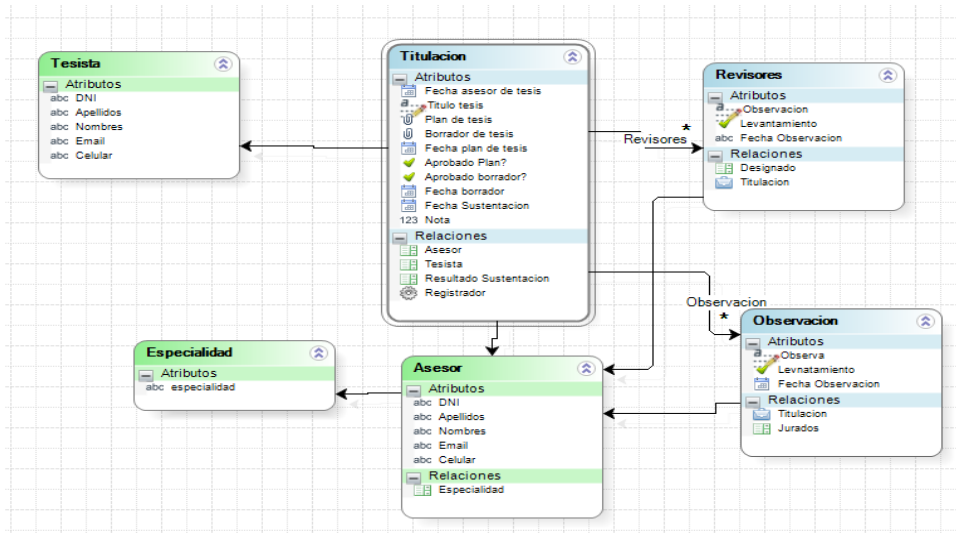


Figura N° 17: Modelo de datos

En la figura se presenta el modelo de datos que soportara a sistema SPOT, tener en cuenta que el modelo de datos es fundamental para el desarrollo de las interfaces, ya que sin modelo de datos no se pueden diseñar las interfaces.

En el modelo de datos se aprecia dos tipos de entidades, la entidad maestra es el de Titulación acompañado de dos entidades de colección (también maestras) de color celeste y en el caso de los datos de color verde las entidades paramétricas.



Figura N° 18: Definir las Formas

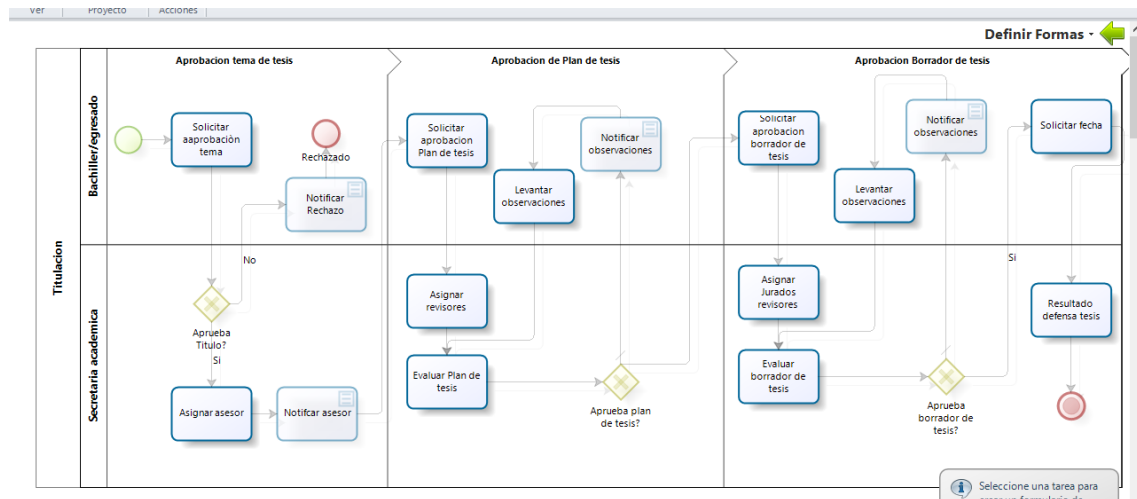


Figura N° 19: Actividades a diseñar

En la figura se presenta el modelo del proceso, de donde se parte para poder realizar las formas; se cuenta con diversos tipos de actividades por un lado las actividades normales, que requiere de un usuario para registrar la data en las interfaces y las entidades de tipo Script que son automáticas y no requieren la presencia de un operador.

También se aprecias las compuertas que desvían el flujo según reglas de negocio establecidas, y que serán configuradas en la siguiente fase.

En las siguientes figuras se presentan algunas formas importantes del proceso y que han sido diseñadas de acuerdo la información recogida de las entrevistas con los usuarios de la secretaria académica, y del reglamento de titulación.

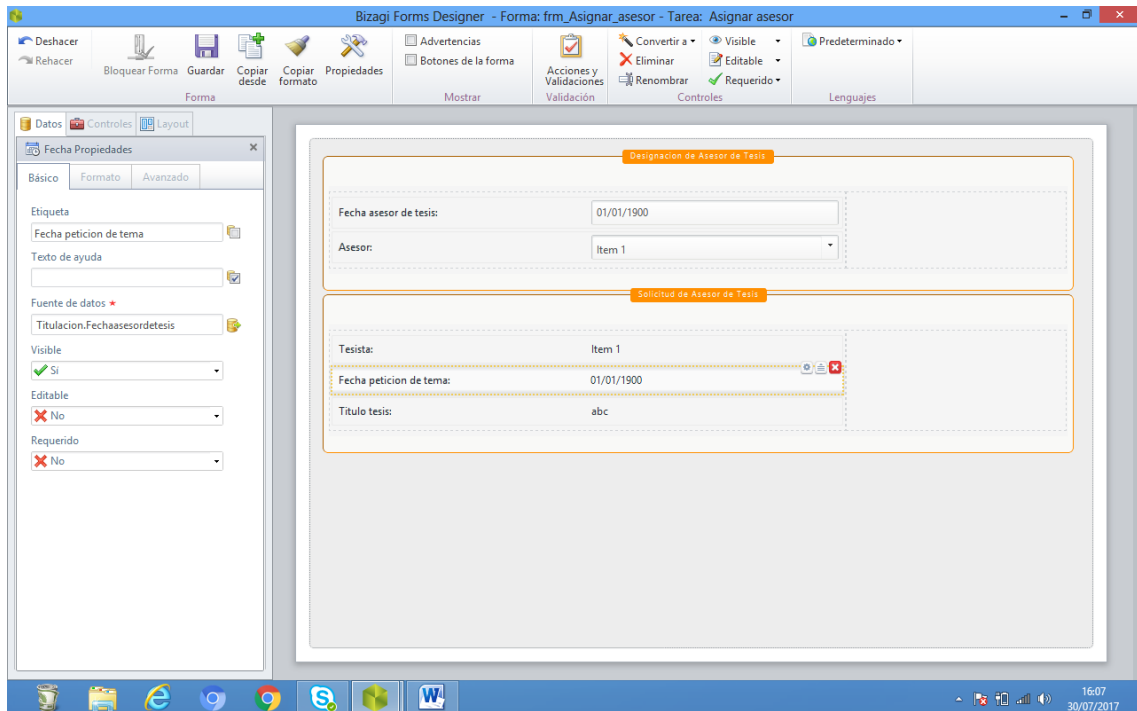


Figura N° 20: Interfaz para la designación del asesor de tesis

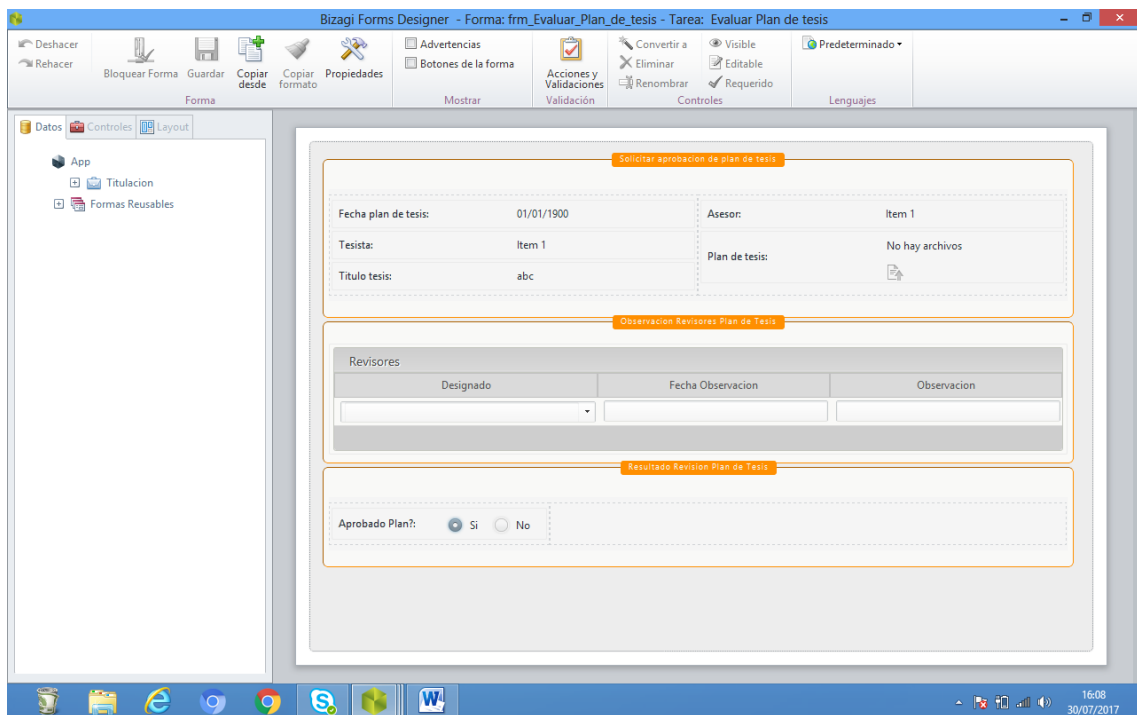


Figura N° 21: Interfaz aprobación de plan de tesis

En la figura se puede apreciar tres secciones, donde la primera sección superior presenta la información sobre el plan de tesis, en la sección media se presenta a

los revisores y las posibles observaciones realizadas al plan de tesis, finalmente en la sección inferior se cuenta con la posibilidad de la aprobación o no del plan de tesis.

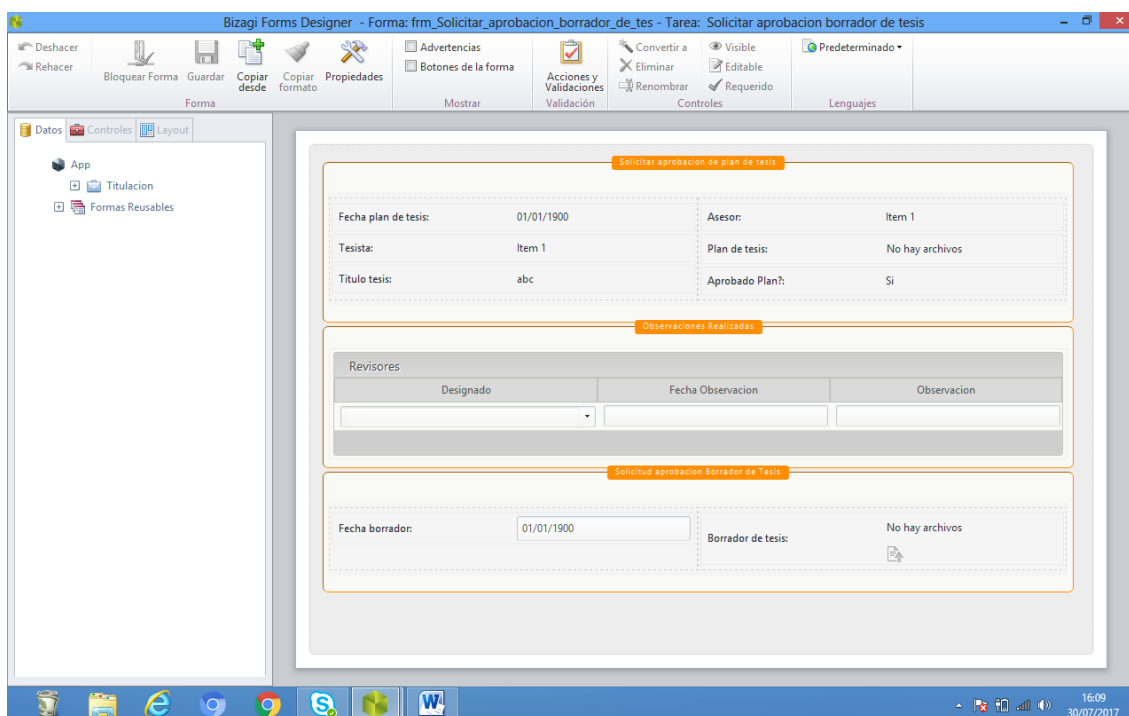


Figura N° 22: Aprobación de borrador de tesis

En la figura se presenta al igual que el plan de tesis, para la solicitud de aprobación del borrador de tesis tres secciones a) sección de información del plan aprobado, b) sección de las observaciones de los revisores y c) sección de la fecha de presentación del borrador de tesis y el archivo del borrador.

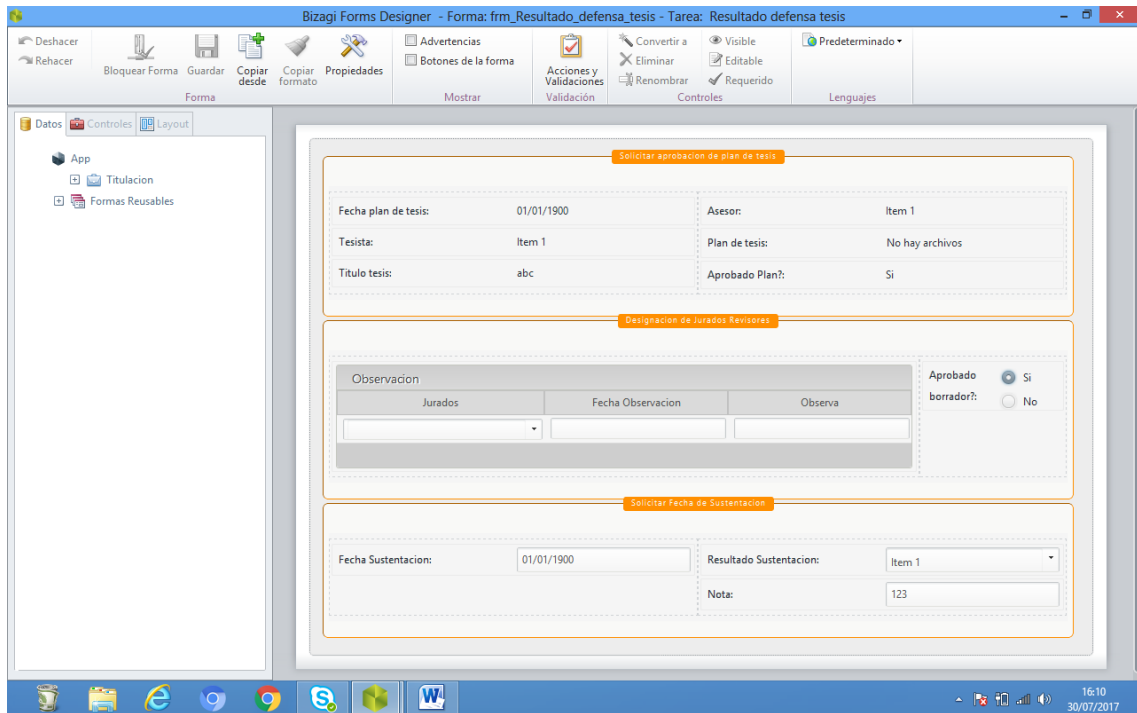


Figura N° 23: Interfaz designación de fecha de sustentación y resultados



Figura N° 24: Fase de Reglas de Negocio

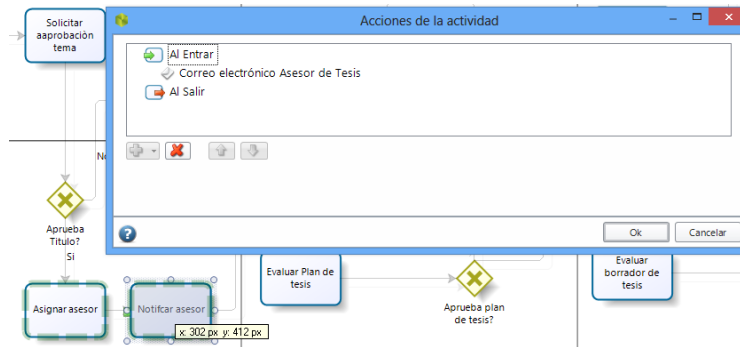


Figura N° 25: Reglas de negocio de la actividad

En la figura se presenta para la actividad de script Notificar asesor, que esta actividad se basa en que el sistema envíe un correo electrónico al asesor para hacer de su conocimiento que ha sido designado asesor del tema de tesis.

A continuación, se presentan la configuración de compuertas del proceso

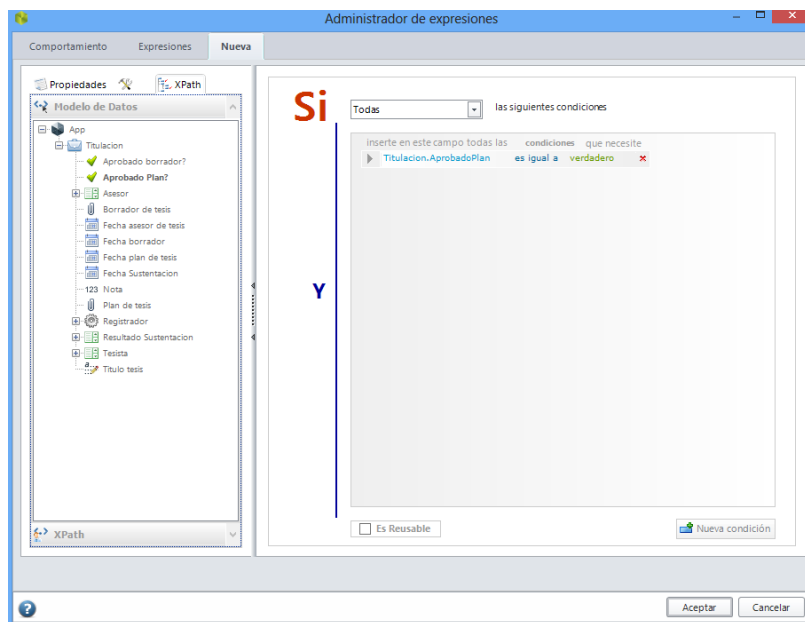


Figura N° 26: Interfaz para configurar el flujo de la compuerta

En las compuertas del proceso, siempre se van a guiar por reglas de negocio, como por ejemplo la aprobación o desaprobarción del plan de tesis, entonces con esta regla se debe diseñar para que la compuerta siga el camino correcto según se selecciones la opción de aprobación o no del plan de tesis, por ejemplo.

En la figura se aprecia la configuración para el flujo de la compuerta cuando la condición se da como verdadera.

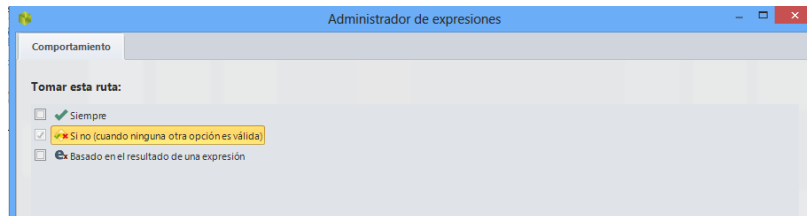


Figura N° 27: Interfaz de configuración para flujo NO



Figura N° 28: Asignación de participantes del proceso

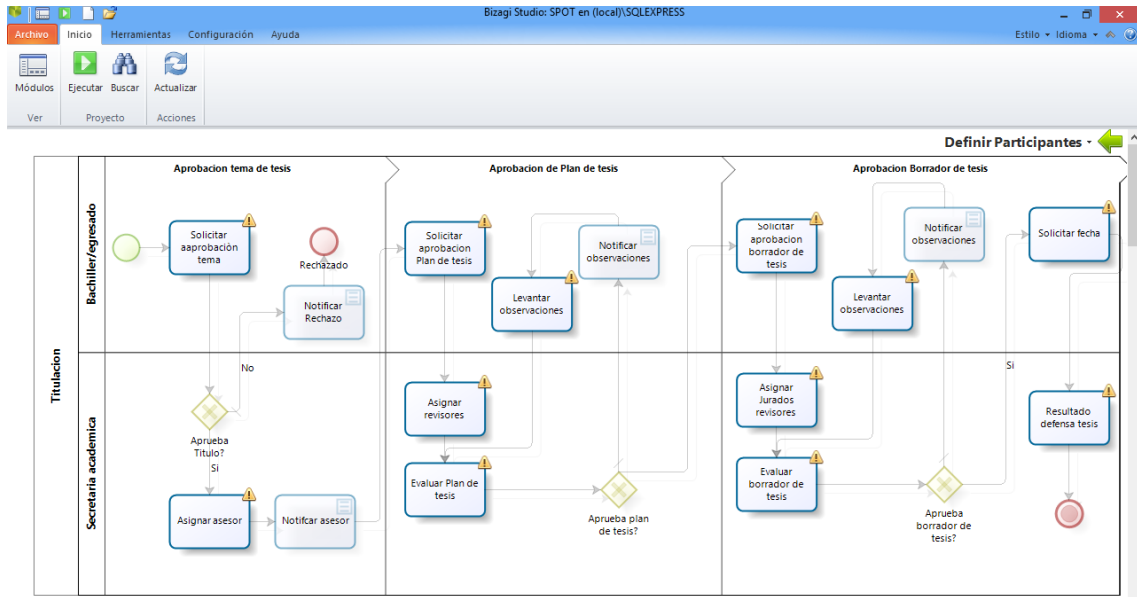


Figura N° 29: Actividades que deben asignar participantes

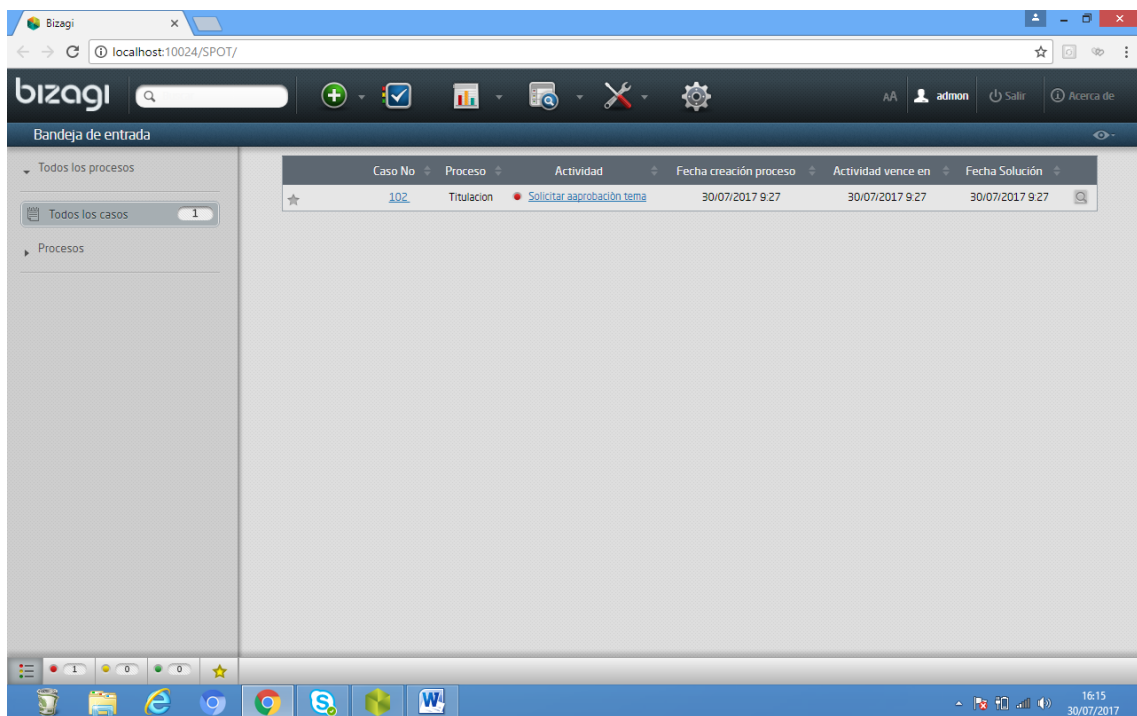


Figura N° 30: Interfaz de ejecución del proceso

En la figura se aprecia la interfaz de la ejecución del proceso, este proceso se puede ejecutar desde la fase 3 Formar o desde la fase 7 Ejecutar; en esta interfaz para ejecutar un nuevo proceso (conocido como caso), solo se debe dar un clic

en el signo + (icono color verde) que activa la ejecución de un nuevo caso. Y se accede a la primera interfaz (representado en la primera actividad).

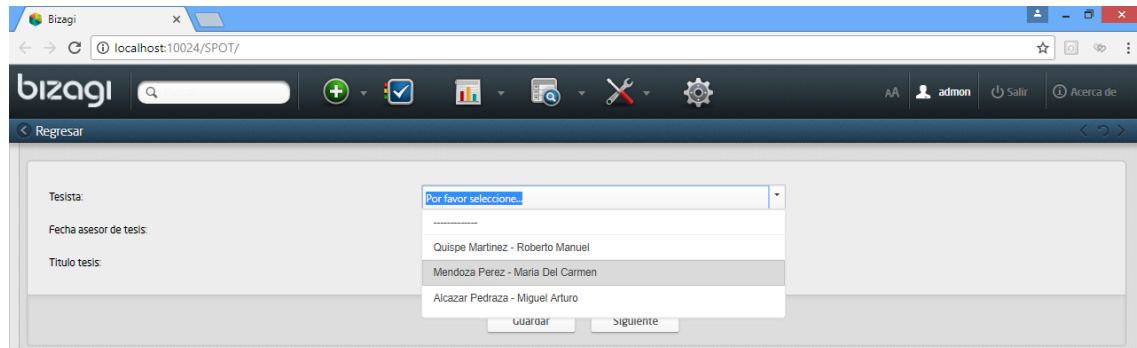


Figura N° 31: Forma de la primera actividad, Seleccionar tesista

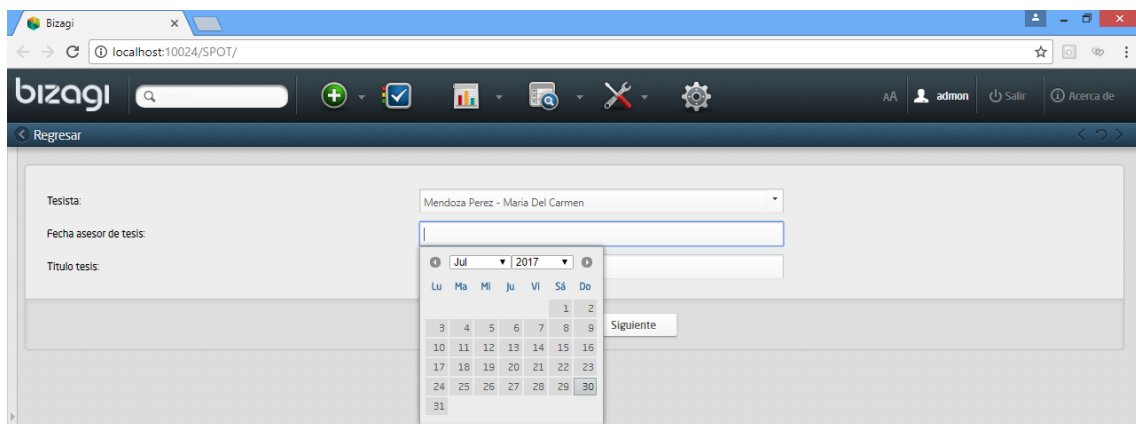


Figura N° 32: Interfaz de primera actividad, seleccionar fecha

3.4 Indicadores del Proceso

Bachiller	TRS Gc min	TRS Gc Seg	TRS Ge min	TRS Ge Seg	TAP Gc dia	TAP Gc Hrs	TAP Ge dia	TAP Ge Hrs	TAT Gc dia	TAT Gc Hrs	TAT Ge dia	TAT Ge Hrs
1	5	42	2	47	13	4	1	57	11	48	4	15
2	6	28	0	17	10	14	3	56	13	14	4	3
3	6	12	1	53	10	41	2	53	12	4	6	46
4	6	56	2	20	14	14	2	32	12	53	3	22
5	5	57	1	13	11	38	3	28	12	40	4	39
6	7	30	0	30	14	3	2	26	13	44	4	37
7	8	13	1	7	13	31	3	56	15	8	3	46
8	4	56	2	40	13	22	1	31	14	40	4	44
9	6	2	1	26	11	8	2	53	12	56	4	16
10	4	42	0	53	12	46	2	34	11	37	2	37

Tabla N° 10: Datos de los indicadores del proceso

Bachiller	TRS Gc min	TRS Ge min	TAP Gc dia	TAP Ge dia	TAT Gc dia	TAT Ge dia
1	5.70	2.78	13.06	1.95	11.80	4.25
2	6.46	0.28	10.24	3.93	13.24	4.05
3	6.20	1.88	10.69	2.89	12.06	6.76
4	6.93	2.33	14.24	2.54	12.89	3.36
5	5.95	1.21	11.63	3.47	12.66	4.65
6	7.50	0.5	14.05	2.43	13.73	4.61
7	8.21	1.12	13.52	3.93	15.13	3.76
8	4.93	2.67	13.36	1.51	14.66	4.74
9	6.04	1.44	11.14	2.88	12.94	4.26
10	4.70	0.88	12.76	2.57	11.62	2.62

Tabla N° 11: Resultado de los Indicadores estandarizados

CAPÍTULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION

DE DATOS

4.1. Tiempo en registrar una solicitud

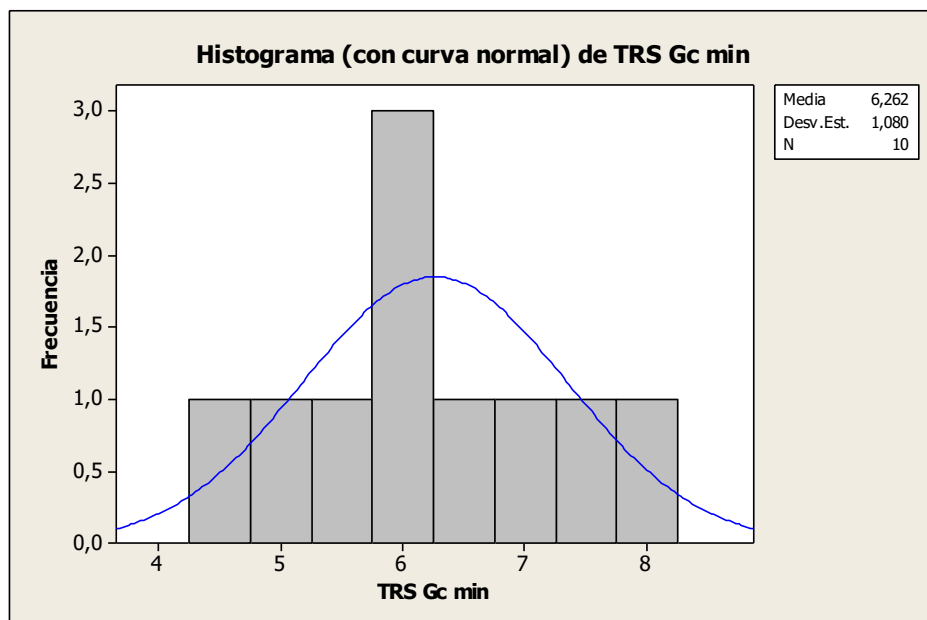
Estadísticas descriptivas: TRS Gc min

Variable	Media	Media del Error estándar	Desv.Est.	Varianza	Mediana	Modo	N para moda	Sesgo
TRS Gc min	6,262	0,341	1,080	1,166	6,120	*	0	0,35

Variable	Kurtosis
TRS Gc min	-0,14

Interpretación: Los resultados de la estadística descriptiva, nos presenta una media de los tiempos de 6,26 minutos, con una varianza de 1,166 y una Desv Est. De 1,08, el sesgo que presenta la prueba es positivo en 0,35 y una Kurtosis negativa -0.14 lo que indica que los valores están alejados de la media, por lo cual se forma una curva achatada. Los resultados de esta prueba se pueden verificar en la gráfica siguiente.

Gráfico N° 01: Estadística descriptiva TRS Gc



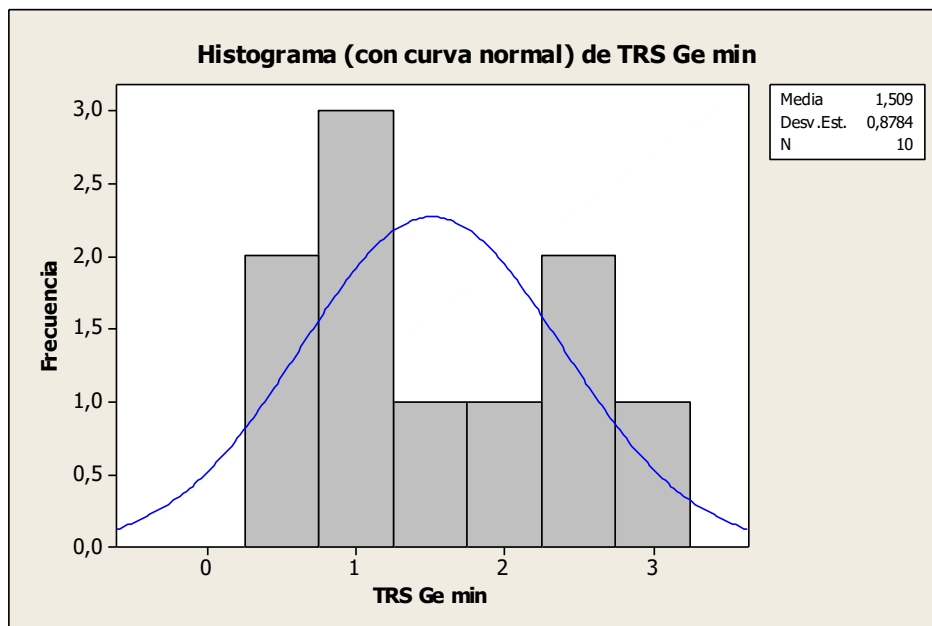
Estadísticas descriptivas: TRS Ge min

Variable	Media	Media del Error estándar	Desv.Est.	Varianza	Mediana	Modo	N para moda	Sesgo
TRS Ge min	1,509	0,278	0,878	0,772	1,325	*	0	0,21

Variable	Kurtosis
TRS Ge min	-1,26

Interpretación: Los resultados de la estadística descriptiva, nos presenta una media de los tiempos de 1,509 minutos, con una varianza de 0,77 y una Desv Est. De 0,878, el sesgo que presenta la prueba es positivo en 0,21 y una Kurtosis negativa -1,26 lo que indica que los valores están alejados de la media, por lo cual se forma una curva achatada. Los resultados de esta prueba se pueden verificar en la gráfica siguiente.

Gráfico N° 02: Estadística descriptiva TRS Ge



4.2. Tiempo en aprobar plan de tesis

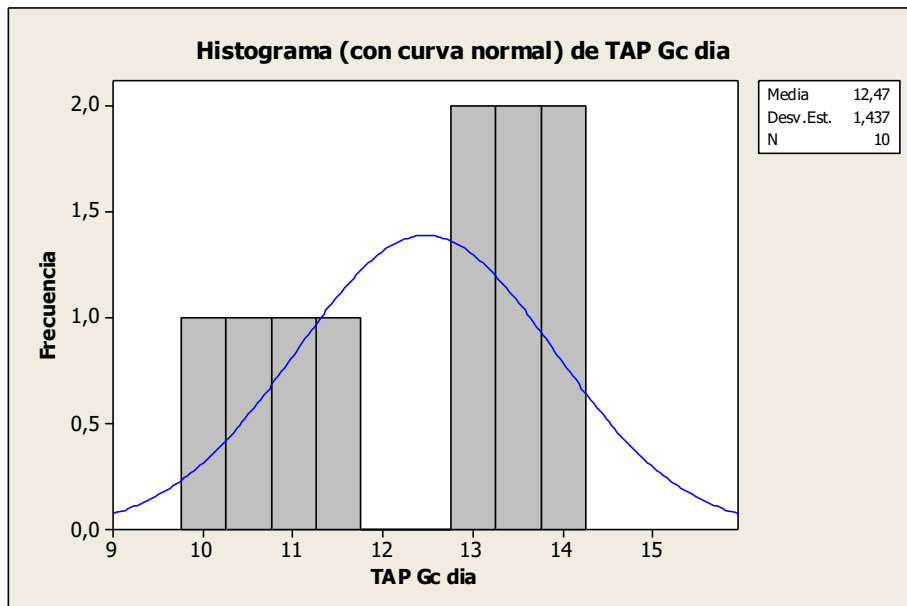
Estadísticas descriptivas: TAP Gc día

Variable	Media	Media del Error estándar	Desv.Est.	Varianza	Mediana	Modo	N para moda
TAP Gc dia	12,469	0,454	1,437	2,064	12,910	*	0

Variable	Sesgo	Kurtosis
TAP Gc dia	-0,38	-1,4

Interpretación: Los resultados de la estadística descriptiva, nos presenta una media de los tiempos de 12,47 días, con una varianza de 2,064 y una Desv Est. De 1,437, el sesgo que presenta la prueba es negativo en -0,38 y una Kurtosis negativa -1,4 lo que indica que los valores están alejados de la media, por lo cual se forma una curva achatada. Los resultados de esta prueba se pueden verificar en la gráfica siguiente.

Gráfico N° 03: Estadística descriptiva TAP Gc



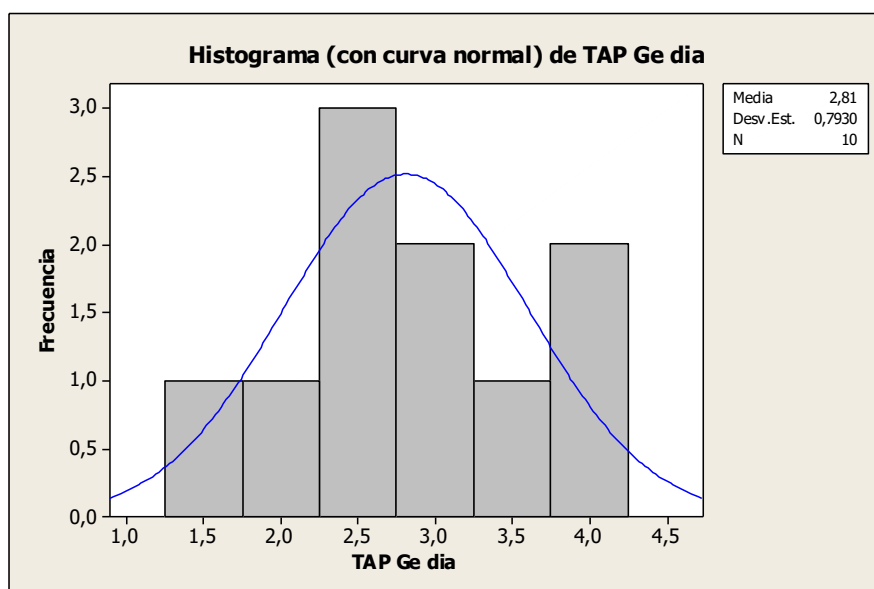
Estadísticas descriptivas: TAP Ge día

Variable	Media	Media del Error estándar	Desv.Est.	Varianza	Mediana	Modo	N para moda	Sesgo
TAP Ge día	2,810	0,251	0,793	0,629	2,725	3,93	2	0,05

Variable	Kurtosis
TAP Ge día	-0,60

Interpretación: Los resultados de la estadística descriptiva, nos presenta una media de los tiempos de 2,81 días, con una varianza de 0,629 y una Desv Est. De 0,793, el sesgo que presenta la prueba es positivo en 0,05 y una Kurtosis negativa -0,60 lo que indica que los valores están alejados de la media, por lo cual se forma una curva achatada. Los resultados de esta prueba se pueden verificar en la gráfica siguiente.

Gráfico N° 04: Estadística descriptiva TAP Ge



4.3. Tiempo en aprobar tesis final

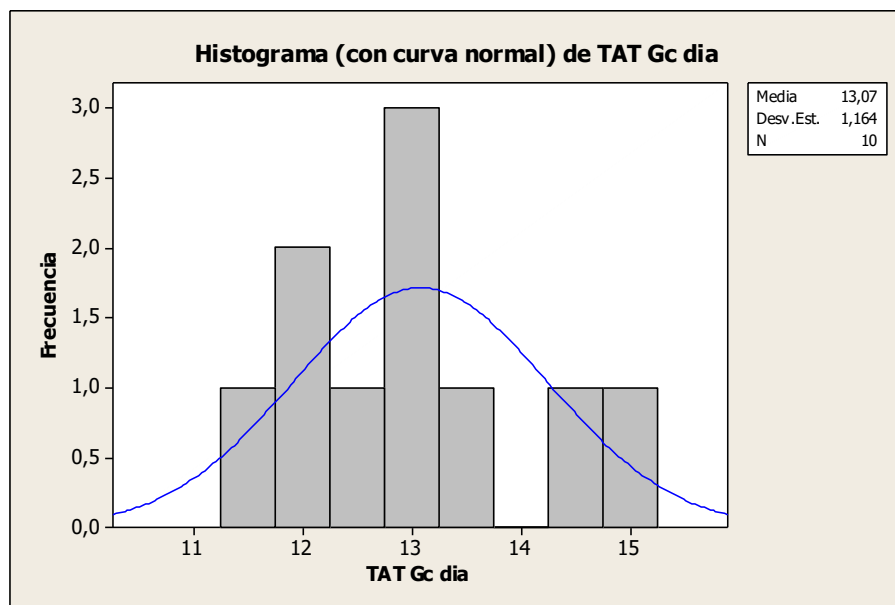
Estadísticas descriptivas: TAT Gc día

Variable	Media	Media del Error estándar	Desv.Est.	Varianza	Mediana	Modo	N para moda
TAT Gc día	13,073	0,368	1,164	1,354	12,915	*	0

Variable	Sesgo	Kurtosis
TAT Gc día	0,59	-0,46

Interpretación: Los resultados de la estadística descriptiva, nos presenta una media de los tiempos de 13,073 días, con una varianza de 1,354 y una Desv Est. De 1,164, el sesgo que presenta la prueba es positivo en 0,59 y una Kurtosis negativa -0,46 lo que indica que los valores están alejados de la media, por lo cual se forma una curva achatada. Los resultados de esta prueba se pueden verificar en la gráfica siguiente.

Gráfico N° 05: Estadística descriptiva TAT GC



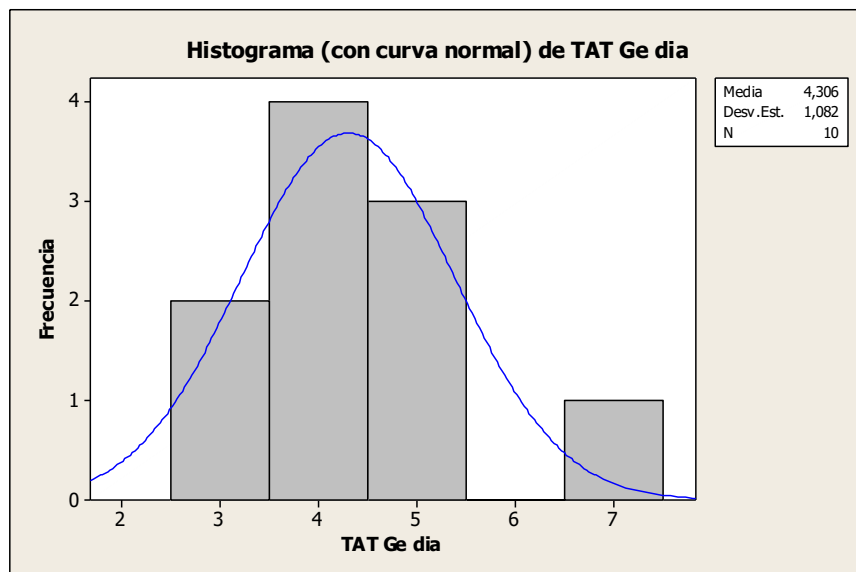
Estadísticas descriptivas: TAT Ge dia

Variable	Media	Media del Error estándar	Desv.Est.	Varianza	Mediana	Modo	N para moda	Sesgo
TAT Ge dia	4,306	0,342	1,082	1,170	4,255	*	0	1,00

Variable	Kurtosis
TAT Ge dia	2,89

Interpretación: Los resultados de la estadística descriptiva, nos presenta una media de los tiempos de 4,306 días, con una varianza de 1,170 y una Desv Est. De 1,082, el sesgo que presenta la prueba es positivo en 1,0 y una Kurtosis positiva 2,89 lo que indica que los valores están cercanos a la media, por lo cual se forma una curva alargada o puntiaguda. Los resultados de esta prueba se pueden verificar en la gráfica siguiente.

Gráfico N° 06: Estadística descriptiva TAT Ge



4.4. Conclusión de indicadores

1. De la diferencia de medias de los indicadores para el Grupo de control (Gc) y Grupo experimental (Ge), arroja un valor de 4,75 minutos en favor del Ge, por lo que se desprende de este resultado que se ha reducido el **tiempo en registrar una solicitud** en 75,88% del tiempo.
2. Para el indicador del **Tiempo en aprobar el plan de tesis**, este ha sufrido una reducción de los tiempos, siendo de 9,66 días en favor del grupo experimental; en tal sentido la reducción de este tiempo es de 77,47%.
3. Igualmente, para el **Tiempo en aprobar la tesis final**, también ha sufrido una reducción en los tiempos, siendo de 8,76 días, este resultado representa un 67,02% de reducción del tiempo.

CAPÍTULO V

PRUEBA DE HIPOTESIS

5.1. Nivel de confianza

Para las pruebas de contrastación de la hipótesis se tomará como valor 95% de confianza.

5.2. Nivel de significancia

Las pruebas de contrastación de hipótesis, tendrá un nivel de significancia del 5%, también conocido como nivel alfa ($\alpha=0,05$). Valor que servirá para contrastar la hipótesis con los resultados de la prueba de inferencia del t_{Student} y validar o rechazar la hipótesis.

5.3. Planteamiento de hipótesis

Hipótesis General: La aplicación del SPOT mejora significativamente el proceso de obtención de títulos en el área de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad San Luis Gonzaga, Ica-Perú, en el año 2015.

5.3.1. Tiempo en registrar una solicitud

H_{a1} : La aplicación del SPOT reduce significativamente el tiempo en registrar una solicitud en el proceso de obtención de títulos en el área de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad San Luis Gonzaga, Ica-Perú, en el año 2015.

H_{o1} : La aplicación del SPOT no reduce significativamente el tiempo en registrar una solicitud en el proceso de obtención de títulos en el área de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad San Luis Gonzaga, Ica-Perú, en el año 2015.

$$H_{a1}: \mu_1 > \mu_2$$

$$H_{o1}: \mu_1 \leq \mu_2$$

5.3.2. Tiempo en aprobar plan de tesis

Ha₂: La aplicación del SPOT reduce significativamente el Tiempo en aprobar plan de tesis en el proceso de obtención de títulos en el área de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad San Luis Gonzaga, Ica-Perú, en el año 2015.

Ho₂: La aplicación del SPOT no reduce significativamente el Tiempo en aprobar plan de tesis en el proceso de obtención de títulos en el área de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad San Luis Gonzaga, Ica-Perú, en el año 2015.

$$Ha_1: \mu_1 > \mu_2$$

$$Ho_1: \mu_1 \leq \mu_2$$

5.3.3. Tiempo en aprobar tesis final

Ha₃: La aplicación del SPOT reduce significativamente el Tiempo en aprobar tesis final en el proceso de obtención de títulos en el área de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad San Luis Gonzaga, Ica-Perú, en el año 2015.

Ha₃: La aplicación del SPOT reduce significativamente el Tiempo en aprobar tesis final en el proceso de obtención de títulos en el área de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad San Luis Gonzaga, Ica-Perú, en el año 2015.

$$Ha_1: \mu_1 > \mu_2$$

$$Ho_1: \mu_1 \leq \mu_2$$

5.4. Prueba estadística

5.4.1. Tiempo en registrar una solicitud

T e IC de dos muestras: TRS Gc min; TRS Ge min

T de dos muestras para TRS Gc min vs. TRS Ge min

	N	Media	Desv.Est.	Media del Error estándar
TRS Gc min	10	6,26	1,08	0,34
TRS Ge min	10	1,509	0,878	0,28

Diferencia = μ (TRS Gc min) - μ (TRS Ge min)

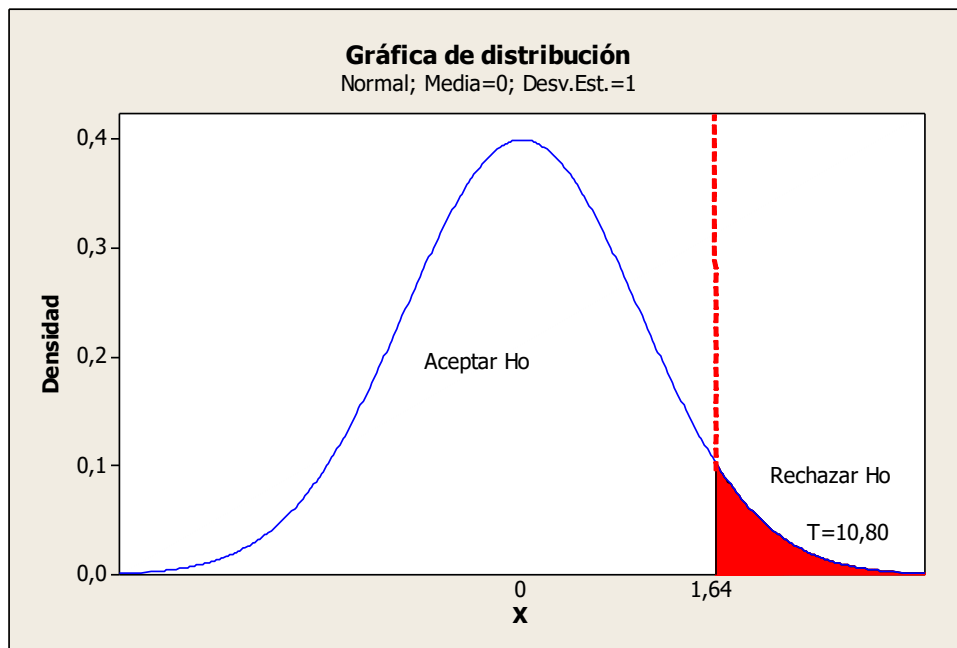
Estimado de la diferencia: 4,753

Límite inferior 95% de la diferencia: 3,990

Prueba T de diferencia = 0 (vs. >): Valor T = 10,80 Valor P = 0,000 GL = 18

Ambos utilizan Desv.Est. agrupada = 0,9843

Gráfico N° 07: Prueba t para Tiempo en registrar solicitud



Discusión: los resultados de la prueba de t_Student, y la presentación de la gráfica de la curva de Gauss, se desprende que al ser el Valor T=10,80 mayor al T crítico 1,64, y además un Valor p=0,000 menor que el nivel de significancia; lo cual se corrobora con la ubicación del valor T en la zona de rechazo del Ho, por lo tanto, se aporta evidencia en favor del SPOT, por lo cual se acepta la hipótesis de investigación.

5.4.2. Tiempo en aprobar plan de tesis

Prueba T e IC de dos muestras: TAP Gc dia; TAP Ge dia

T de dos muestras para TAP Gc dia vs. TAP Ge dia

	N	Media	Desv.Est.	Media del Error estándar
TAP Gc dia	10	12,47	1,44	0,45
TAP Ge dia	10	2,810	0,793	0,25

Diferencia = μ (TAP Gc dia) - μ (TAP Ge dia)

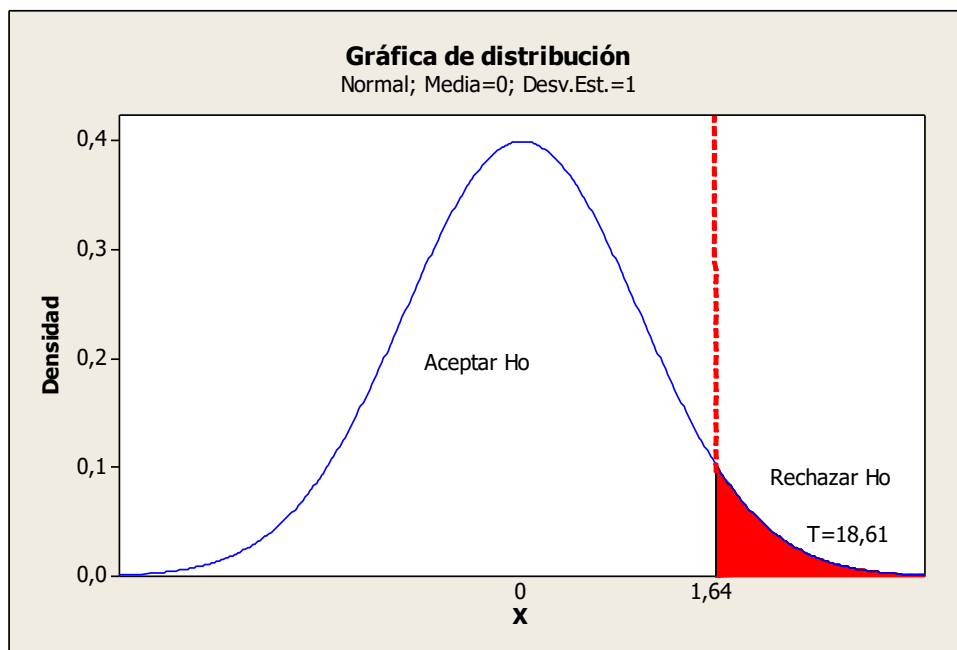
Estimado de la diferencia: 9,659

Límite inferior 95% de la diferencia: 8,759

Prueba T de diferencia = 0 (vs. >): Valor T = 18,61 Valor P = 0,000 GL = 18

Ambos utilizan Desv.Est. agrupada = 1,1603

Grafico N° 08: Prueba t para Tiempo en aprobar plan de tesis



Discusión: los resultados de la prueba de t_Student, y la presentación de la gráfica de la curva de Gauss, se desprende que al ser el Valor T=18,61 mayor al T crítico 1,64, y además un Valor p=0,000 menor que el nivel de significancia; lo cual se corrobora con la ubicación del valor T en la zona de rechazo del Ho, por lo tanto, se aporta evidencia en favor del SPOT, por lo cual se acepta la hipótesis de investigación.

5.4.3. Tiempo en aprobar tesis final

Prueba T e IC de dos muestras: TAT Gc día; TAT Ge día

T de dos muestras para TAT Gc día vs. TAT Ge día

	N	Media	Desv.Est.	Media del Error estándar
TAT Gc día	10	13,07	1,16	0,37
TAT Ge día	10	4,31	1,08	0,34

Diferencia = μ (TAT Gc día) - μ (TAT Ge día)

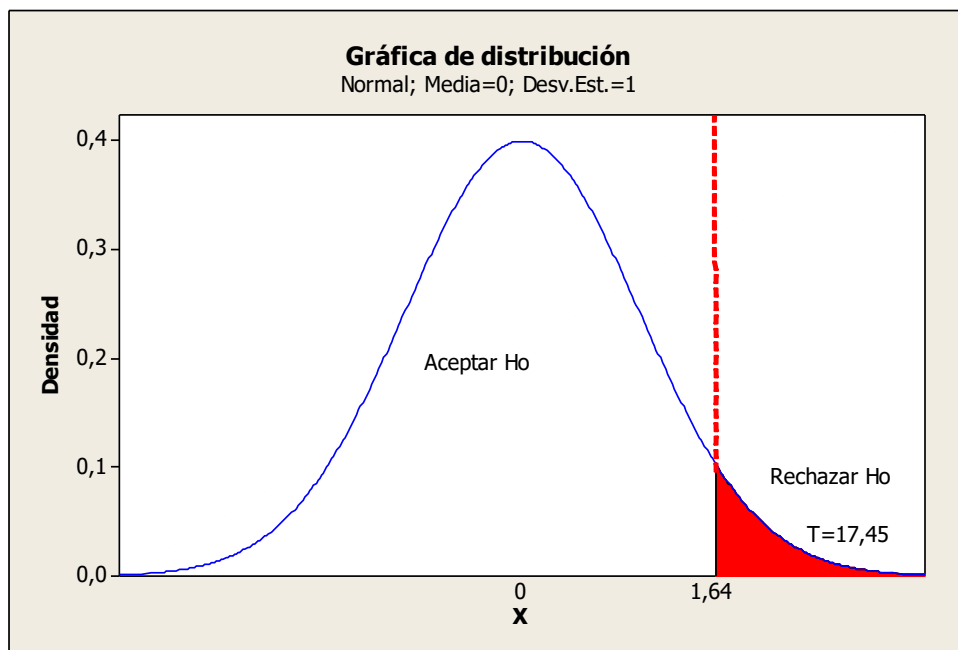
Estimado de la diferencia: 8,767

Límite inferior 95% de la diferencia: 7,896

Prueba T de diferencia = 0 (vs. >): Valor T = 17,45 Valor P = 0,000 GL = 18

Ambos utilizan Desv.Est. agrupada = 1,1234

Gráfico N° 09: Prueba t para Tiempo en aprobar tesis final



Discusión: los resultados de la prueba de t_Student, y la presentación de la gráfica de la curva de Gauss, se desprende que al ser el Valor T=17,45 mayor al T crítico 1,64, y además un Valor p=0,000 menor que el nivel de significancia; lo cual se corrobora con la ubicación del valor T en la zona de rechazo del Ho, por lo tanto, se aporta evidencia en favor del SPOT, por lo cual se acepta la hipótesis de investigación.

CAPÍTULO VI
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Culminado nuestra investigación y con los resultados obtenidos de las pruebas estadística, se presentan a continuación las conclusiones derivadas del objetivo planteado en la investigación:

1. De la diferencia de medias de los indicadores para el Grupo de control (Gc) y Grupo experimental (Ge), arroja un valor de 4,75 minutos en favor del Ge, por lo que se desprende de este resultado que se ha reducido el **tiempo en registrar una solicitud** en 75,88% del tiempo. Además, el resultado de la prueba de inferencia con un $T=10,80$ mayor al T crítico da evidencia en favor del SPOT.
2. Para el indicador del **Tiempo en aprobar el plan de tesis**, este ha sufrido una reducción de los tiempos de 9,66 días en favor del grupo experimental; en tal sentido la reducción de este tiempo es de 77,47%. Además, el resultado de la prueba de inferencia con un $T=18,61$ mayor al T crítico da evidencia en favor del SPOT.
3. Igualmente, para el **Tiempo en aprobar la tesis final**, también ha sufrido una reducción en los tiempos de 8,76 días, este resultado representa un 67,02% de reducción del tiempo. Además, el resultado de la prueba de inferencia con un $T=17,45$ mayor al T crítico da evidencia en favor del SPOT.
4. Los puntos detallados en los párrafos anteriores nos indica que la hipótesis planteada en el estudio, presenta un resultado favorable en relación a la aplicación del SPOT.

6.2 Recomendaciones

A continuación, se presentan las recomendaciones derivadas de la culminación del estudio.

1. En el estudio de investigación, según las normas y lo detallado en el estudio, las titulaciones en la facultad de ingeniería civil se dan en dos modalidades; se ha considerado el proceso para la titulación por medio de trabajo de investigación o tesis, dejando para estudios posteriores como aportaría el SPOT en el proceso de titulación para la modalidad de experiencia laboral no contemplada en la investigación.
2. Se recomienda tener el compromiso de quienes toman decisiones para el éxito de la investigación, a lo largo de la investigación se ha tenido una serie de retrasos propios de un bajo compromiso de los involucrados además de los cambios de personal del área de secretaría académica.
3. Igualmente, no se ha considerado en el estudio el impacto en los costos del proceso de titulación mediante el SPOT, lo que se deja para estudios posteriores, por lo que se recomienda tenerlo como un punto para futuras investigaciones.
4. Se recomienda capacitación al Personal.

Referencias Bibliográficas

- Alvarez, M. A. (09 de 05 de 2001). *¿Que es ASP?* Obtenido de www.maestrosdelweb.com/aspintro/
- BPMN (2017). Software BPMN. En: <https://www.bizagi.com/es/resultados-busqueda?q=bpmn>
- BPMS (2017). Plataforma para la Gestión de Procesos de Negocio. En: <https://www.bizagi.com/es/resultados-busqueda?q=BPMS>
- Carlos Muñoz Razo. (2011). *Como elaborar y asesorar una investigacion de Tesis*. Mexico: Pearson Educacion.
- Carlos Muñoz Razon. (2011). *Como Elaborar y Asesorar una Investigación de Tesis*. México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- Club-BPM (2017). Metodología BPM-RAD. En: <http://www.club-bpm.com/Metodologia-BPM-RAD.htm>
- Dirección de Tecnología de la Información. (s.f.). *Guía de Trámites en Línea*. Obtenido de http://www.uss.edu.pe/uss/descargas/Tramites_en_Linea.pdf
- Dirección de Tecnologías de la Información. (s.f.). *Guía de Trámites en Línea*. Obtenido de http://www.uss.edu.pe/uss/descargas/Tramites_en_Linea.pdf
- Foundation, T. A. (2014). *Apache Tomcat*. Obtenido de <http://tomcat.apache.org/>
- Fowler, M. (1999). *UML Gota a Gota*. Pearson Educación.
- Francisco Santiago Sobrero. (Abril de 2009). *Análisis de Viabilidad*. Obtenido de <http://www.asociacionag.org.ar/pdfcap/5/Sobrero,%20Francisco%20-%20ESTUDIOS%20DE%20VIABILIDAD%20LA%20CENICIENTA%20DE%20LOS%20PROYECTOS%20DE%20INVERSION.pdf>
- Kirchof Egon (s.f.). eBook: Procesos de Negocio con BPMN.
- G. Arias, F. (2012). *EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Introducción a la metodología científica*. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme.
- Gobierno de Santa Fe. (s.f.). *Sistema de Gestión Escolar Web*. Obtenido de http://www.santafe.gov.ar/index.php/educacion/guia/get_tree_by_node?node_id=122273
- Instituto Tecnológico de Celaya. (s.f.). *Titulación*. Obtenido de <http://itcelaya.edu.mx/?r=titulacion>
- James Arthur Finch Stoner, R. E. (2014). *Administracion*.

- José I. Vega. (2006). *Los Estudios de Viabilidad para Negocios*. Obtenido de Centro de Desarrollo Económico del Recinto Universitario de Mayagüez: http://www.uprm.edu/cde/public_main/Informes_Articulos/articulos/ArticuloViabilidad.pdf
- Joseph Schmuller. (s.f.). *Aprendiendo UML*. Pearson Educación Latinoamericana.
- Lic. Mónica Flores. (s.f.). *Desarrollando aplicaciones informáticas con RUP*. Obtenido de <http://www.utvm.edu.mx/OrganoInformativo/orgJul07/RUP.htm>
- Manual de jQuery*. (s.f.). Obtenido de <http://www.desarrolloweb.com/manuales/manual-jquery.html>
- MiCkyRI GRB. (05 de Marzo de 2009). *GRB Opinión y Conyuntura*. Obtenido de <http://mickyri.blogspot.com/2009/03/definicion-de-titulos-y-grados.html>
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2012). *MinEduc refrenda títulos en forma electrónica*. Obtenido de <http://educacion.gob.ec/mineduc-refrenda-titulos-en-forma-electronica/>
- Morales Rafael (2016). ebook:Fundamentos de BPMN. Ed. Rainier.Madrid - España.
- Pedro José Salinas. (s.f.). *Metodología de la Investigacion Cientifica*. Merida-Venezuela.
- Pontificia Universidad Católica del Perú. (19 de Agosto de 2013). *Proceso Automatizado de Graduación y Titulación*. Obtenido de <http://agora.pucp.edu.pe/tutorial/pruebaCV/respuesta.php?id=1598>
- Pontificia Universidad Católica del Perú. (19 de Agosto de 2013). *Proceso Automatizado de Graduación y Titulación*. Obtenido de <http://agora.pucp.edu.pe/tutorial/pruebaCV/respuesta.php?id=1598>
- RENIEC. (2012). *Postulación al Premio Proyectos 2012*. Obtenido de http://www.reniec.gob.pe/portal/pdf/03_sitd.pdf
- Ricardo Camacho C. (25 de Febrero de 2008). *Definición de Proceso*. Obtenido de <http://blog.pucp.edu.pe/item/19744/que-es-un-proceso-definicion-y-elementos>
- Sampieri, R. H., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigacion*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Santiago María. (s.f.). *Desarrollando aplicaciones informáticas con RUP*. Obtenido de <http://www.utvm.edu.mx/OrganoInformativo/orgJul07/RUP.htm>

Sergio Luján Mora. (2002). Programación de Aplicaciones Web. España: Editorial Club Universitario.

Universidad Autónoma del Estado de México. (s.f.). *Programa Institucional de Seguimiento de Egresados*. Obtenido de <http://desarrollo.uaemex.mx/sise/WebLogAcc.aspx>

Universidad Técnica de Manabí. (s.f.). *Sistema de Seguimiento de Graduados e Inserción Laboral*. Obtenido de <http://www.sga.utm.edu.ec/ssg/>

Wikipedia. (15 de 11 de 2013). Obtenido de http://es.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%A1mite_electr%C3%B3nico

Wikipedia. (26 de Septiembre de 2014). *Grado Académico*. Obtenido de http://es.wikipedia.org/wiki/Grado_acad%C3%A9mico

Wikipedia. (Enero de 2015). Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/SQL>

ANEXO 1°
MATRIZ DE CONSISTENCIA

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE PROCESO DE OBTENCIÓN DE TÍTULO EN EL ÁREA DE GRADOS Y TÍTULOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD SAN LUIS GONZAGA DE ICA PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

Problema Principal	Objetivo General	Hipótesis	Variables	Indicadores	Índices	Métodos	Técnicas	Instrumentos	
¿En qué medida la implementación del SPOT influye en el proceso de obtención de los títulos de los egresados en el área de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad San Luis Gonzaga, Ica-Perú en el año 2015?	Determinar la medida en que la implementación del SPOT influye en el proceso de obtención de títulos en el área de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad San Luis Gonzaga, Ica-Perú, en el año 2015.	La aplicación del SPOT mejora significativamente el proceso de obtención de títulos en el área de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad San Luis Gonzaga, Ica-Perú, en el año 2015.	<p>Variable Independiente: X= Sistema de Proceso de Obtención de Título.</p> <p>Variable Dependiente: Y=Proceso de obtención de títulos en el área de Grados y Títulos.</p>	[No, SI]	<p>Y₁ = Tiempo en registrar una solicitud.</p> <p>Y₂ = Tiempo en aprobar plan de tesis.</p> <p>Y₃= Tiempo en aprobar tesis final</p>	<p>[5,n]</p> <p>[10,n]</p> <p>[13,n]</p>	<p>Tipo de investigación: Aplicada, Tecnológica</p> <p>Nivel de investigación: Descriptivo – Correlacional</p> <p>Método de investigación: Científico</p> <p>Diseño de investigación: Cuantitativo</p>	<p>Técnicas: - Entrevistas - Observación directa - Análisis documental - Revisión bibliográfica</p>	<p>Instrumentos: - Guía de entrevistas - Guía de observación - Material electrónico</p>