



Diseño de un modelo de gestión de información para seguimiento y evaluación de las políticas públicas en la Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento de la SENESCYT

Palma Echeverría, Jenny Alexandra

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Maestría en Gestión de Sistemas de Información e Inteligencia de Negocios

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Magister en Gestión de Sistemas de Información e Inteligencia de Negocios

Msc. Infantes Mantilla, Catherine de Lourdes

14 de septiembre de 2021



Document Information

Analyzed document	TESIS JENNY PALMA ESPE urkund.docx (D110652882)
Submitted	7/22/2021 2:19:00 AM
Submitted by	
Submitter email	clinfantes@espe.edu.ec
Similarity	2%
Analysis address	clinfantes.espe@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	ALBAN NARVAEZ XAVIER SANTIAGO.pdf Document ALBAN NARVAEZ XAVIER SANTIAGO.pdf (D42055585)		1
SA	Proyecto_Titulacion_Acosta_Cajamarca.pdf Document Proyecto_Titulacion_Acosta_Cajamarca.pdf (D75854264)		1
SA	1602033223_3 PROYECTO GISEL ARREAGA C COMP.pdf Document 1602033223_3 PROYECTO GISEL ARREAGA C COMP.pdf (D80895335)		1
W	URL: https://docplayer.es/85100097-Universidad-nacional-del-altiplano-facultad-de-ingenieria-mecanica-electrica-electronica-y-sistemas.html Fetched: 3/25/2020 11:10:17 PM		1
SA	Cofre Herrera Luis Fernando.pdf Document Cofre Herrera Luis Fernando.pdf (D49913540)		2



SA	TESIS DE TITULACION EVELIN ERAZO 05-02-2020 revisado por ing Blanc.docx Document Tesis de Titulacion Evelin Erazo 05-02-2020 revisado por ing Blanc.docx (D63639327)		2
SA	TUTORÍA ESTADÍSTICA INFERENCIAL II PARCIAL.docx Document TUTORÍA ESTADÍSTICA INFERENCIAL II PARCIAL.docx (D77954451)		1
SA	Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE / PROYECTO TITULACIÓN VALLEJOS DIANA.pdf Document PROYECTO TITULACIÓN VALLEJOS DIANA.pdf (D98990493) Submitted by: emcampania@espe.edu.ec Receiver: emcampania.espe@analysis.orkund.com		1
SA	TESIS FINAL.docx Document TESIS FINAL.docx (D107743794)		2



Escanea este código QR para:
CAPERINE DE
LOURDES INFANTES
MANTILLA



Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, **“Diseño de un modelo de gestión de información para seguimiento y evaluación de las políticas públicas en la Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento de la SENESCYT”** fue realizado por la señorita **Palma Echeverría, Jenny Alexandra** el mismo que ha sido revisado y analizado en su totalidad, por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 14 de septiembre de 2021.



Firmado digitalmente por:
CATHERINE DE
LOURDES INFANTES
MANTILLA

Msc. Catherine de Lourdes Infantes Mantilla

Directora

C.C.: 0912252590



Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo, **Palma Echeverría, Jenny Alexandra** con cédula de ciudadanía 1723344840, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **"Diseño de un modelo de gestión de información para seguimiento y evaluación de las políticas públicas en la Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento de la SENESCYT"** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 14 de septiembre de 2021.

Palma Echeverría, Jenny Alexandra

C.C.: 1723344840



Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo, **Palma Echeverría, Jenny Alexandra** con cédula de ciudadanía 1723344840, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **“Diseño de un modelo de gestión de información para seguimiento y evaluación de las políticas públicas en la Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento de la SENESCYT”**, en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 14 de septiembre de 2021.

Palma Echeverría, Jenny Alexandra

C.C.: 1723344840

Dedicatoria

Quiero agradecer primero a Dios, quien ha sido una guía durante todo el camino de mi vida.

A mis padres por ser un pilar fundamental en mi vida, por todo su apoyo incondicional, por siempre creer en mí, por sus sabios consejos que me han servido tanto a nivel personal como profesional, pero sobre todo por su infinito amor y fe en el Señor.

A mi hermano por ser ejemplo de perseverancia, responsabilidad y honestidad, valores que me ha inculcado siempre y que me han servido para vencer los obstáculos presentados en mi vida y por todo el amor y apoyo brindado junto con su esposa e hijos.

A mi abuelita quien ha hecho de mí una persona de bien a través de sus consejos, paciencia y amor, y a todos mis tíos y primos que me hicieron valorar la importancia de la familia.

A mi esposo Héctor Silva, por su apoyo incondicional y ayuda durante la realización de mi tesis, por siempre estar pendiente y brindarme todo su amor para poder lograr este objetivo.

A mis compañeros de aula por compartir conmigo vivencias y experiencias que nos enriquecieron en nuestro diario vivir.

No podía olvidarme de mi mascota y mejor amigo Lucas por estar conmigo durante mis desvelos para lograr este sueño y por siempre ser mi compañía de entretenimiento y disipación en los momentos de angustia y estrés.

Agradecimiento

Primero agradezco a Dios por bendecirme para culminar este objetivo tan anhelado.

Durante este tiempo han sido varias las personas e instituciones que han colaborado en el desarrollo de esta tesis, y a quienes quiero expresar mi agradecimiento.

A la prestigiosa Universidad de las Fuerzas Armadas por abrirme sus puertas y darme la oportunidad una vez más de desarrollarme profesional y personalmente, ya que, con la guía y apoyo de sus excelentes maestros han logrado que siga creciendo y han dejado en mí una huella positiva que perdurará en el tiempo.

A mi directora de tesis, Ing. Catherine Infantes, por todo el tiempo entregado, en el que sus consejos y experiencia fueron de mucho provecho para culminar con éxito mi tesis. A todos mis maestros que con sus conocimientos, experiencia, paciencia y amistad han colaborado para que pueda terminar un escalón más en mis estudios.

A mis padres, esposo, hermano y familia por creer en mí, apoyarme incondicionalmente y brindarme consejos oportunos que me ayudaron a alcanzar este sueño.

Para todos ellos mi eterno y profundo agradecimiento y que Dios les bendiga.

Índice de Contenidos

Urkund	2
Certificación	3
Responsabilidad de autoría.....	4
Autorización de publicación.....	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento.....	7
Índice de Contenidos	8
Índice de Tablas	12
Índice de Figuras	13
Resumen	15
Abstract.....	16
Capítulo 1	17
Introducción.....	17
Antecedentes.....	17
Contexto del problema	18
Definición.....	18
Planteamiento del problema	20
Justificación de la investigación.....	21
Objetivos.....	23
Metodología de investigación y desarrollo	24
Metodología cualitativa.....	24
Capítulo 2	27
Marco Teórico.....	27

Políticas Públicas.....	27
Información y Tecnologías de la Información (TIC)	30
Inteligencia de Negocios.....	35
Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).....	37
TOGAF (The Open Group Architecture Framework)	39
COBIT 2019	43
Capítulo 3	46
Análisis del modelo propuesto	46
Análisis del sistema.....	46
Fases para el desarrollo del modelo de gestión de la información	47
Fase de análisis	47
Levantamiento de requerimientos.....	47
Diccionario de datos.....	49
Diseño de requerimientos.....	50
Fase de diseño	51
Datos.....	51
Arquitectura tecnológica.....	53
Fase de Implementación.....	54
Requerimientos técnicos.....	54
Información	56
Fase de Pruebas.....	57
Control de calidad.....	57
Resultados	59
Fase de despliegue y monitoreo.....	60

	10
Entrega de sistema	60
Monitoreo.....	61
Fase de Trazabilidad	62
Sistema de Información.....	62
Control de datos	64
Fase de Gobierno de Tecnologías de Información (TI)	66
Gestión de Tecnologías de Información (TI).....	66
Capítulo 4	68
Desarrollo y aplicación del modelo planteado	68
Hipótesis del modelo	68
Definición del negocio	68
Análisis del negocio	68
Gestión de diseño y evaluación de política pública de Fortalecimiento del Talento	
Humano	72
Gestión de Administración de Becas y Ayudas Económicas	73
Gestión de Administración de Servicios de Crédito Educativo	74
Gestión de Proceso Coactivo	74
Objetivos e indicadores de la Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento	76
Aplicación del modelo	77
Análisis	77
Levantamiento de requerimientos.....	77
Diccionario de datos	80
Diseño de requerimientos	81
Diseño	86

Datos.....	86
Arquitectura tecnológica.....	88
Implementación.....	103
Requerimientos técnicos.....	103
Información	105
Capítulo 5.....	129
Conclusiones y Recomendaciones	129
Conclusiones.....	129
Recomendaciones.....	130
Bibliografía	132
Anexos.....	136

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Tabla de metodologías por objetivo específico</i>	26
Tabla 2 <i>Cuadro comparativo de sistemas gestores de bases de datos</i>	92
Tabla 3 <i>cuadro comparativo de herramientas de integración de datos</i>	94
Tabla 4 <i>Cuadro comparativo de herramientas para visualización</i>	98

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Ciclo del estudio de caso</i>	25
Figura 2 <i>Herramientas de las políticas públicas</i>	28
Figura 3 <i>Arquitectura SOA</i>	38
Figura 4 <i>TOGAF (The Open Group Architecture Framework)</i>	40
Figura 5 <i>Framework del Contenido de la Arquitectura de TOGAF</i>	41
Figura 6 <i>The Enterprise Continuum</i>	41
Figura 7 <i>Framework de Capacidad de la Arquitectura</i>	42
Figura 8 <i>Capas de la arquitectura empresarial</i>	42
Figura 9 <i>Esquema Conceptual COBIT 2019</i>	44
Figura 10 <i>Cascada COBIT 2019</i>	44
Figura 11 <i>Diseño de un Sistema de Gobierno en COBIT 2019</i>	45
Figura 12 <i>Esquema Levantar requerimientos</i>	48
Figura 13 <i>Esquema Diccionario de datos</i>	50
Figura 14 <i>Esquema Diseño de requerimientos</i>	51
Figura 15 <i>Esquema Datos</i>	52
Figura 16 <i>Esquema Arquitectura tecnológica</i>	54
Figura 17 <i>Esquema Requerimientos técnicos</i>	55
Figura 18 <i>Esquema de información</i>	57
Figura 19 <i>Esquema de Control de Calidad</i>	58
Figura 20 <i>Esquema de Resultados</i>	60
Figura 21 <i>Esquema de Entrega de Sistema</i>	61
Figura 22 <i>Esquema de Monitoreo</i>	62
Figura 23 <i>Esquema de Sistema de Información</i>	64
Figura 24 <i>Esquema de Control de datos</i>	65

Figura 25 *Esquema de Gestión de TI* 67

Resumen

En este trabajo se realizó un estudio dentro de la Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento de la SENESCYT, que es la encargada de manejar todo el proceso de becas del país, el objetivo del trabajo es elaborar un modelo de gestión de la información que permita la generación, seguimiento y evaluación de las políticas públicas dentro de la Subsecretaría. Se tomó una muestra de información correspondiente a los años 2017, 2018 y 2019, para determinar la eficiencia del proceso y los puntos clave que necesitan atención para su mejora.

Cada una de las fases que componen el modelo planteado está basado tanto en el Marco de Arquitectura de Grupo Abierto (TOGAF) como en los Objetivos de Control para Tecnologías de la Información y Relacionadas (COBIT), ya que, se complementan entre sí para brindar al liderazgo una mejor comprensión del negocio. Al ser un planteamiento de un modelo, se realizó una implementación tomando una pequeña muestra de datos correspondientes a las becas ofertadas por parte del Estado versus las becas entregadas a cada una de las Instituciones de Educación Superior dentro de los aspectos de provincia de los becarios y campo específico de estudio en los años mencionados, para determinar el comportamiento y eficacia de las becas entregadas y ofertadas. A través de herramientas analíticas se pudo determinar que la cantidad de becas ofertadas por el Estado y entregadas a los becarios en muchos casos tienen diferencias, por lo que, con el modelo planteado se puede realizar un análisis más profundo con nuevas fuentes de información para identificar dónde se encuentra el problema y cómo se lo puede mitigar o corregir. Es importante mencionar que para tener un mejor beneficio y para la correcta toma de decisiones futuras dentro del proceso de becas, se debe seguir a detalle cada una de las fases planteadas dentro del modelo propuesto, puesto que, las mismas aseguran el correcto funcionamiento del sistema de gestión de información de acuerdo a las necesidades que se identifiquen junto con el monitoreo y seguimiento del mismo, es decir, se tiene un control total de principio a fin.

PALABRAS CLAVE:

- **POLÍTICA PÚBLICA**
- **INTELIGENCIA DE NEGOCIOS**
- **KPI**
- **GESTIÓN DE INFORMACIÓN**

Abstract

In this work a study was carried out within the Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento of SENESCYT, which is responsible for managing the entire scholarship process of the country, the aim of the work is to develop an information model of management that allows the generation, monitoring and evaluation of public policies within the Subsecretaría. A sample of information corresponding to 2017, 2018 and 2019 was taken to determine the efficiency of the process and the key points that need attention for its improvement.

Each one of the phases that make up the proposed model is based on both the Open Group Architecture Framework (TOGAF) and Control Objectives for Information and related Technology (COBIT), since they complement each other to provide leadership with a better understanding of the business. Being an approach of a model, an implementation was carried out taking a small sample of data corresponding to the scholarships offered by the State versus the scholarships awarded to the Institutions of Higher Education within the aspects of province of the fellows and specific field of study in the mentioned years, to determine the behavior and effectiveness of the scholarships awarded and offered. Through analytical tools it was possible to determine that the number of scholarships offered by the State and given to the fellows in many cases have differences, so that, with the proposed model, a deeper analysis can be carried out with new sources of information to identify where the problem is and how it can be mitigated or corrected. It is important to mention that to have a better benefit and for the correct making of future decisions within the scholarship process, each of the phases proposed within the proposed model must be followed in detail, since they make sure the correct functioning of the information management system according to the needs that are identified along with the monitoring and follow-up of it, that is, you have total control from the beginning to the end.

Keywords:

- **PUBLIC POLICY**
- **BUSINESS INTELLIGENCE**
- **KPI**
- **INFORMATION MANAGEMENT**

Capítulo 1

Introducción

Antecedentes

La Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), según la Ley Orgánica de Educación Superior es el organismo rector y generador de la política pública en lo referente a la educación superior en el país. Dadas las competencias de este organismo, la SENESCYT tiene dentro de sus responsabilidades el brindar oportunidades de estudio de educación superior a los ecuatorianos, sea a través de servicios educativos nacionales o a través de servicios o convenios que se realicen con instituciones internacionales, para lo cual, deben establecer políticas públicas que permitan planificar y organizar recursos apropiados para ello, lo que generalmente se denominan “becas”.

Las becas como generalmente se conocen a los recursos que el Gobierno provee para ejecutar alguna actividad de capacitación, pueden ser consideradas como becas parciales o totales, o también como ayudas o incentivos económicos que se brindan a los ciudadanos por méritos o condiciones especiales de estudio. Estos rubros son gestionados y valorados de acuerdo a una política pública que debe ser analizada y evaluada cada año, previo a cada presupuesto institucional, sin embargo, los datos de análisis para dar seguimiento y valoración a dicha política se han convertido en datos inciertos, sobre todo por la demora de ingreso de datos a los sistemas y la no oportunidad de los mismos en el proceso de diagnóstico. Esto ha tenido mucha afectación en el proceso de asignación de becas, ya que, los recursos se han visto disminuidos año a año y la información se va acumulando con un retraso significativo en tiempo y oportunidad, generando altos riesgos de gestión.

Uno de los problemas identificados de acuerdo a cifras presentadas por la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), es la asignación del presupuesto para el programa de becas y créditos educativos manejado por la Subsecretaría de Fortalecimiento de

Conocimiento, ya que, como se describirá en este trabajo se han encontrado cifras de presupuestos entregados superiores a los que realmente se han necesitado, así como también datos de contratos adjudicados superiores a los contratos firmados para la entrega de becas y además existe un gran número de becarios que a pesar de haber terminado sus estudios, muchos de ellos en el extranjero, no han logrado conseguir un trabajo en nuestro país y algunos de ellos lo atribuyen a que han estudiado carreras que no tienen un amplio campo laboral dentro del Ecuador.

Todo esto se puede deber a que no existe información centralizada y relevante sobre los programas de becas y créditos educativos dentro de la SENESCYT, la cual permita realizar un estudio minucioso sobre las diferentes necesidades y puntos críticos de los proyectos que se han llevado a cabo en años anteriores, por ejemplo sería de gran importancia poder analizar qué tipos de becas se han entregado en años anteriores y a qué carreras se les ha considerado para las mismas, puesto que, muchas de ellas tal vez no tengan un impacto dentro de nuestro país y deberían no ser tomadas en cuenta en un futuro.

Por todo esto, se propone realizar un modelo de gestión de información, que permita centralizar la información proveniente de diferentes fuentes de información, para posteriormente analizarla y tratarla, de tal manera que sea información de calidad y relevante para la correcta toma de decisiones. Para lograr dicho objetivo, se utilizará la metodología de Kimball, la misma que construye un modelo dimensional para presentar los datos dentro de un marco de trabajo estándar e intuitivo y permitir su acceso con un alto rendimiento, esto con el propósito de optimizar la toma de decisiones.

Contexto del problema

Definición

La Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) es el órgano que ejerce la rectoría de la política pública dentro del Sistema Nacional de Educación

Superior. Tiene como misión coordinar acciones entre la Función Ejecutiva y las instituciones del Sistema de Educación Superior. En el área de Educación Superior, garantiza el efectivo cumplimiento de la gratuidad en el acceso de la ciudadanía a la educación superior, identifica carreras y programas de interés público y los prioriza de acuerdo con el Plan Nacional para el Buen Vivir. Además, diseña, implementa, administra y coordina el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador (SNIESE) y el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA). También se encarga de diseñar, administrar e instrumentar la política de becas del Gobierno para la educación superior. (Senescyt, 2015)

Esta entidad cuenta con una estructura orgánica funcional conformada por diferentes subsecretarías, entre las que se encuentra la Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento, la misma que se encarga de diseñar política pública dentro de su jurisdicción y de diseñar programas y herramientas para el cumplimiento de dicha política, un ejemplo de estas políticas es la de implementación de programas de becas y créditos a nivel nacional. (Senescyt, 2019)

Asimismo, rige la Política Pública en los ámbitos de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales; coordina y articula las acciones entre los sectores académico, de investigación, productivos público y privado. Tiene como atribuciones y responsabilidades: recomendar a la máxima autoridad de la institución la correspondiente Política Pública de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales, además de las estrategias y mecanismos para su implementación; aprobar los Planes Nacionales de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología, Fortalecimiento del Talento Humano, Becas y Saberes Ancestrales; cumplir y hacer cumplir la normativa vigente; asumir las delegaciones y responsabilidades designadas por el Secretario de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.

Las políticas públicas generadas dentro de esta entidad tienen un gran impacto para el estado ecuatoriano dentro de lo referente a la educación, pero dentro de este trabajo solo me enfocaré en la Subsecretaría mencionada anteriormente y por ende en los programas de becas y créditos, ya que, este caso particular tiene gran relevancia en lo que corresponde al presupuesto entregado a cada una de las universidades del país.

Planteamiento del problema

La Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento tiene como responsabilidades:

Realizar el monitoreo, seguimiento y evaluación de la administración de los programas de becas y ayudas económicas, en articulación con la entidad administradora de becas;

Realizar el seguimiento estadístico, procesamiento y análisis de información sobre los programas y proyectos de fortalecimiento del conocimiento, para alimentar el sistema nacional de información de educación superior. (Gómez & Muñoz, 2019)

Actualmente para poder cumplir con dichas responsabilidades, la SENESCYT solicita la mayor parte de información al IFTH (Instituto de Fomento al Talento Humano), el cual es el agente operativo de los programas de becas, el mismo que, a través de un proceso manual recopila toda su información tomada de diferentes fuentes de datos y le entrega al SENESCYT en un archivo plano, pero al no ser éste un proceso automatizado, la información no es precisa, completa, compatible, orientada al usuario, relevante, oportuna y fácil de usar, ya que, no se encuentra centralizada ni tratada para su uso. Esto ocasiona que las políticas públicas generadas en este ámbito no sean totalmente correctas ni óptimas, además de que el seguimiento, monitoreo y control en ocasiones toma mucho tiempo por no tener la información en el momento exacto y no siempre genera resultados confiables.

Todos los inconvenientes que se han mencionado no permiten tener una visión clara y exacta sobre el impacto, tanto a nivel económico como social que generan las becas otorgadas en nuestro país, qué beneficios traen y qué cambios necesitan realizarse.

Otro de los impactos que se tiene actualmente por los problemas mencionados, es en el ciclo productivo a nivel país, ya que, se ve distorsionado al tener políticas de asignación de recursos con áreas de estudio que no representan una necesidad económica real, como por ejemplo el asignar becas en áreas que no generan productividad para el país y por ende no existe un retorno de la inversión.

Justificación de la investigación

Antes no existía una institución que haga política pública en el campo universitario para que los gobiernos puedan incentivar el desarrollo y la calidad educativa; pero sobre todo que articule la educación superior con el sistema de ciencia, tecnología e innovación. En estos 8 años, a raíz de la vigencia de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), se ha dado un sistema educativo mucho más democratizante. Se aumentó en cerca de 4 puntos porcentuales la matrícula en educación superior. El 72% de ecuatorianos que ingresan a la universidad son primeras generaciones en sus familias que acceden a la universidad y esto es 4 veces más alto de lo que teníamos en 2006. Además, la probabilidad de que una persona que viene de los estratos más bajos acceda a la universidad subió del 33 al 66%. También se duplicó la matrícula del 20% de los más pobres, de los indígenas y afroecuatorianos porque hay gratuidad, hay becas para las personas de escasos recursos. (Ramírez, 2016)

A pesar de que ya se cuenta con información relevante acerca de las becas en nuestro país, todavía no existe información que por ejemplo permita conocer el comportamiento de recuperación del dinero invertido en becas, así como también saber qué carrera ha generado mayores ingresos para el país, entre otros tipos de análisis que permitirán conocer cuál ha sido la eficiencia en la asignación de

becas, qué tipos de cambios se deben realizar para tener mayor productividad para el país dentro del ámbito profesional, entre otras decisiones que permitirán optimizar los programas de becas en el Ecuador. La información con la que cuentan las entidades antes mencionadas no se encuentra centralizada y proviene de diferentes fuentes de información, lo que ocasiona mayor tiempo en la acertada toma de decisiones y en algunas ocasiones no se toman las correcciones más convenientes. Además, no existe un estudio estadístico sobre el impacto generado en el Ecuador por las becas otorgadas cada año, no se puede identificar de manera clara y exacta la consecuencia que cada beca generó en beneficio de nuestro país.

Dentro de los recursos con los que se cuenta para este proceso se considera una herramienta tecnológica denominada PUSAK, que es una plataforma tecnológica que logra poner al alcance de toda la ciudadanía los programas de becas a través de la postulación en línea, la cual puede ser realizada desde cualquier rincón del país, pero de acuerdo a información proporcionada por la SENESCYT, el principal problema que se tiene con esta herramienta es que los datos y procesos de gestión entre las dos instituciones que están a cargo de los programas de becas que es el IFTH y la Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento de la SENESCYT no se encuentran compartidos y no existe una interoperabilidad entre los sistemas de estas dos instituciones, un ejemplo de esto es que el IFTH comparte información a la SENESCYT a través de un archivo plano de acuerdo al requerimiento solicitado, una vez que estos datos llegan, la SENESCYT a través de procesos manuales realiza las modificaciones y vuelve a enviar al IFTH, esto pone en evidencia que la información no es generada directamente por el sistema, ocasionando que no exista confidencialidad, ni integridad de la información.

Otro de los problemas de acuerdo a lo consultado en la SENESCYT, es que el análisis realizado por el comité de becas se ejecuta en tiempos extendidos, lo que provoca que muchos estudiantes pierdan las oportunidades de ingreso a determinados períodos académicos, de igual forma existe

demora en el procesamiento del registro de la beca y generación de expedientes por cada becario lo que complica posteriormente la ejecución de desembolsos y el seguimiento académico de los becarios, es decir que existen problemas en los tiempos de ejecución y evaluación.

Es por todo esto que se propone realizar un modelo de gestión de información que permita cubrir las necesidades antes mencionadas y así poder identificar los indicadores más relevantes para la correcta toma de decisiones en función de los programas de becas.

El modelo que se va a diseñar durante la ejecución del trabajo, estará enfocado en lo que corresponde a los programas de becas entregados en el último año, y por lo tanto, solo se recopilará información de dicho ámbito, además, se realizará una investigación para determinar el estado actual real de los procesos y la información de la Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento de la SENESCYT, finalmente se validarán los resultados obtenidos a través de una herramienta de inteligencia de negocios que permita realizar visualizaciones gráficas de la información procesada. Este trabajo no incluye la implementación del modelo dentro de la SENESCYT.

Objetivos

- **Objetivo general**

Establecer y diseñar un modelo de gestión de información para la generación, seguimiento y evaluación de las políticas públicas dentro de la Subsecretaría de Fortalecimiento de Conocimiento del SENESCYT, a fin de que se gestionen eficientemente los recursos del estado.

- **Objetivos específicos**

- Realizar una revisión de literatura para determinar si existen diferentes pensamientos, criterios, estudios generados por otros autores, respecto al diseño de un modelo de gestión de información en políticas públicas en el ámbito de la educación superior y especialmente en la estrategia de acceso.

- Identificar y definir los procedimientos que permitirán la generación, seguimiento y monitoreo de las políticas públicas enfocadas al otorgamiento de becas y créditos educativos para la educación superior, así como también los estándares y normas que determinan dicho proceso.
- Diseñar un modelo de gestión de información que permita la generación, adaptación y monitoreo de las políticas públicas de asignación de becas para garantizar un correcto seguimiento, estabilidad del proceso y recuperación de valores a través de la obtención de datos.
- Validar la propuesta o modelo desarrollado con la finalidad de poder tener indicadores de resultados sobre las becas entregadas en el último año, a través de la utilización de herramientas de inteligencia de negocios, con el fin de determinar si cumple con los resultados esperados.

Metodología de investigación y desarrollo

Metodología cualitativa

- **Investigación de estudio de caso**

Las investigaciones científicas pueden ser realizadas a partir de metodologías cuantitativas o cualitativas.

En esta investigación se va a utilizar la metodología cualitativa que consiste en la construcción o generación de una teoría a partir de una serie de proposiciones extraídas de un cuerpo teórico que servirá de punto de partida al investigador, para lo cual no es necesario extraer una muestra representativa, sino una muestra teórica conformada por uno o más casos.

Los datos se van a obtener a partir de la observación directa, a través de entrevistas, investigación y análisis. De allí que la metodología cualitativa aplique procedimientos interpretativos y analíticos para el abordaje de su objeto de estudio.

Una investigación de estudio de caso trata una situación donde están involucradas más de una variable de interés; y como resultado, se basa en múltiples fuentes de evidencia, con datos que deben converger en un estilo de triangulación; y también como resultado, se beneficia del desarrollo previo de proposiciones teóricas que guían la recolección y el análisis de datos.

Se va a utilizar este método porque estudia fenómenos sociales y organizacionales cuyas causas no son sencillas de analizar y este enfoque ayuda a utilizar la experiencia para la transmisión del conocimiento.

El proceso para la elaboración del estudio de caso es el siguiente:

Figura 1

Ciclo del estudio de caso



Tabla 1*Tabla de metodologías por objetivo específico*

	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	METODOLOGÍA
OE1: Realizar una revisión de literatura para determinar si existen diferentes soluciones planteadas por otros investigadores, respecto al diseño de un modelo de gestión de políticas públicas en el ámbito de la educación superior.	OE1-RQ1.1: ¿Qué estudios existen sobre el diseño de un modelo de gestión de políticas públicas en el ámbito de la educación superior? OE1-RQ1.2: ¿Cuál es el aporte que proporcionan los estudios encontrados y qué valor agregado proporciona este trabajo de investigación	Mapeo Sistemático de Literatura (SMS)
OE2: Identificar y definir los procedimientos para la generación, seguimiento y monitoreo de las políticas públicas, así como también los estándares y normas que determinan dicho proceso.	OE2-RQ2.1: ¿Cuáles son los procedimientos para la generación, seguimiento y monitoreo de políticas públicas de asignación de becas dentro de la SENESCYT? OE2-RQ2.2: ¿Qué entidades y qué tipo de fuentes de información están relacionadas en los procedimientos de generación, seguimiento y monitoreo de políticas públicas de asignación de becas?	Investigación de estudio de caso - Entrevistas
OE3: Diseñar un modelo de gestión de información que permita la generación, seguimiento y evaluación de las políticas públicas, específicamente para la Subsecretaría de Fortalecimiento de Conocimiento.	OE3-RQ3.1: ¿Qué componentes intervienen en el modelo de gestión de información diseñado? OE3-RQ3.2: ¿Qué información se tiene disponible dentro del modelo de gestión de información diseñado?	Metodología de Kimball
OE4: Validar la propuesta o modelo desarrollado a través de la utilización de herramientas de inteligencia de negocios, con el fin de determinar si cumple con los resultados esperados.	OE4-RQ4.1: ¿Qué factores críticos han sido encontrados en el proceso de entrega de becas en el último año por parte de la Subsecretaría de Fortalecimiento de Conocimiento de la SENESCYT? OE4-RQ4.2: ¿Qué beneficios se esperan evidenciar con el modelo de gestión diseñado?	Validez descriptiva Validez interpretativa

Capítulo 2

Marco Teórico

Este capítulo proporcionará una idea más clara acerca de este tema, se encontrarán los conceptos básicos, complementarios y específicos sobre lo que trata este estudio para poder entender de mejor manera el mismo.

Está compuesto por los siguientes temas:

- Gestión de política pública, que permite identificar cómo se define, se desarrolla, se implementa y se evalúa la política pública en relación al campo/área de becas;
- Inteligencia de negocios y generación de modelos de gestión de la información, donde se identifican los procedimientos y bases teóricas para el desarrollo de un modelo de gestión de información, cuya aplicación permita obtener conocimientos y recursos eficientes y eficaces.
- Implementación del modelo, en donde se proponen condiciones a evaluar, indicadores y las variables necesarias para comprobar la eficacia del modelo a plantear.

Políticas Públicas

- **Definición**

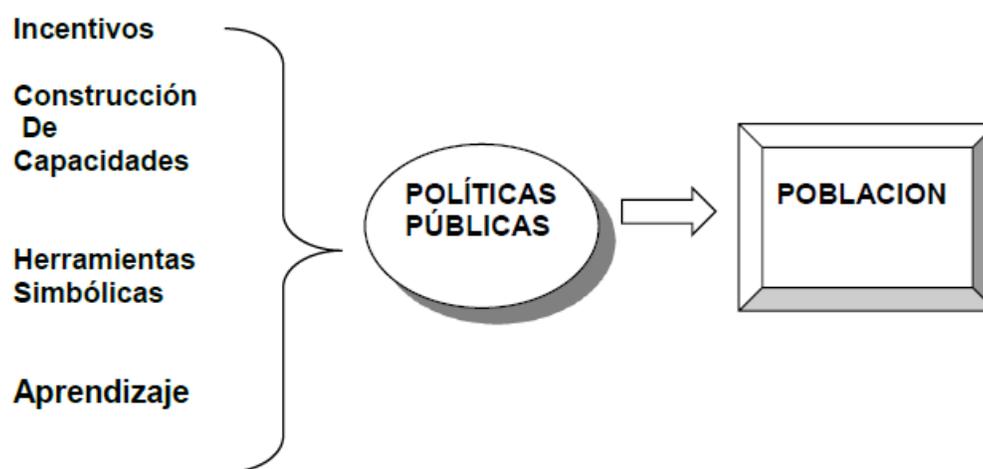
Las Políticas Públicas son “el conjunto de actividades de las instituciones de gobierno, actuando directamente o a través de agentes, y que van dirigidas a tener una influencia determinada sobre la vida de los ciudadanos”

Pallares señala: las Políticas Públicas deben ser consideradas como un “proceso decisional”, un conjunto de decisiones que se llevan a cabo a lo largo de un plazo de tiempo. Pallares, al mencionar esa persuasión sobre la población no comenta si es de índole positiva o negativa, pero podemos decir que en ocasiones el bienestar se ve cuestionado en una política

restrictiva o de imposición fiscal, por ejemplo, logrando ciertamente esa modificación conductual. Aunque la mayoría de las Políticas Públicas tienen un impacto directo en el bienestar de la población. (Ruiz López & Cadéas Ayala, 2003)

Figura 2

Herramientas de las políticas públicas



Nota. Adaptado de ¿Qué es una política pública?, por Revista Jurídica IUS UNLA 18

Generalmente se tienen instrumentos para plantear e impulsar las Políticas Públicas, dependiendo del tipo de actores que intervienen éstos pueden variar. Para el caso del gobierno a través de sus instituciones al elaborar una propuesta se basan en los siguientes aspectos:

- Las normas jurídicas. Es a través de las normas jurídicas que los poderes públicos autorizan y establecen las actividades que constituyen las políticas, y también, limitan la discrecionalidad en el actuar de los que la elaboran y ejecutan. Es decir, basarse en todo tipo de norma y ley establecida.
- Los servicios de personal. Elaborar las políticas requiere infraestructura humana, organizativa y de material.

- Los recursos materiales. Destacan principalmente los financieros ya que son lo que suelen ser más restringidos.
- La persuasión. Los ciudadanos consideran al gobierno como legítima expresión de la interpretación mayoritaria de los intereses generales de la sociedad. Es por esto, que se debe responder correctamente a las demandas sociales, ya que el gobierno como ente debe velar por los intereses de los que están bajo su tutela.

- **Formulación de políticas**

La formulación está compuesta a su vez de cinco etapas o pasos:

- a) El Establecimiento de la Agenda Política: Las agendas políticas son más el resultado de la movilización de demandas y presiones, que de un proceso racional de evaluación de necesidades, valores y objetivos. Aquí cada actor plantea su propia agenda dependiendo de sus prioridades e intereses, por lo que surge una interacción de las mismas con otros que se encuentren involucrados.
- b) La importancia de poner un tema en la mesa para que sea analizado debe llevar a cabo una etapa de negociación para poder generar acuerdos y así lograr el tema de estudio.
- c) La Definición de los Problemas: Debemos definir los problemas, no basta el hecho de haberlos identificado, sino que es necesario tener mayor conocimiento de ellos. Es decir, recopilar información, estudios, a fin de ir concretando a su vez el tema en específico al cual nos vamos a enfocar.
- d) La Previsión: Es medir el impacto que podría tener la Política Pública al momento de su implementación, reacciones, grupos en contra y a favor, etc. Para lograr o intuir los posibles escenarios, se requiere una gran visión política, por lo cual sugerimos el asesoramiento de personas que pudieran contar con esta poderosa herramienta.

- e) La previsión nos dará un mayor índice de seguridad, así como el aumento en las probabilidades de éxito de la política que se quiere impulsar.
- f) Establecimiento de Objetivos: Establecer características genéricas del futuro deseado en un ámbito determinado. Una vez que ya se ha hecho un análisis conciso del tema que se quiere tratar y de la recopilación de la información, se pasa a establecer aquellos objetivos los cuales serán resueltos en el transcurso de la Política Pública, éstos pueden ir acompañados del tiempo en el cual se quieran resultados a fin de ir revisando poco a poco si se van cumpliendo.
- g) Selección de Opción: Se trata de seleccionar la opción concreta, la que sea viable conforme a estudios realizados y a un previo análisis plural. Esto va aunado a la identificación de los objetivos, aunque también pudiera existir la posibilidad de la persona, institución que solicita una Política Pública en específico ya tenga la situación concreta bien definida.

- **Evaluación, continuidad o cambio de política pública**

Consiste la evaluación en el proceso necesario para medir el grado que están alcanzando las finalidades deseadas, y sugerir los cambios que puedan situar las realizaciones de la política más en la línea de espera.

Este paso nos permite realmente ver desde el comienzo algunas fallas o las que se vayan dando en el transcurso de la implementación. Debemos estar conscientes de la importancia de hacer una evaluación imparcial sobre lo que nosotros mismos hemos diseñado, con la finalidad de tener un antecedente verídico.

Información y Tecnologías de la Información (TIC)

- **Definición de información**

Según Chiavenato (2006), información, es un conjunto de datos con un significado, o sea, que reduce la incertidumbre o que aumenta el conocimiento de algo. En verdad, la información es un mensaje con significado en un determinado contexto, disponible para uso inmediato y que

proporciona orientación a las acciones por el hecho de reducir el margen de incertidumbre con respecto a nuestras decisiones. (pág. 110)

- **La información y la toma de decisiones**

La información se usa para responder a las necesidades de una organización, ya sea para tomar decisiones, para los procesos o para los grupos de interés.

Para apoyar las decisiones, basadas en la información que se extrae de las fuentes habilitadas, es necesario fomentar el desarrollo de la capacidad de análisis en las personas que definen las políticas, estrategias y mecanismos de seguimiento, evaluación y control. Además, para dicho proceso se debe contar con herramientas orientadas al seguimiento, análisis y a la presentación y publicación de información según sus ciclos de vida y de acuerdo con los diversos públicos o audiencias.

La información disponible para apoyar la toma de una decisión debe cumplir con los siguientes criterios:

- Oportunidad
- Confiabilidad
- Completitud
- Pertinencia
- Utilidad

- **Tecnologías de información y comunicación (TIC)**

Existen algunos conceptos sobre las TIC, entre las cuales puedo mencionar las siguientes:

En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es

más significativo de manera interactiva e interconexionadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas. (Cabero, 1998)

Para Antonio Bartolomé, la T.E. encuentra su papel como una especialización dentro del ámbito de la Didáctica y de otras ciencias aplicadas de la Educación, refiriéndose especialmente al diseño, desarrollo y aplicación de recursos en procesos educativos, no únicamente en los procesos instructivos, sino también en aspectos relacionados con la Educación Social y otros campos educativos. Estos recursos se refieren, en general, especialmente a los recursos de carácter informático, audiovisual, tecnológicos, del tratamiento de la información y los que facilitan la comunicación. (Bautista & Alba, 1997)

Este término se usa a menudo para referirse a cualquier forma de hacer cómputo para satisfacer las necesidades de tecnologías de gobiernos, seguridad social, escuelas y cualquier tipo de organización.

● **Papel de las TIC en las empresas**

Actualmente las TIC están tomando fuerza en todo tipo de negocios, es por esto, que tanto las pequeñas, medianas y grandes empresas deben adoptarles para permanecer dentro de este mundo tecnológico. Deben aprovechar todos los avances tecnológicos que existen para lograr una optimización dentro de todos los procesos que tiene la empresa y así llegar a ser competitivas y crecer notablemente en el mercado al que pertenecen.

● **Ventajas de una buena gestión de TIC**

- Bajos costos en el manejo de la información.
- Mejor conocimiento del entorno, mejora de la eficacia de las tomas de decisiones.
- Organización menos jerarquizada, repartición sistemática y práctica de la información.
- Mejor gestión de los recursos humanos.

- Desarrollo de las innovaciones en servicios y respuestas a las necesidades de los consumidores.
- Mejora de la imagen de marca de la empresa (empresa innovadora).
- **Gestión de la información**

Proceso mediatizado por un conjunto de actividades que permiten la obtención de información, lo más pertinente, relevante y económica posible, para ser usada en el desarrollo y el éxito de una organización. Genera nuevos conocimientos.

Woodman (1985) plantea:

La gestión de información es todo lo que tiene que ver con obtener la información correcta, en la forma adecuada, para la persona indicada, al costo correcto, en el momento oportuno, en el lugar indicado para tomar la acción precisa.»

White (1985) la denomina como:

«la coordinación eficiente y eficaz de la información procedente de fuentes internas y externas.»

Para Ponjuán cuando se menciona gestión de información se refiere a la gestión que se desarrolla en un Sistema de Información (si se trata de que el sistema tenga como propósito obtener salidas informacionales) y la define como:

«[...] el proceso mediante el cual se obtienen, despliega o utilizan recursos básicos (económicos, físicos, humanos, materiales) para manejar información dentro y para la sociedad a la que sirve. Tiene como elemento básico la gestión del ciclo de vida de este recurso y ocurre en cualquier organización. Es propia también de unidades especializadas que manejan este recurso en forma intensiva, llamadas unidades de información.»

- **Funciones de la gestión de información**

Páez Urdaneta (1990) considera como funciones de la gestión de información:

1. Determinar las necesidades internas de información (relativas a las funciones, actividades y procesos administrativos de la organización) y satisfacerlas competitivamente.
2. Determinar las necesidades de inteligencia externa de la organización y satisfacerlas competitivamente.
3. Desarrollar la base informacional de la organización y garantizar su accesibilidad.
4. Optimizar el flujo organizacional de la información y el nivel de las comunicaciones.
5. Desarrollar la estructura informacional de la organización y garantizar su operatividad.
6. Manejar eficientemente los recursos institucionales de información, mejorar las inversiones sucesivas en ellos, y optimizar su valor y su aprovechamiento organizacional.
7. Garantizar la integridad y accesibilidad a la memoria corporativa.
8. Evaluar periódicamente la calidad e impacto del soporte informacional para la gestión y el desarrollo de la organización.
9. Optimizar el aprovechamiento de la base y la estructura informacionales de la organización para incrementar su productividad o el rendimiento de la inversión.
10. Establecer, aplicar y supervisar los procedimientos relativos a la seguridad de la información organizacional.
11. Entrenar a los miembros de la organización en el manejo o la utilización, de los Recursos informacionales de la organización.
12. Contribuir a modernizar u optimizar las actividades organizacionales y los procesos administrativos, relacionados con ellas.

13. Garantizar la calidad de los productos informacionales de la organización, y asegurar su dimensión efectiva.

- **Sistemas de Gestión de la Información**

Algunos autores como Davis y Olson (1985) conceptualizan los sistemas de gestión de información como un «sistema integrado y automatizado para proveer la información que sostenga las funciones de operatividad, gestión y toma de decisiones en una organización.»

González (1998) lo define como, el conjunto de políticas y normas relacionadas entre sí que se establecen para el acceso y tratamiento de los recursos de información, incluye los registros administrativos y los archivos, el soporte tecnológico de los recursos y el público a que se destina. En su evolución el sistema puede manejar la función de inteligencia corporativa y generar productos de inteligencia.

Un Sistema de Gestión de Información permite la gestión de los recursos de información tanto internos como externos. Su finalidad es generar servicios y productos que respondan a las necesidades y sobrepasen las expectativas de los usuarios, posibilitando que el sistema trabaje eficientemente y económicamente a la vez. El Sistema de Gestión de Información aprovecha al máximo sus recursos de información en función de la mejora continua y de la toma de decisiones organizacional a todos los niveles jerárquicos desde la cúspide estratégica hasta la base operativa.

Inteligencia de Negocios

- **Definición**

La inteligencia de negocios o business intelligence (BI) es el conjunto de procesos, aplicaciones y tecnologías que facilitan la obtención rápida y sencilla de datos provenientes de los sistemas de gestión

empresarial para su análisis e interpretación, de manera que puedan ser aprovechados para la toma de decisiones y se conviertan en conocimiento para los responsables del negocio.

Esta tecnología actúa como un factor clave y estratégico para la organización ya que provee a los tomadores de decisiones de información oportuna y confiable para responder a las situaciones que puedan presentarse en la empresa como son la entrada a nuevos mercados, el análisis de costos, la rentabilidad de una línea de productos, etc.

- **Alcance de la Inteligencia de Negocios**

La información brindada por el BI puede tener distintos alcances como son:

Nivel operativo: En este rubro es utilizado para la toma de decisiones diarias acerca de las transacciones que se realizan al llevar a cabo las operaciones de la empresa.

Nivel táctico: Aporta información para los mandos medios en análisis y decisiones mensuales que son de utilidad para revisiones de seguimiento y toma de acciones.

Nivel estratégico: A este nivel las decisiones son de mayor impacto en la compañía siendo utilizada la información por la alta dirección.

- **Importancia de la Inteligencia de Negocios**

De una manera concreta se puede decir, que la inteligencia de negocios permite a las personas a tomar mejores decisiones en beneficio de sus empresas, ya que, permite analizar datos reales, actuales e históricos. Ofrece valores de referencia de rendimiento para que el negocio funcione de manera más fluida y eficiente. Ayuda a las personas a detectar tendencias de mercado para aumentar las ventas o los ingresos. Cuando se usa eficazmente, puede incluso ayudar con el cumplimiento y con los esfuerzos de contratación.

La inteligencia de negocios ayuda a las empresas a:

- Identificar áreas o maneras de aumentar las ganancias.
- Analizar el comportamiento del cliente
- Comparar datos con empresas competidoras
- Hacer un seguimiento del rendimiento de la empresa
- Optimizar las operaciones de la empresa
- Predecir el éxito de nuevas empresas
- Identificar las tendencias del mercado
- Identificar cualquier asunto o problema del negocio

Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)

- **Definición**

Es un concepto de arquitectura de software que define la utilización de servicios para dar soporte a los requisitos del negocio.

La integración de las distintas herramientas de la compañía, conlleva la definición clara de los servicios para dar soporte a las aplicaciones entre sí, brindando una forma clara de hacerlo. Permite la creación de sistemas de información ampliables, versátiles y flexibles que pueden ayudar a las organizaciones a impulsar el rendimiento y, al mismo tiempo, reducir costes de IT y mejorar la flexibilidad en los procesos del negocio. Además, brindan una forma bien definida de exposición e invocación de servicios (comúnmente pero no exclusivamente servicios web), lo cual facilita la interacción entre diferentes sistemas propios o de terceros.

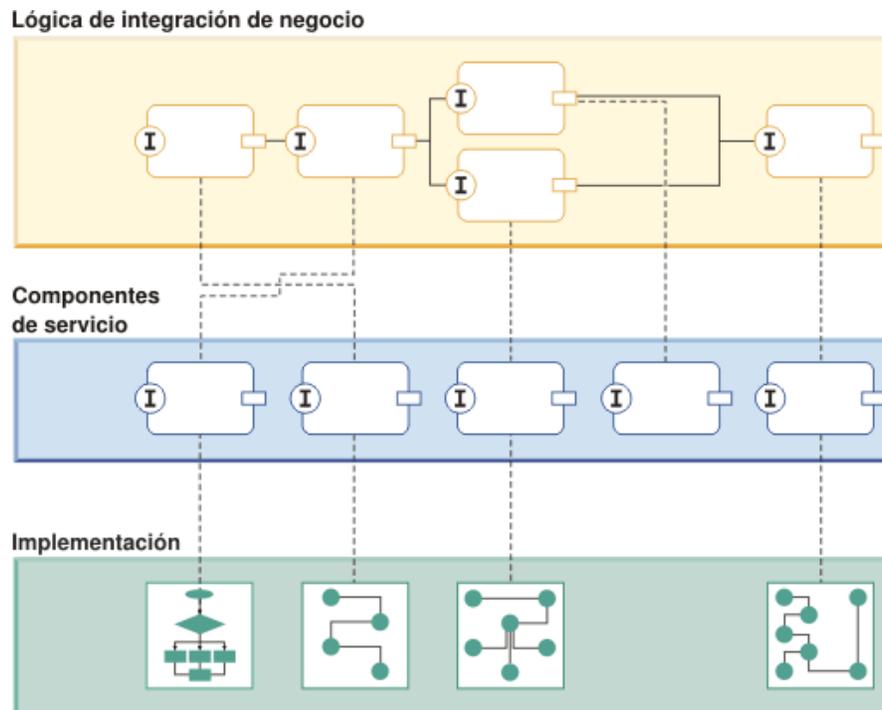
- **Arquitectura SOA**

El objetivo de la arquitectura orientada a servicios es separar la lógica de integración de negocio de la implementación, para que el desarrollador de integración pueda centrarse en ensamblar una aplicación integrada en lugar de hacerlo en los detalles de la implementación. Para lograrlo, se crean componentes de servicio que contienen la implementación de servicios individuales necesarios para los

procesos de negocio. El resultado es una arquitectura de tres capas: lógica de integración de negocio, componentes de servicio e implementación, como se muestra en el diagrama siguiente:

Figura 3

Arquitectura SOA



Nota. Adaptado de Arquitectura Orientada a Servicios por IBM Knowledge Center, IBM Business Process Manager 8.5.7,

- **Principios fundamentales de diseño de una arquitectura orientada a servicios**
 - Los componentes se acoplan de forma abierta. Un componente que accede a otro no necesita conocer las estructuras de datos, las llamadas a otros componentes, la gestión de transacciones, etc. de ese otro componente.
 - Los componentes son configurables. Observar una aplicación de arquitectura orientada a servicios como la del diagrama anterior es parecido a observar un diagrama de

configuración. Los componentes pueden añadirse, suprimirse y configurarse con diferentes procedimientos para crear aplicaciones nuevas.

- Los componentes pueden trabajar conjuntamente. Cualquier componente puede trabajar con otro, incluidos los componentes creados por entornos de desarrollo de proveedores diferentes.
- Los componentes son independientes de la ubicación.

TOGAF (The Open Group Architecture Framework)

Figura 4

TOGAF (The Open Group Architecture Framework)

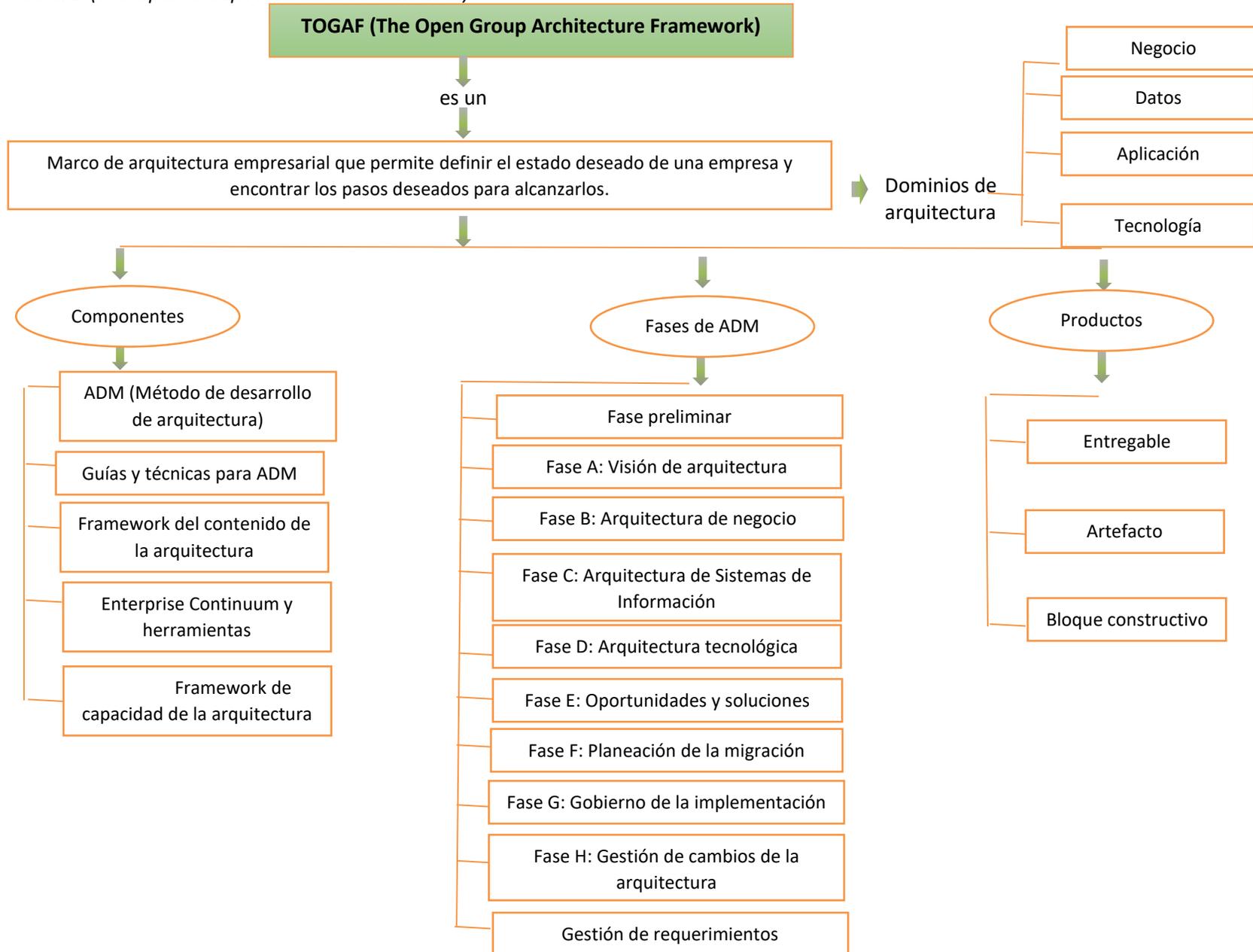
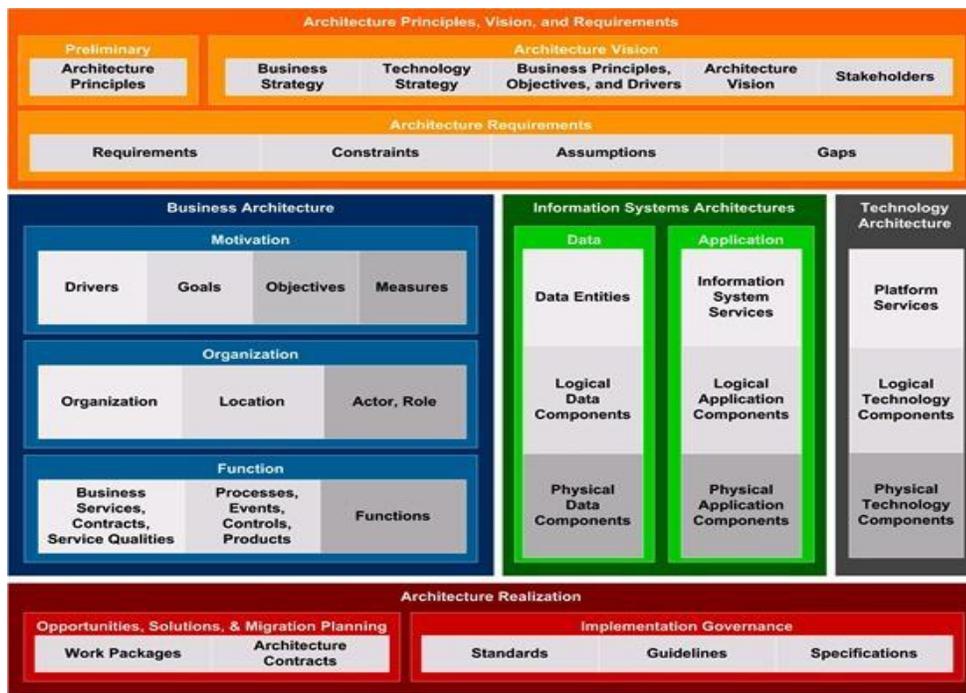


Figura 5

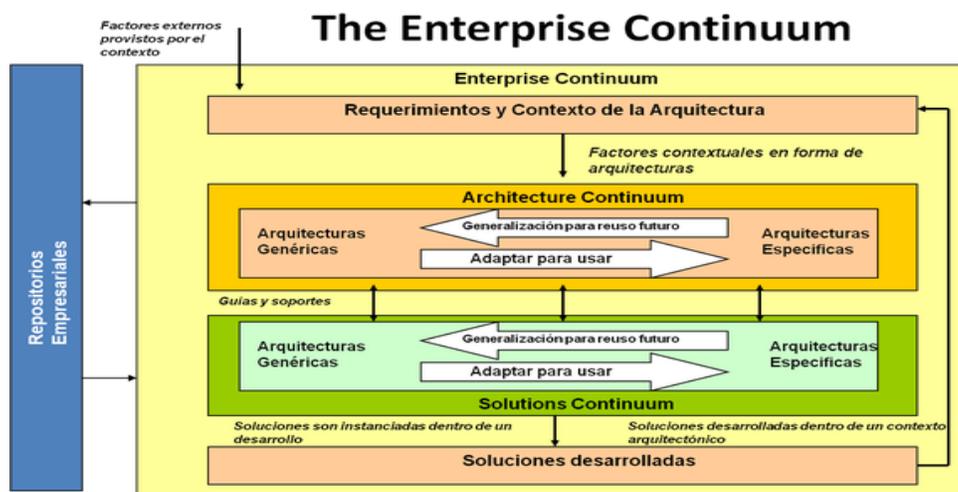
Framework del Contenido de la Arquitectura de TOGAF



Nota. Adaptado de Framework Open. Autor: The Open Group.

Figura 6

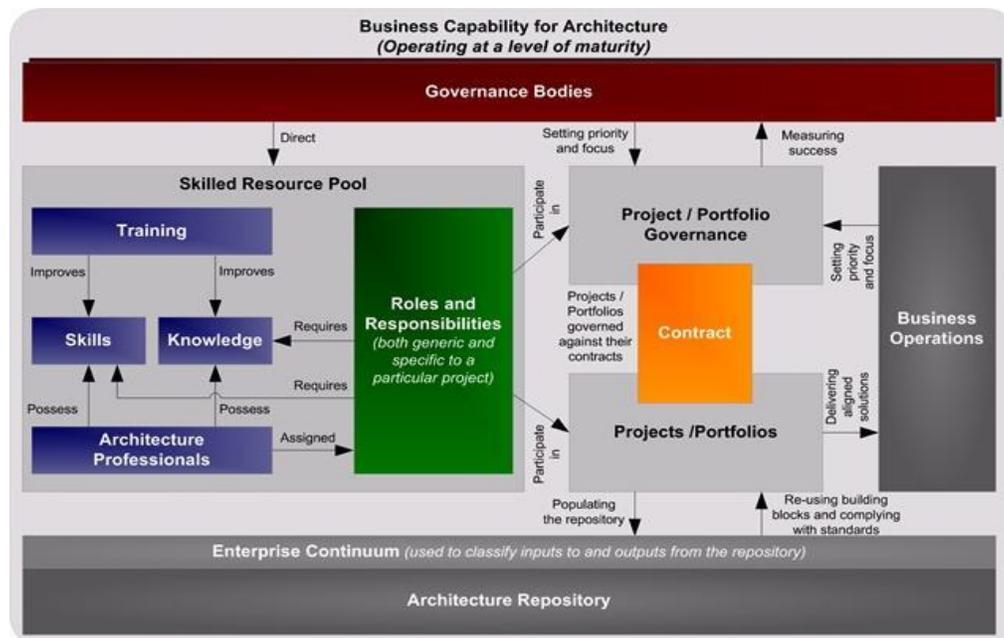
The Enterprise Continuum



Nota. Adaptado de Framework Open. Autor: The Open Group.

Figura 7

Framework de Capacidad de la Arquitectura



Nota. Adaptado de Framework Open. Autor: The Open Group.

Figura 8

Capas de la arquitectura empresarial



Nota. (Pinterest, 2020)

COBIT 2019

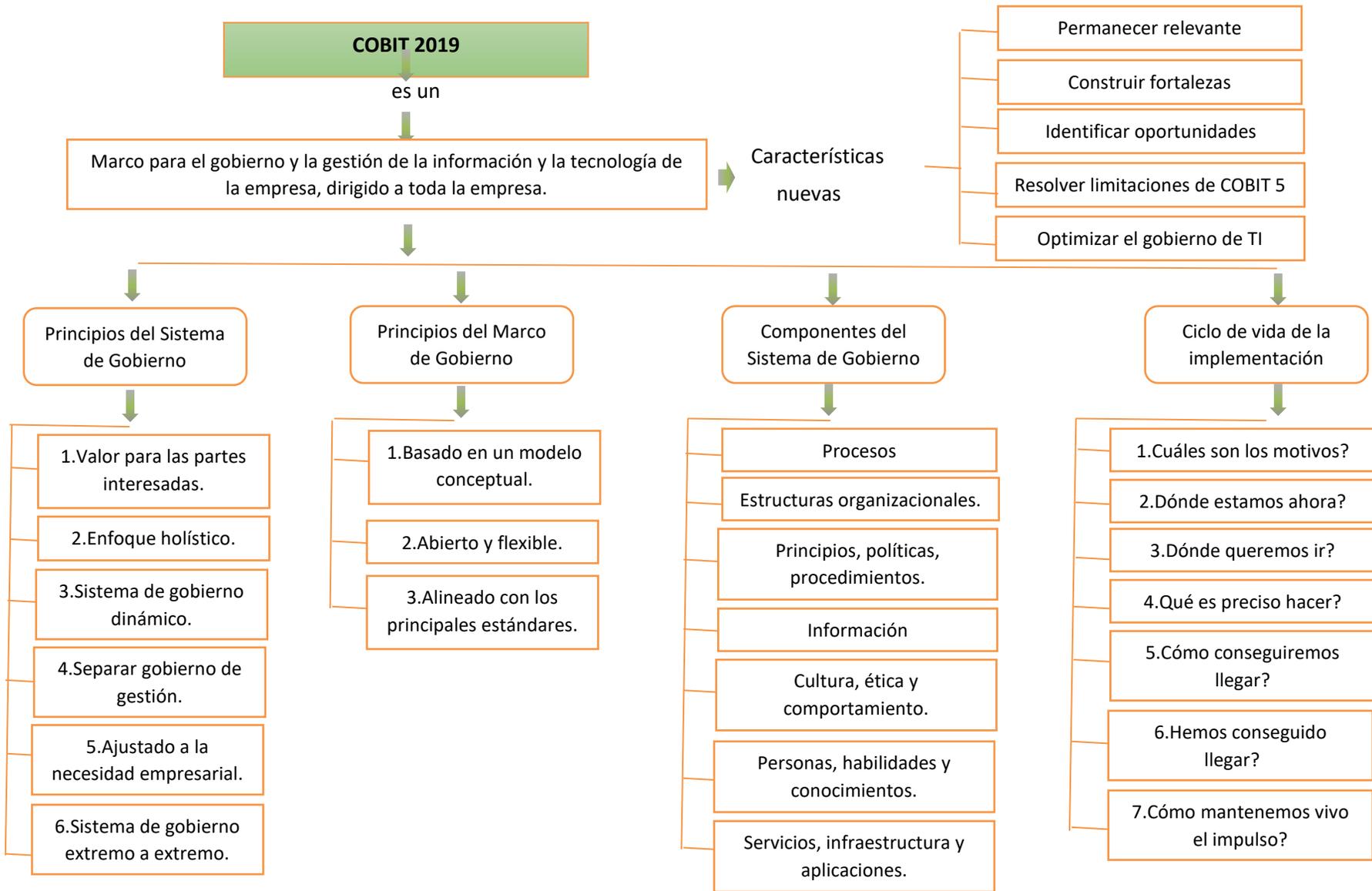
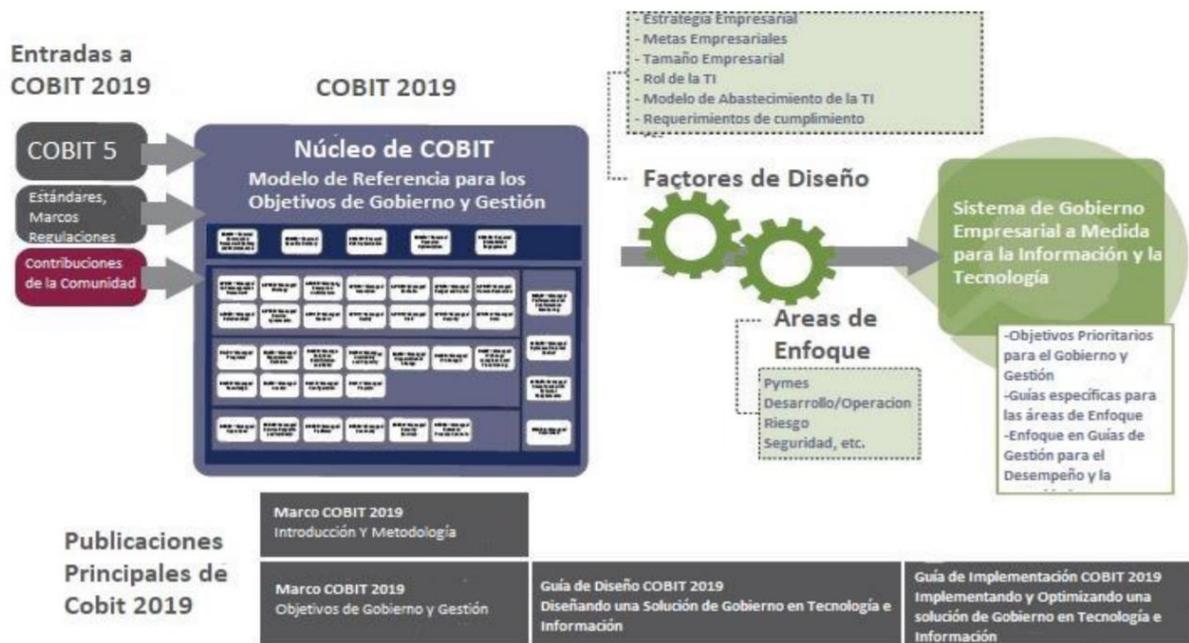


Figura 9

Esquema Conceptual COBIT 2019



Nota. Adaptado de ISACA Buenos Aires Chapter, por Eduardo O. Ritegno, 2019, (ISACA, 2018)

Figura 10

Cascada COBIT 2019



Nota. Adaptado de ISACA Buenos Aires Chapter, por Eduardo O. Ritegno, 2019,

Figura 11

Diseño de un Sistema de Gobierno en COBIT 2019



Nota. Adaptado de ISACA Buenos Aires Chapter, por Eduardo O. Ritegno, 2019,

Dentro de este estudio se ha considerado tanto el Marco de Arquitectura Empresarial TOGAF como el Marco para el Gobierno y la Gestión de la Información y la Tecnología COBIT porque los dos se relacionan entre sí y ayudan para que IT tenga éxito en satisfacer los requerimientos del negocio mediante las siguientes características:

- Establecen un vínculo con los requerimientos del negocio.
- Identifican los principales recursos de IT a ser utilizados.
- Definen los objetivos de control gerenciales a ser considerados.

Uno de las principales características de TOGAF es que es completamente abierto y trata de ser imparcial en cuanto a lo que se refiere a implementaciones, para evitar posibles problemas a futuro por ello.

TOGAF no se enfoca en la gobernanza de TI, ya que, esto sale del alcance de un framework de arquitectura empresarial, mientras que, COBIT tiene unos excelentes recursos cuando se trata de esto, también es importante mencionar el buen manejo que este tiene con las tareas de control y seguridad.

COBIT, presenta también conceptos de Modelos de Madurez, Factores Críticos de Éxito, Indicadores de Metas, entre otros no presentes en TOGAF.

Capítulo 3

Análisis del modelo propuesto

Este capítulo propone las fases para el desarrollo del modelo de gestión de la información desde la conceptualización del problema, definición de la arquitectura, implementación, hasta su trazabilidad, de manera que se pueda identificar y desarrollar las variables dependientes e independientes de la investigación.

Para realizar este capítulo se han considerado las fases del marco de arquitectura empresarial TOGAF y el marco para el gobierno y Gestión de TI de COBIT 2019.

Para el desarrollo se ha tomado en cuenta el siguiente esquema de desarrollo:

- a. Identificar si existen soluciones planteadas anteriormente por otros investigadores, respecto al diseño de un modelo de gestión de información de políticas públicas en el ámbito de la educación superior en lo relacionado a becas.
- b. Identificar y definir los procedimientos para la generación, seguimiento y monitoreo de las políticas públicas, así como también los estándares y normas que determinan dicho proceso.
- c. Diseñar un modelo de gestión de información que permita la generación, adaptación y monitoreo de las políticas públicas de asignación de becas.
- d. Validar la propuesta o modelo desarrollado con la finalidad de poder tener indicadores de resultados sobre las becas entregadas en el último año.

Análisis del sistema

Para el análisis del sistema se ha considerado el poder identificar si existen soluciones planteadas anteriormente por otros investigadores, por lo que se realizó el estado del arte con la

finalidad de recabar información sobre el conocimiento acumulado escrito en el área específica de este trabajo de investigación, para esto se utilizó el proceso de Systematic Mapping Study (SMS), el cual permitió identificar, e interpretar toda la investigación relevante disponible, referente a las preguntas de investigación planteadas sobre el tema.

Al realizar la revisión de literatura se pudo identificar que no existen trabajos de investigación que relacionen directamente a un modelo de gestión de información con la generación, control o seguimiento de las políticas públicas en el ámbito de la educación a nivel de un sistema de becas para un estado, se encontraron trabajos que se refieren a la importancia de los sistemas de gestión de información dentro de la educación superior o dentro de las políticas públicas a nivel general.

Por lo mencionado anteriormente se considera que el trabajo de investigación que se propone realizar sí será un gran aporte en la sociedad.

Fases para el desarrollo del modelo de gestión de la información

Para definir los procedimientos de generación seguimiento y elaboración del modelo propiamente, se ha considerado el siguiente esquema:

Fase de análisis

Levantamiento de requerimientos

En esta fase inicial y primordial el modelo desarrolla un criterio de ejecución, priorización y especificación de los requerimientos funcionales y no funcionales identificados inicialmente junto con sus actores, procesos y fuentes de información. El objetivo es identificar de una manera clara y detallada cada función requerida por parte del usuario final, delimitándola en función del objetivo del negocio, de los actores claves y de las fuentes de información.

Para determinar esta primera fase se ha tomado como base el marco de trabajo TOGAF, el mismo que utiliza un Método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM), el cual es iterativo y cíclico e inicia sus pasos con la verificación de los requerimientos en su fase preliminar.

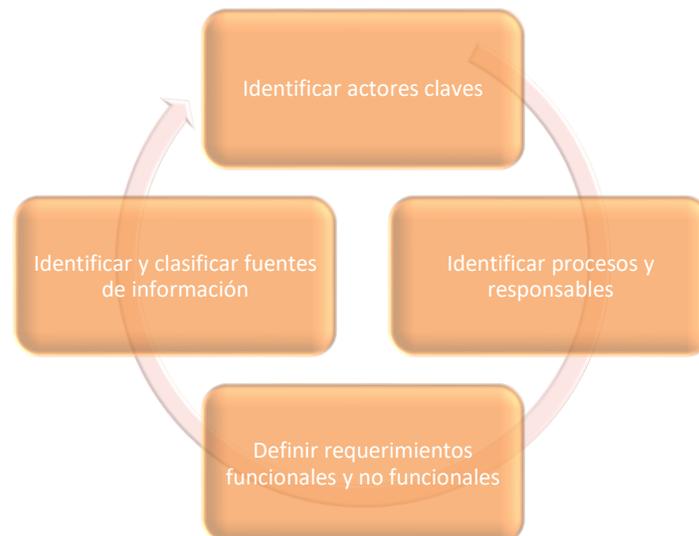
Para llegar a la especificación a nivel detallado de la fase se plantea la creación de casos de uso, de acuerdo a las siguientes tareas:

1. Identificar actores claves.
2. Identificar procesos y responsables.
3. Definir requerimientos funcionales y no funcionales.
4. Identificar y clasificar fuentes de información.

Los casos de uso mencionados anteriormente permiten ejemplificar y demostrar lo expresado en el esquema y los mismos se adjuntan en el Anexo 1.

Figura 12

Esquema Levantar requerimientos



Diccionario de datos

Los datos son la parte fundamental del sistema de gestión de información, por lo que, es importante contar con una fase de Diccionario de datos que tenga como objetivo analizar los datos con lo que se cuenta, eliminando redundancia y estableciendo el punto inicial desde donde se va a partir a nivel de información.

Esta fase presenta un conjunto de definiciones que contiene las características lógicas y puntuales de los datos que se van a utilizar en el sistema que se programa, incluyendo nombre, descripción, alias, contenido y organización.

Para establecer la importancia de los datos se ha considerado una de las 4 dimensiones de TOGAF que son los datos.

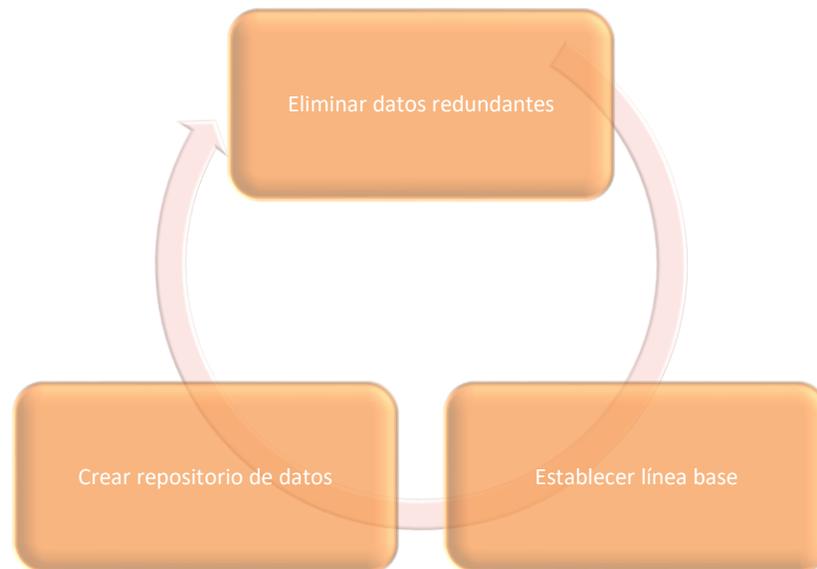
Para llegar a la especificación a nivel detallado de la fase se plantea la creación de casos de uso, de acuerdo a las siguientes tareas:

1. Eliminar datos redundantes.
2. Establecer línea base.
3. Crear repositorio de datos.

Los casos de uso mencionados anteriormente permiten ejemplificar y demostrar lo expresado en el esquema y los mismos se adjuntan en el Anexo 2.

Figura 13

Esquema Diccionario de datos



Diseño de requerimientos

Los requerimientos especifican qué es lo que el sistema debe hacer (sus funciones) y sus características esenciales y deseables, por lo que, el objetivo de esta fase es la comprensión de lo que los clientes y los usuarios esperan que haga el sistema, es decir, identificar el qué del sistema, de esta fase depende que el proyecto tenga éxito. Las tareas inmersas en esta fase son procesos de descubrimiento y refinamiento donde participan tanto el cliente como el desarrollador y juntos establecen las necesidades factibles y que deben cumplirse.

Para llegar a la especificación a nivel detallado de la fase se plantea la creación de casos de uso, de acuerdo a las siguientes tareas:

1. Definir el problema a solucionar.
2. Identificar las necesidades.
3. Definir los datos necesarios y funciones de la BDD.

4. Definir los requerimientos del Sistema.
5. Crear una secuencia o flujo de requerimientos.

Los casos de uso mencionados anteriormente permiten ejemplificar y demostrar lo expresado en el esquema y los mismos se adjuntan en el Anexo 3.

Figura 14

Esquema Diseño de requerimientos



Fase de diseño

Datos

La fase propuesta de datos, es muy importante dentro del modelo puesto que, los datos deben ser considerados un activo de gran importancia en la organización. Una organización que busca la excelencia gestionará los datos, transformarlos en información y ésta en conocimiento para ayudar en la toma de decisiones, nos encontramos ante la Inteligencia de Negocios o BI.

Se basa en el framework de TOGAF, el mismo que proporciona un enfoque para el diseño, planificación, implementación y gobierno de una arquitectura empresarial de información a través de 4 dimensiones entre las que se encuentra la arquitectura de datos, la cual describe la estructura de los datos físicos y lógicos de la organización, y los recursos de gestión de estos datos.

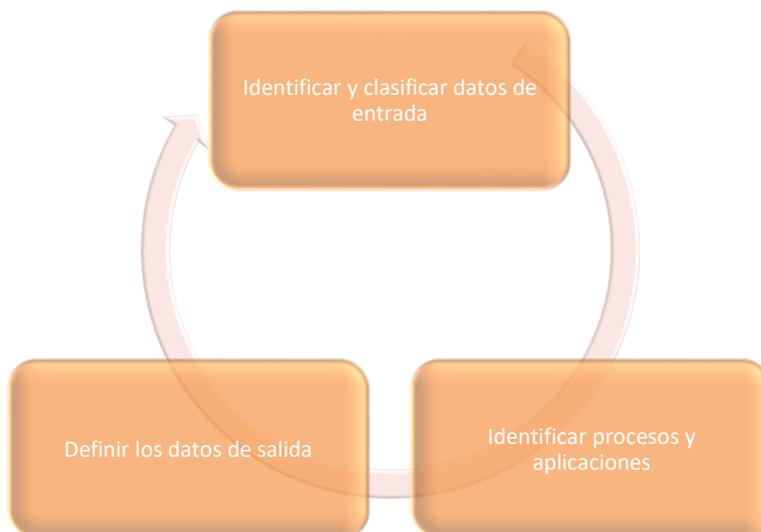
Para llegar a la especificación a nivel detallado de la fase se plantea la creación de casos de uso, de acuerdo a las siguientes tareas:

1. Identificar y clasificar datos de entrada.
2. Identificar procesos y aplicaciones.
3. Definir los datos de salida.

Los casos de uso mencionados anteriormente permiten ejemplificar y demostrar lo expresado en el esquema y los mismos se adjuntan en el Anexo 4.

Figura 15

Esquema Datos



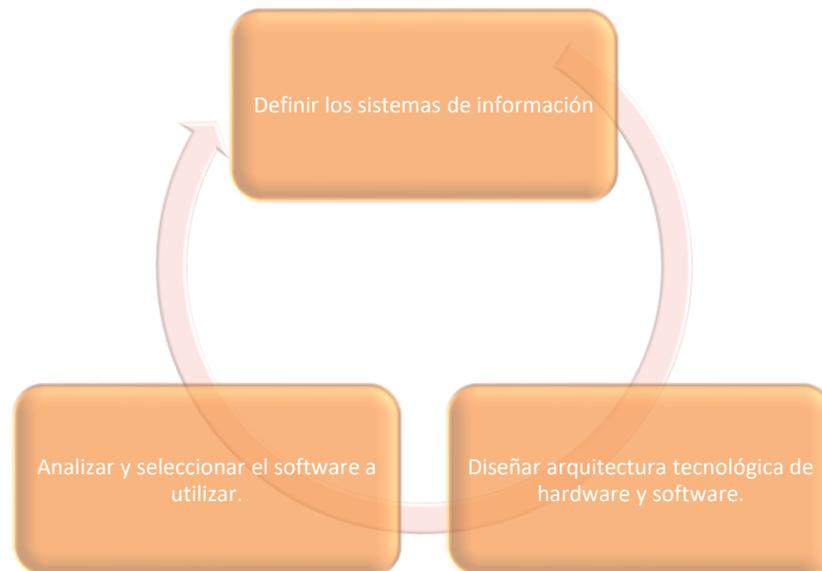
Arquitectura tecnológica

Como se indicó en la fase anterior, algunas de las fases propuestas para el modelo se basan en la metodología de implementación propia de TOGAF (ADM), la misma que cuenta con algunas etapas entre las que se encuentra la etapa de arquitectura tecnológica, la cual describe la estructura hardware, software y redes requerida para dar soporte a la implantación de las aplicaciones principales, de misión crítica, de la organización, es por esto, que las tareas dentro de la fase propuesta tienen como objetivo definir el conjunto de elementos para el almacenamiento de los datos del sistema, en ella se incluye el hardware, el software y los diferentes servicios necesarios para optimizar la gestión interna y la seguridad de la información.

Para llegar a la especificación a nivel detallado de la fase se plantea la creación de casos de uso, de acuerdo a las siguientes tareas:

1. Definir los sistemas de información.
2. Diseñar arquitectura tecnológica de hardware y software.
3. Analizar y seleccionar el software a utilizar

Los casos de uso mencionados anteriormente permiten ejemplificar y demostrar lo expresado en el esquema y los mismos se adjuntan en el Anexo 5.

Figura 16*Esquema Arquitectura tecnológica****Fase de Implementación******Requerimientos técnicos***

La fase de implementación permite proceder con la instalación de hardware y software elegidos y con la creación de los diferentes sistemas ya definidos en fases anteriores. Para esta fase se ha tomado como base COBIT que es el marco para el gobierno y la gestión de la información y la tecnología de la empresa, el mismo que cuenta con varios dominios, y en esta fase de implementación se tomará como base el dominio de adquirir e implementar.

Dentro de este dominio COBIT plantea el identificar soluciones automatizadas y el adquirir software aplicativo, el mismo que se centra en la definición de necesidades, considerar alternativas, realizar una revisión de la factibilidad tecnológica y económica, ejecutar un análisis de riesgo y de costo-beneficio y concluye con una decisión final de “desarrollar” o “comprar”. Entre las actividades fundamentales del proceso se encuentra la definición de los requerimientos técnicos y funcionales del

negocio, cuyo objetivo es identificar, priorizar y especificar los requerimientos de negocio funcionales y técnicos para lograr los resultados esperados.

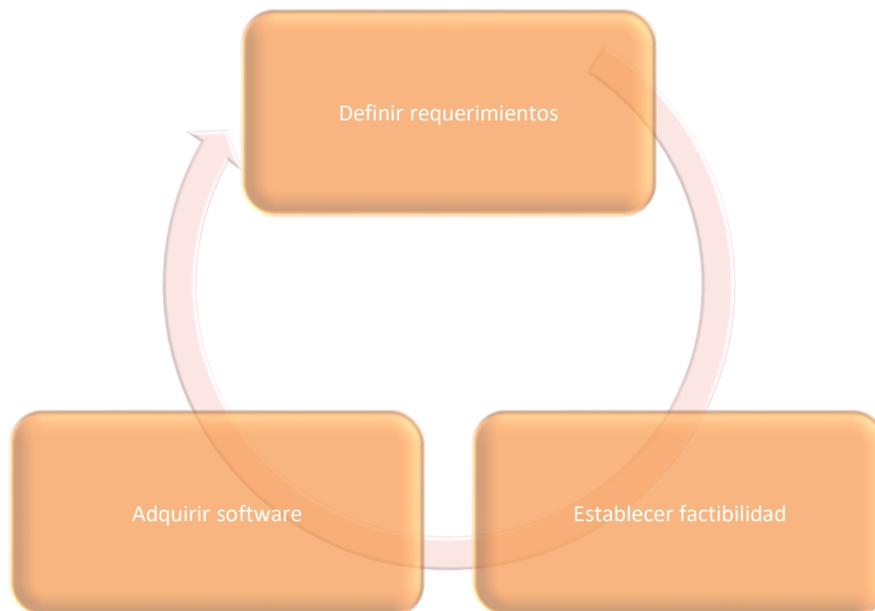
Para llegar a la especificación a nivel detallado de la fase se plantea la creación de casos de uso, de acuerdo a las siguientes tareas:

1. Definir requerimientos.
2. Establecer factibilidad
3. Adquirir software

Los casos de uso mencionados anteriormente permiten ejemplificar y demostrar lo expresado en el esquema y los mismos se adjuntan en el Anexo 6.

Figura 17

Esquema Requerimientos técnicos



Información

La información es la pieza clave dentro de todas las organizaciones para la correcta toma de decisiones, pero para tener una buena calidad de la información, los datos deben cumplir con ciertos criterios reconocidos por todos tales como precisión, oportunidad, relevancia y comprensibilidad, razón por la cual se propone esta fase llamada información, la misma que permitirá asegurar la calidad de la información a través de diferentes procesos y herramientas.

Dentro de esta fase se encuentran varias tareas como son el diseño del modelo lógico del sistema a implementar, así como también la definición de los datos a utilizar junto con sus procesos de extracción, transformación y carga, con el fin de poder realizar la carga de la información en su sistema gestor de base de datos y posteriormente a través de herramientas de inteligencia de negocios tratar la información y mostrar la misma en forma gráfica y descriptiva para la adecuada toma de decisiones. Para realizar estos procesos es necesario realizar un estudio comparativo de las diferentes herramientas, con el objetivo de seleccionar la más adecuada de acuerdo a las necesidades.

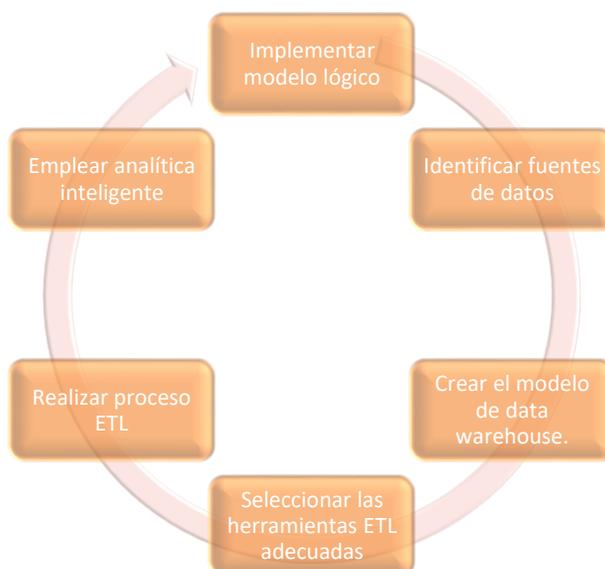
Para llegar a la especificación a nivel detallado de la fase se plantea la creación de casos de uso, de acuerdo a las siguientes tareas:

1. Implementar modelo lógico
2. Identificar fuentes de datos
3. Crear el modelo de data warehouse
4. Seleccionar las herramientas ETL adecuadas
5. Realizar proceso ETL
6. Emplear analítica inteligente

Los casos de uso mencionados anteriormente permiten ejemplificar y demostrar lo expresado en el esquema y los mismos se adjuntan en el Anexo 7.

Figura 18

Esquema de información



Fase de Pruebas

Control de calidad

Una vez que se termina la implementación del sistema, es necesario realizar diferentes tipos de pruebas acorde al cumplimiento de los requerimientos iniciales ya establecidos, por esto dentro del modelo se propone la fase de pruebas, la cual determina si se están cumpliendo con exactitud lo establecido inicialmente para poder dar paso a la entrega del sistema.

Esta fase se basa en la Fase E de TOGAF (ADM) que se refiere a las oportunidades y soluciones, la cual tiene como objetivos: establecer las brechas a cubrir de la arquitectura inicial y arquitectura propuesta y definir los requerimientos mínimos de las soluciones candidatas para alcanzar los objetivos de negocio, aspectos que han sido considerados dentro de las tareas de la fase de Control de Calidad, la misma que asegura la concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente

establecidos, el cumplimiento de los estándares desarrollados y documentados y con las características implícitas que se espera de todo sistema desarrollado profesionalmente.

Para llegar a la especificación a nivel detallado de la fase se plantea la creación de casos de uso, de acuerdo a las siguientes tareas:

1. Formalizar acuerdos
2. Realizar reporte de desempeño
3. Realizar pruebas de capacidad y disponibilidad
4. Realizar pruebas de seguridad

Los casos de uso mencionados anteriormente permiten ejemplificar y demostrar lo expresado en el esquema y los mismos se adjuntan en el Anexo 8.

Figura 19

Esquema de Control de Calidad



Resultados

Los resultados obtenidos en la fase anterior, permitirán decidir si ya se puede entregar el sistema al cliente final, siempre y cuando los resultados estén alineados con el cumplimiento de los requerimientos establecidos en fases iniciales, razón por la que, las actividades de la fase de resultados se basan en dos objetivos establecidos en la Fase E de TOGAF que indican lo siguiente: definición de las variables que deben ser evaluadas y que permitirán tomar la decisión sobre el sistema, elaborar las tablas comparativas con los criterios de evaluación sugeridos.

Las actividades que se encuentran dentro del esquema, permiten obtener un informe de los resultados obtenidos con las pruebas realizadas, documentación de los errores existentes para su posterior corrección y retesting de los mismos. Los resultados esperados corresponden al cumplimiento de los requerimientos solicitados, una vez que se ha logrado con el cumplimiento del 100% de los resultados, se puede dar como finalizada esta etapa para dar paso a la entrega del sistema.

Para llegar a la especificación a nivel detallado de la fase se plantea la creación de casos de uso, de acuerdo a las siguientes tareas:

1. Reportar resultado de pruebas
2. Realizar retesting de errores

Los casos de uso mencionados anteriormente permiten ejemplificar y demostrar lo expresado en el esquema y los mismos se adjuntan en el Anexo 9.

Figura 20

Esquema de Resultados



Fase de despliegue y monitoreo

Entrega de sistema

De acuerdo a los dominios que presenta COBIT, se propone la fase de entrega del sistema, la misma que se basa en el dominio entregar y dar soporte y hace referencia a la entrega de los servicios requeridos, que abarca desde las operaciones tradicionales hasta el entrenamiento, pasando por seguridad y aspectos de continuidad. Su objetivo es proveer servicios, deberán establecerse los procesos de soporte necesarios. Este dominio incluye el procesamiento de los datos por sistemas de aplicación, frecuentemente clasificados como controles de aplicación.

Dentro de las actividades de esta fase se encuentra el realizar la entrega del sistema a través de un acta de Entrega-Recepción, donde se hace una lista de chequeo de todo lo entregado, también se entrega la documentación del mismo con los procesos, roles y funcionalidades claramente detalladas, todo esto garantiza la conformidad con la entrega entre las partes involucradas sin perder de vista ningún aspecto.

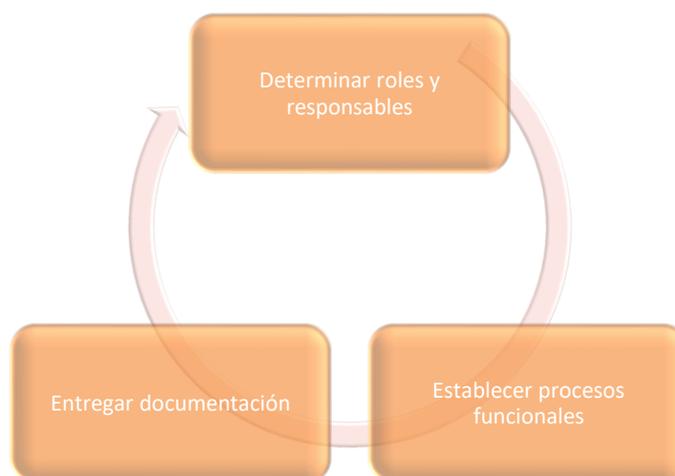
Para llegar a la especificación a nivel detallado de la fase se plantea la creación de casos de uso, de acuerdo a las siguientes tareas:

1. Determinar roles y responsables
2. Establecer procesos funcionales
3. Entregar documentación

Los casos de uso mencionados anteriormente permiten ejemplificar y demostrar lo expresado en el esquema y los mismos se adjuntan en el Anexo 10.

Figura 21

Esquema de Entrega de Sistema



Monitoreo

Continuando con el dominio de entregar y dar soporte de COBIT, se encuentra la etapa de monitoreo, la misma que permite mantener el servicio disponible de acuerdo con los requerimientos y continuar su provisión en caso de interrupciones, garantiza la seguridad de sistemas y asegura que los usuarios estén haciendo un uso efectivo de la tecnología y estén conscientes de los riesgos y responsabilidades involucrados.

Esta etapa cuneta con un proceso sistemático que permite recolectar, analizar y utilizar información para hacer seguimiento al progreso de un sistema o programa, con el fin de la consecución

de sus objetivos, aquí se identifican problemas para poder tomar medidas preventivas o correctivas.

Tiene un tiempo definido de duración de acuerdo a lo acordado con los usuarios.

Para llegar a la especificación a nivel detallado de la fase se plantea la creación de casos de uso, de acuerdo a las siguientes tareas:

1. Monitorear y reportar cumplimiento de requerimientos
2. Comparar el desempeño contra las metas acordadas
3. Elaborar informes gerenciales sobre resultados

Los casos de uso mencionados anteriormente permiten ejemplificar y demostrar lo expresado en el esquema y los mismos se adjuntan en el Anexo 11.

Figura 22

Esquema de Monitoreo



Fase de Trazabilidad

Sistema de Información

La fase de trazabilidad está alineada con el dominio de entregar, dar servicio y soporte de COBIT, el mismo que involucra la entrega en sí de los servicios requeridos, incluyendo la prestación del servicio, la administración de la seguridad y de la continuidad, el soporte a los usuarios del servicio, la administración de los datos y de las instalaciones operativas, con el objetivo de lograr que los servicios de TI se entreguen de acuerdo con las prioridades del negocio, la optimización de costos y asegurar que la fuerza de trabajo utilice los sistemas de modo productivo y seguro.

Las tareas que se encuentran dentro de la etapa de sistema de información cumplen con algunos de los objetivos del dominio de COBIT que se refiere a gestionar la continuidad, gestionar los problemas y gestionar los controles de los procesos de negocio, por lo que, aquí se controla cómo se registran los datos, para poder identificarlos y organizarlos, y tenerlos a la disposición para poder transmitirlos cuando sean requeridos.

Para llegar a la especificación a nivel detallado de la fase se plantea la creación de casos de uso, de acuerdo a las siguientes tareas:

1. Monitorear y evaluar cumplimiento y desempeño
2. Administrar niveles de servicio
3. Realizar plan para explotación de resultados
4. Establecer proyectos de analítica

Los casos de uso mencionados anteriormente permiten ejemplificar y demostrar lo expresado en el esquema y los mismos se adjuntan en el Anexo 12.

Figura 23

Esquema de Sistema de Información



Control de datos

La gestión de la información se fundamenta en tres pilares fundamentales que son: confidencialidad, integridad y disponibilidad. La seguridad de la información se utiliza para proteger los datos que tiene, maneja y dispone una determinada organización, ya que, actualmente las organizaciones consideran que la información es un bien muy importante y se considera como prioritario, es decir, ahora la información es poder. Es por esto, que es importante contar con una etapa de control de datos dentro del modelo de gestión de información propuesto, ya que, sus actividades permiten garantizar que los datos se están transformando en información, en forma exacta y confiable, también permite identificar fugas de datos accidentales que suelen producirse por descuidos de los usuarios en el trato de datos delicados y controla las transferencias de archivos a dispositivos de almacenamiento o mediante aplicaciones conectadas a Internet.

Para llegar a la especificación a nivel detallado de la fase se plantea la creación de casos de uso, de acuerdo a las siguientes tareas:

1. Establecer proceso de obtención, almacenamiento y procesado.
2. Establecer lineamientos para datos personales y confidenciales.
3. Establecer sistemas y elementos de seguridad.
4. Garantizar calidad de datos a nivel técnico.
5. Definir tiempo de almacenamiento y destrucción.

Los casos de uso mencionados anteriormente permiten ejemplificar y demostrar lo expresado en el esquema y los mismos se adjuntan en el Anexo 13.

Figura 24

Esquema de Control de datos



Fase de Gobierno de Tecnologías de Información (TI)

Gestión de Tecnologías de Información (TI)

Es necesario que dentro del modelo de gestión de información se agregue una fase de Gobierno de Tecnologías de Información, que es el alineamiento de las Tecnologías de la información y la comunicación con la estrategia del negocio, el mismo que permite dirigir y controlar una organización con el fin de alcanzar los objetivos corporativos, adicionando valor al negocio y equilibrando los riesgos en relación con el retorno de la inversión en TI y sus procesos. Es por esto que las actividades que se encuentran dentro de esta etapa permiten evaluar y establecer un alineamiento adecuado entre los servicios de TI y las necesidades del negocio, así como a mejorar la efectividad de las funciones de TI.

Para llegar a la especificación a nivel detallado de la fase se plantea la creación de casos de uso, de acuerdo a las siguientes tareas:

1. Administrar la inversión.
2. Definir plan estratégico
3. Administrar y evaluar los riesgos.
4. Adquirir y mantener software e infraestructura.
5. Realizar plan para gestión de cambios.

Los casos de uso mencionados anteriormente permiten ejemplificar y demostrar lo expresado en el esquema y los mismos se adjuntan en el Anexo 14.

Figura 25*Esquema de Gestión de TI*

Capítulo 4

Desarrollo y aplicación del modelo planteado

Hipótesis del modelo

El modelo de gestión de la información planteado en el capítulo 3 determina las características relevantes y detalladas sobre la funcionalidad a través de la explicación de cada una de las fases propuestas para el modelo, esto permite conocer la importancia de la practicidad del mismo para poder analizar datos oportunamente, analizar los riesgos y minimizar los impactos de certidumbre que se puedan generar durante el análisis de la información.

Definición del negocio

SENESCYT es el ente rector de la política pública en los temas relacionados con becas, por lo que es importante realizar un análisis del negocio antes de poner en práctica el modelo propuesto, el mismo que se concentra en el análisis y gestión de datos a nivel de becas nacionales que se pueden otorgar a partir de los datos existentes tanto de las fuentes externas a SENESCYT, como de las fuentes generadas por el propio organismo.

Se propone que el modelo permita identificar los lineamientos claves a través de los cuales se consideren los criterios de aplicabilidad de las becas y se generen políticas públicas acertadas.

Análisis del negocio

La entidad rectora de la política pública de fortalecimiento del conocimiento es la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) y es la encargada de la rectoría, el diseño, seguimiento y evaluación de la política pública de fortalecimiento de conocimiento, promoviendo el acceso en igualdad de oportunidades a una educación superior de calidad, que permita la transferencia del conocimiento para la consecución de los objetivos nacionales.

La entidad administradora de becas y ayudas económicas era el Instituto de Fomento al Talento Humano (IFTH) y era la responsable de implementar los programas de becas y ayudas económicas y administrar los recursos correspondientes, conforme a las políticas emitidas por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, pero a partir de mayo del 2020 a través del Decreto-Ejecutivo N°1040 se dispone eliminar el IFTH y encargar sus funciones y responsabilidades a la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, por lo que la SENESCYT deberá suscribir los contratos de financiamiento de becas y ayudas económicas, así como ejecutar todos los procedimientos técnicos y administrativos que se deriven del vínculo contractual, realizar el seguimiento académico, financiero y de cumplimiento de las actividades de compensación de las personas becarias y beneficiarias de ayudas económicas, así como también ejercerá la potestad coactiva.

Dentro de la SENESCYT, se encuentra la Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento, la misma que será responsable de lo siguiente:

- a) Diseñar programas de becas y ayudas económicas alineadas a las prioridades nacionales;
- b) Elaborar la normativa, instructivos y metodologías para los programas de becas y ayudas económicas;
- c) Emitir los instructivos para el funcionamiento del Comité Interinstitucional de Becas y Ayudas Económicas y para la Comisión Interinstitucional de Preselección de Becas de Cooperación Internacional;
- d) Realizar el análisis de las ofertas de las becas provenientes de los organismos oferentes internacionales;
- e) Elaborar las reseñas de los programas de becas financiadas al cien por ciento (100%) por la cooperación internacional y proceso técnico previo a la preselección de las candidaturas;
- f) Promover y gestionar la suscripción de convenios de cooperación internacional en materia de becas y ayudas económicas;

- g) Establecer los lineamientos para la difusión de los programas de becas y ayudas económicas otorgadas por el Estado ecuatoriano y la cooperación internacional;
- h) Realizar el seguimiento del cumplimiento y ejecución de los convenios de becas y ayudas económicas suscritos por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, que se realizan en el marco de cualquier tipo de cooperación;
- i) Monitorear la ejecución de los programas de cooperación internacional realizados por el Instituto de Fomento al Talento Humano, considerando los acuerdos establecidos con el respectivo cooperante y observando los principios de eficiencia administrativa a favor de los postulantes y el cooperante.
- j) Actuar como canal oficial para la comunicación con los organismos cooperantes en los casos de becas y ayudas económicas provenientes de la cooperación internacional;
- k) Realizar el monitoreo, seguimiento y evaluación a la gestión del Instituto de Fomento al Talento Humano, en el marco de lo dispuesto en el presente Reglamento;
- l) Realizar evaluaciones periódicas sobre la política de fortalecimiento del conocimiento de los programas de becas y ayudas económicas, y proponer las reformas correspondientes;
- m) Gestionar y administrar la información de los programas de becas y ayudas económicas;
- n) Coordinar interinstitucionalmente la cooperación para la gestión del fortalecimiento en talento humano; y,
- o) Las demás atribuciones conferidas por la máxima autoridad en el marco de la normativa vigente.

Al hacerse cargo de las responsabilidades del IFTH, la Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento, será responsable de:

- a) Administrar los recursos de los programas de becas y ayudas económicas de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, y de otras entidades, de conformidad a lo establecido en el presente Reglamento;

- b) Elaborar, suscribir y gestionar todos los instrumentos técnicos y legales, que se requieran para la ejecución de los programas de becas y ayudas económicas, de conformidad con el presente Reglamento y demás normativa aplicable;
- c) Conocer y resolver todos los asuntos de naturaleza técnica, administrativa y legal, que se deriven de la relación contractual con la persona becaria o beneficiaria de ayuda económica;
- d) Ejercer la defensa técnica jurídica de las controversias que pudieran suscitarse en sede administrativa y/o jurisdiccional que se deriven de la relación contractual con la persona becaria o beneficiaria de ayuda económica; al ser el Instituto de Fomento al Talento Humano un organismo con personería jurídica, en virtud de lo prescrito en el artículo 1 del Decreto Ejecutivo Nro. 555, de 19 de enero de 2015;
- e) Diseñar y ejecutar los procesos internos, desde la adjudicación hasta el finiquito de las becas y ayudas económicas;
- f) Ejecutar y gestionar los procesos técnicos previos a la adjudicación de los programas de becas y ayudas económicas, conforme las bases de los programas, garantizando transparencia y eficiencia;
- g) Entregar a la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación toda la documentación e información necesaria para el cierre de programas y/o convenios;
- h) Aprobar como mecanismo de compensación en el extranjero el desarrollo de un proyecto de investigación a realizarse en instituciones de educación superior, centros de investigación o entidades públicas o privadas u organizaciones con o sin fines de lucro;
- i) Resolver casos de reducción del periodo compensación, conforme lo establecido en el instructivo que se emita para el efecto;

- j) Entregar a la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, información clara y veraz, en forma oportuna, conjuntamente con sus respaldos físicos o digitales, según corresponda, en atención a sus requerimientos;
- k) Informar a la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, sobre las acciones efectuadas respecto de los programas de becas y ayudas económicas en el marco de sus competencias;
- l) Verificar en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador que no se encuentre registrado un título del mismo nivel de formación a nombre de la persona postulante, previo a la remisión de dicha postulación al Comité Interinstitucional de Becas y Ayudas Económicas;
- m) Recuperar valores que no fueron ocupados o liquidados en los casos de terminación del contrato de financiamiento por mutuo acuerdo o por terminación unilateral;
- n) Garantizar el cumplimiento de los principios de eficiencia, eficacia y calidez, lo cual estará sujeto a la evaluación de la población beneficiaria, a través de puntos de atención para personas becarias y beneficiarias de ayudas económicas a nivel desconcentrado;
- o) Presentar a la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, un informe semestral de las actividades desarrolladas y del cumplimiento de las competencias determinadas en el presente artículo; y,

Gestión de diseño y evaluación de política pública de Fortalecimiento del Talento Humano

Misión: Diseñar y evaluar de política pública de fortalecimiento del talento humano en los ámbitos de becas, ayudas económicas y crédito educativo, mediante planes, programas y proyectos institucionales.

- **Gestiones internas:**

- Gestión de diseño de política y normativa de fortalecimiento del conocimiento
 - Gestión de planificación y cooperación para el fortalecimiento del conocimiento
 - Gestión de evaluación de la política pública del fortalecimiento del conocimiento
- **Entregables:**
 1. Propuesta de política pública, estrategias, lineamientos, directrices, mecanismos, normas técnicas, estándares de calidad, modelos de gestión e instrumentos de planificación para la gestión de diseño y evaluación de política pública de fortalecimiento del talento humano.
 2. Informe de evaluación de las políticas públicas de la gestión de fortalecimiento del talento humano.

Gestión de Administración de Becas y Ayudas Económicas

Misión: Gestionar los procesos de administración de becas y ayudas económicas que comprende el seguimiento académico, financiero y ocupacional de los beneficiarios, mediante la aplicación de la política pública de fortalecimiento del talento humano, para facilitar las actividades de los becarios.

- **Gestiones internas:**
 - Gestión interna de preselección y/o selección de becarios de postulantes.
 - Gestión interna de seguimiento y monitoreo de los procesos de administración de becas y ayudas económicas.
- **Entregables:**
 1. Propuesta de política pública, estrategias, lineamientos, directrices, mecanismos, normas técnicas, estándares de calidad, modelos de gestión e instrumentos de planificación para la gestión de administración de becas y ayudas económicas.

2. Informe de evaluación de las políticas públicas de la gestión de administración de becas y ayudas económicas.

Gestión de Administración de Servicios de Crédito Educativo

Misión: Coordinar con las instituciones del sistema financiero el otorgamiento de créditos educativos; así como realizar el seguimiento académico a los beneficiarios del crédito educativo a través de herramientas e instrumentos técnicos que promuevan el fortalecimiento del conocimiento en conformidad con la política pública.

- **Gestiones internas:**

- Gestión seguimiento académico.
- Gestión de seguimiento a las instituciones del sistema financiero

- **Entregables:**

1. Propuesta de política pública, estrategias, lineamientos, directrices, mecanismos, normas técnicas, estándares de calidad, modelos de gestión e instrumentos de planificación para la gestión de administración de servicios de crédito educativo.
2. Informe de evaluación de las políticas públicas de la gestión de administración de servicios de crédito educativo.

Gestión de Proceso Coactivo

Misión: Ejercer la facultad de ejecución coactiva a través de los procedimientos establecidos en la ley para el efectiva y oportuna recuperación de los recursos públicos relacionados a la gestión de fortalecimiento del talento humano.

- **Entregables:**

1. Propuesta de política pública, estrategias, lineamientos, directrices, mecanismos, normas técnicas, estándares de calidad, modelos de gestión e instrumentos de planificación para la gestión de proceso coactivo.

2. Informe de evaluación de las políticas públicas de la gestión de administración de servicios de proceso coactivo.
3. Catastro consolidado de los deudores y sus garantes, en el ámbito de su competencia.
4. Reporte consolidado de inicio de procesos coactivos (órdenes de cobro), en el ámbito de su competencia.
5. Informes consolidados de cambio de estado de obligaciones a cartera normal, en el ámbito de su competencia.
6. Reportes consolidados de instrumentos convencionales de pago, órdenes de pago inmediato y órdenes de embargo, en el ámbito de su competencia.
7. Informes consolidados de ejecución instrumentos convencionales de facilidades pagos realizados, en el ámbito de su competencia.
8. Informes de seguimiento de los instrumentos convencionales de facilidades pago, en el ámbito de su competencia.
9. Informes técnicos consolidados sobre la imposición de medidas cautelares, en el ámbito de su competencia.
10. Reportes de notificaciones a las entidades de control, en el ámbito de su competencia.
11. Reporte consolidado de juicios de insolvencia iniciados en las Coordinaciones Zonales, en el ámbito de su competencia.
12. Catastro consolidado a nivel nacional de bienes muebles, inmuebles y títulos valores embargados, en el ámbito de su competencia.
13. Reporte de documentos de autorización para la suscripción de instrumentos convencionales de facilidades pago, en el ámbito de su competencia.
14. Reportes consolidados de los valores recaudados, en el ámbito de su competencia.
15. Informes consolidados de la gestión desconcentrada, en el ámbito de su competencia.

Objetivos e indicadores de la Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento

- **Objetivo:**

Mantener el fortalecimiento del conocimiento del talento humano, acorde con los objetivos nacionales de desarrollo, para la transformación productiva y social MEDIANTE la formulación e implementación de políticas y programas de formación de talento humano.

- **Indicadores**

- Número de instrumentos legales de cooperación internacional e interinstitucional suscritos para el fortalecimiento del talento humano.
- Número de programas generados para el fortalecimiento del talento humano.
- Porcentaje de criterios técnicos normativos realizados.

- **Objetivo:**

Incrementar la cantidad de ecuatorianos y ecuatorianas formados en las diferentes áreas de conocimiento MEDIANTE el otorgamiento de becas y ayudas económicas.

- **Indicadores**

- Número de becas nacionales adjudicadas.
- Número de becas internacionales adjudicadas.
- Número de becas otorgadas a jóvenes (18 a 29 años) con estudios nacionales de grado, técnico y tecnológico.
- Número de becas otorgadas a jóvenes (18 a 29 años) con estudios internacionales de grado y Posgrado.
- Porcentaje de socializaciones, campañas de difusión y acompañamientos realizadas a cada grupo objetivo potencialmente beneficiario de los diferentes programas de becas y ayudas económicas.

- Número de ayudas económicas otorgadas.

- **Objetivo:**

Incrementar la transferencia del conocimiento hacia los sectores académico, productivo y social, para su fortalecimiento y desarrollo MEDIANTE la vinculación de becarios retornados, empresas e instituciones públicas, privadas o mixtas a la plataforma tecnológica.

- **Indicadores**

- Porcentaje de becarios retornados en compensación con mecanismo identificado de transferencia aplicado, en área de conocimiento de su formación por muestreo.
- Número de evaluaciones de los programas de becas.

Aplicación del modelo

Análisis

Levantamiento de requerimientos

Para el levantamiento de requerimientos en la Institución se consideró información obtenida a través de una entrevista con uno de los responsables directos de la gestión, así como de las fuentes de datos generadas públicamente como son INEC, portales institucionales, entre otros. Los datos obtenidos se refieren a becas solamente nacionales y están comprendidas entre los años 2017 a 2019, toda esta información ha sido recopilada en archivos Excel entregados por la Institución o publicados en el portal y que son de uso público.

Requerimiento: Identificar actores clave	
Código	1.1.1
Función	Se identifica a todos los que participan y las instituciones involucradas.
Descripción	Las entidades que entregan información a la SENESCYT para el proceso de becas y que a la vez están involucradas en el proceso

	<p>son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registro Civil - Registro Social - Ministerio de Educación - Universidades - Institutos de Educación Superior
Entradas	Información sobre detalle de cupos y número de becas que se pueden entregar.
Fuente	N/A
Salidas	Información sobre detalle de cupos y número de becas que se pueden entregar.
Destino	SENESCYT
Pre-condición	N/A
Post-condición	N/A
Efectos	N/A

Requerimiento: Definir requerimientos funcionales y no funcionales	
Código	1.1.2
Función	Conocer todos los requerimientos funcionales y no funcionales.
Descripción	<p>Requerimientos funcionales:</p> <p>Al ser solo un modelo se va a realizar un análisis sobre las becas entregadas por año, en los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Según campo específico y género. - Según campo específico y provincia. <p>El análisis de los datos se lo va a realizar a nivel de becas nacionales.</p>

	<p>Requerimientos no funcionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gráficos en los reportes. - Existirá una limitación en la variedad de gráficos disponibles, por ser herramienta gratuita.
Entradas	Datos tabulados sobre becas nacionales.
Fuente	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación-Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento
Salidas	N/A
Destino	N/A
Pre-condición	Contar con datos verídicos y entregados por la SENESCYT.
Post-condición	N/A
Efectos	N/A

Requerimiento: Identificar y clasificar fuentes de información	
Código	1.1.3
Función	Identificación de las fuentes de información que se va a utilizar.
Descripción	Los datos a utilizar son archivos Excel entregados por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.
Entradas	Archivos Excel
Fuente	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación-Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento
Salidas	Archivos Excel necesarios para la implementación.
Destino	N/A
Pre-condición	Requerimiento 1.1.2
Post-condición	N/A
Efectos	N/A

Diccionario de datos

Para poner en práctica el modelo propuesto, es necesario conocer cómo se encuentra la SENESCYT a nivel de datos en lo que se refiere al proceso de becas, por lo que, en la entrevista se dio a conocer que dentro de la institución no se cuenta con un repositorio de datos que sea alimentado por todas las fuentes de datos que contienen información relevantes sobre becas, sino que, al contrario todo esto es un proceso manual, razón por la cual se propone la creación de un repositorio de datos para todas las fuentes de entrada de información, para posteriormente realizar los procesos necesarios para obtener información de calidad que permita una correcta toma de decisiones.

Requerimiento: Establecer línea base	
Código	1.2.1
Función	Conocer cómo se encuentra el proceso a implementar.
Descripción	Actualmente la SENESCYT no cuenta con un repositorio de datos donde se encuentre clasificada la información sobre el proceso de becas, los datos entregados son administrados de manera manual y no se puede realizar un análisis sobre los mismos para conocer su estado y el nivel de cumplimiento de dicho proceso.
Entradas	N/A
Fuente	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación-Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento
Salidas	N/A
Destino	N/A
Pre-condición	Contar con datos verídicos y entregados por la SENESCYT.
Post-condición	N/A
Efectos	Conocer el estado del proceso para tener claro desde dónde comienza la implementación planteada, qué puede servir y se puede reutilizar.

Requerimiento: Crear repositorio de datos	
Código	1.2.3
Función	Definir un repositorio de datos para las fuentes de información de entrada.
Descripción	Los archivos de entrada serán almacenados en una base de datos SQL 2017.
Entradas	Archivos Excel
Fuente	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación-Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento
Salidas	Base de datos
Destino	N/A
Pre-condición	Requerimiento 1.1.3 y 1.2.1
Post-condición	N/A
Efectos	N/A

Diseño de requerimientos

Una vez que se tiene el conocimiento de cómo se encuentra el proceso de la SENESCYT en el tema de becas, es necesario conocer cuál es el problema que se quiere solucionar, definiendo sus necesidades tanto a nivel de procesos como de datos y también se deben definir los requerimientos funcionales como no funcionales y así poder delimitar el problema a solucionar. Esta etapa del proceso se logró a través de la entrevista a una persona de la Institución, la misma que tiene un conocimiento muy amplio sobre el tema. A continuación, se detalla todo lo referente a los requerimientos y al problema que se puede solucionar con el modelo de gestión propuesto.

Requerimiento: Definir el problema a solucionar	
Código	1.3.1
Función	Especificación del problema que se quiere solucionar.
Descripción	<p>La SENESCYT a través de un proceso manual recopila toda su información tomada de diferentes fuentes de datos en un archivo plano, pero al no ser éste un proceso automatizado, la información no es precisa, completa, compatible, orientada al usuario, relevante, oportuna y fácil de usar, ya que, no se encuentra centralizada ni tratada para su uso. Esto ocasiona que las políticas públicas generadas en este ámbito no sean totalmente correctas ni óptimas, además de que el seguimiento, monitoreo y control en ocasiones toma mucho tiempo por no tener la información en el momento exacto y no siempre genera resultados confiables.</p> <p>Otro de los impactos que se tiene actualmente por los problemas mencionados, es en el ciclo productivo a nivel país, ya que, se ve distorsionado al tener políticas de asignación de recursos con áreas de estudio que no representan una necesidad económica real, como por ejemplo el asignar becas en áreas que no generan productividad para el país y por ende no existe un retorno de la inversión.</p>
Entradas	Información entregada a través de entrevista
Fuente	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación-Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento
Salidas	Problema a solucionar
Destino	N/A
Pre-condición	Contar con datos verídicos y entregados por la SENESCYT.
Post-condición	N/A
Efectos	N/A

Requerimiento: Identificar las necesidades	
Código	1.3.2
Función	Especificación de las necesidades que se tienen.
Descripción	<p>Se requiere un modelo de gestión de información, que permita centralizar la información proveniente de diferentes fuentes de información, para posteriormente analizarla y tratarla, de tal manera que sea información de calidad y relevante para la correcta toma de decisiones.</p> <p>El modelo debe permitir la generación, seguimiento y monitoreo de las políticas públicas enfocadas al otorgamiento de becas y créditos educativos para la educación superior, así como también los estándares y normas que determinan dicho proceso.</p> <p>El modelo debe permitir garantizar un correcto seguimiento, estabilidad del proceso y recuperación de valores a través de la obtención de datos.</p>
Entradas	Información entregada a través de entrevista
Fuente	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación-Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento
Salidas	N/A
Destino	N/A
Pre-condición	Contar con datos verídicos y entregados por la SENESCYT.
Post-condición	N/A
Efectos	N/A

Requerimiento: Definir los datos necesarios y funciones de la BDD	
Código	1.3.3
Función	Definición a nivel de base de datos.
Descripción	Para la implementación de la base de datos que se va a utilizar es necesario contar con los archivos fuente de entrada que en este caso serán archivos Excel, la base de datos será la encargada de almacenar dichos archivos en tablas y de acuerdo a procesos que serán definidos en fases posteriores, se realizará el tratamiento necesario a los datos para tener información de calidad y relevante. Al ser una propuesta de un modelo solo se contarán con determinados archivos Excel para poder realizar la implementación como un ejemplo.
Entradas	N/A
Fuente	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación-Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento
Salidas	Funciones de la BDD
Destino	N/A
Pre-condición	Contar con datos verídicos y entregados por la SENESCYT.
Post-condición	N/A
Efectos	N/A

Requerimiento: Definir los requerimientos del sistema	
Código	1.3.4
Función	Definición de requerimientos técnicos.
Descripción	Requisitos funcionales: <ul style="list-style-type: none"> - Permitir mostrar gráficos de barras, lineales, torta y mapas. - Permitir al usuario ingresar intervalos de fechas a las consultas a realizar. - Generación de reportes. - Interfaz gráfica y amigable, donde el usuario tenga control de los parámetros de entrada para generar reportes.

	<ul style="list-style-type: none"> - Permitir la actualización de datos y almacenamiento. - Requisitos no funcionales: - Debe ser confiable, de rápida respuesta, muy buen rendimiento y escalable. - Que cumpla con las expectativas de calidad.
Entradas	Información entregada a través de entrevista
Fuente	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación-Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento
Salidas	Documentación de requisitos
Destino	N/A
Pre-condición	Contar con datos verídicos y entregados por la SENESCYT.
Post-condición	Cumplir con los requerimientos establecidos.
Efectos	N/A

Requerimiento: Crear una secuencia o flujo de requerimientos	
Código	1.3.5
Función	Definición del orden de los requerimientos.
Descripción	N/A
Entradas	N/A
Fuente	N/A
Salidas	N/A
Destino	N/A
Pre-condición	N/A
Post-condición	N/A
Efectos	N/A

Diseño

Datos

Los datos entregados por la SENESCYT y recopilados en sus portales son archivos Excel donde se encuentran datos referentes a género, provincia, campo de estudio específico tanto de las becas que han sido entregadas a los estudiantes como al número de becas que el Estado ha entregado a cada uno de los Institutos de Educación Superior, estos archivos deben ser revisados y tratados para solo contar con información relevante que permita solucionar el problema indicado en la fase anterior. No se cuenta con mucha información, pero al ser solo un ejemplo de implementación se hará un análisis con la información entregada.

Requerimiento: Identificar y clasificar datos de entrada	
Código	2.1.1
Función	Organización de datos de entrada.
Descripción	En este caso la fuente de datos de entrada serán archivos Excel, los mismos serán divididos entre el número de becas entregadas a las diferentes universidades e institutos y el número de becas ofertadas por parte del estado, esto con el fin de realizar un análisis sobre este tema.
Entradas	Los archivos son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ● BECAS_GENERO_CAMPO ● BECAS_PROVINCIA_CAMPO ● CAMPO_ESPECIFICO ● OFERTA_2017 ● OFERTA_2018 ● OFERTA_2019 ● PROVINCIA
Fuente	Los archivos que contienen la información sobre las becas entregadas en el país corresponden a información pública obtenida desde la página oficial de la SENESCYT, mientras que la información

	sobre la oferta entregada en cada uno de los años corresponde a información entregada por parte de personal de la SENESCYT.
Salidas	N/A
Destino	N/A
Pre-condición	Contar con datos verídicos y entregados por la SENESCYT.
Post-condición	Cumplir con los requerimientos establecidos.
Efectos	N/A

Requerimiento: Identificar procesos y aplicaciones	
Código	2.1.2
Función	Reconocer los procesos y aplicaciones involucradas.
Descripción	Actualmente no existen procesos automáticos ni aplicaciones que provean los datos de entrada del punto anterior.
Entradas	N/A
Fuente	N/A
Salidas	N/A
Destino	N/A
Pre-condición	N/A
Post-condición	N/A
Efectos	N/A

Requerimiento: Definir los datos de salida	
Código	2.1.3
Función	Establecer el resultado de los datos de salida.
Descripción	Los datos de salida corresponden a información ya depurada y de calidad, que permita hacer un análisis de información, es decir, que los Excel de entrada deben ser depurados y tratados para que entreguen información que permita analizar el proceso de becas a nivel de provincia y campo específico.
Entradas	Los archivos son los siguientes:

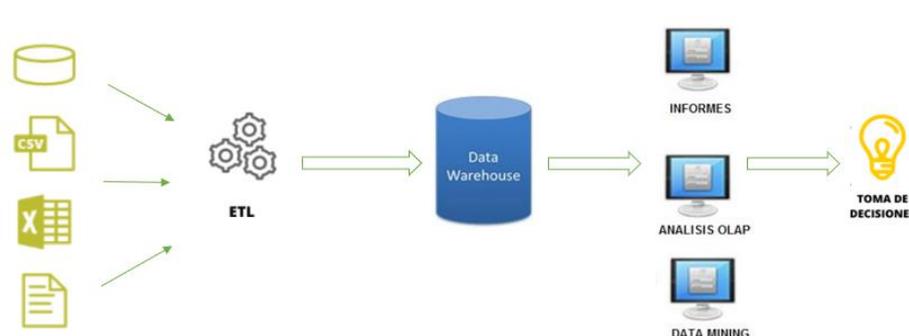
	<ul style="list-style-type: none"> ● BECAS_GENERO_CAMPO ● BECAS_PROVINCIA_CAMPO ● CAMPO_ESPECIFICO ● OFERTA_2017 ● OFERTA_2018 ● OFERTA_2019 ● PROVINCIA
Fuente	Los archivos que contienen la información sobre las becas entregadas en el país corresponden a información pública obtenida desde la página oficial de la SENESCYT, mientras que la información sobre la oferta entregada en cada uno de los años corresponde a información entregada por parte de personal de la SENESCYT.
Salidas	Información presentada en reportes y gráficos.
Destino	N/A
Pre-condición	Contar con datos verídicos y entregados por la SENESCYT.
Post-condición	Cumplir con los requerimientos establecidos.
Efectos	N/A

Arquitectura tecnológica

Todo modelo debe contar con una fase en la que se pueda diseñar la arquitectura del sistema que se va a implementar de acuerdo a las diferentes necesidades que se tengan y también debe realizar un análisis de las herramientas más importantes del mercado que se pueden utilizar para el sistema, para posteriormente realizar la selección de la más óptima tomando en cuenta el aspecto económico y funcional de la organización. En este caso al ser un ejemplo de implementación y al no contar con una arquitectura DWH para el proceso de becas dentro de la SENESCYT, se realiza una propuesta del mismo y se realizan cuadros de análisis de las diferentes herramientas que se pueden utilizar para el sistema de gestión de la información propuesto, se han considerado las herramientas más conocidas en el mercado

y que se encuentran dentro del cuadrante de Gartner. Este análisis servirá en un futuro en la implementación dentro de la SENESCYT, puesto que, se han considerado sus necesidades y línea base.

Requerimiento: Definir los sistemas de información	
Código	2.2.1
Función	Establecer el o los sistemas de información que se va a implementar.
Descripción	Al ser la propuesta un modelo, no se va a implementar ningún sistema de información.
Entradas	N/A
Fuente	N/A
Salidas	N/A
Destino	N/A
Pre-condición	N/A
Post-condición	N/A
Efectos	N/A

Requerimiento: Diseñar arquitectura tecnológica de hardware y software.	
Código	2.2.2
Función	Establecer el hardware y software que se va a necesitar para la implementación.
Descripción	<p>Se propone tener la siguiente arquitectura DWH:</p>  <p>Donde:</p> <p>Las fuentes de entrada de datos corresponden a bases de datos, archivos CSV, Excel o archivos plano.</p>

	<p>Es necesario establecer el motor de base de datos que se va a utilizar para el almacenamiento de datos, además de un software para realizar procesos ETL (Extracción, Transformación y Carga).</p> <p>Para poder realizar los informes, reportes, minería de datos, y análisis de información es necesario seleccionar un software que permita realizar esto, considerando algunas características como precio, complejidad de uso y funcionalidad</p>
Entradas	N/A
Fuente	N/A
Salidas	Diagrama de arquitectura tecnológica.
Destino	N/A
Pre-condición	Conocer las necesidades y el alcance que se va a implementar.
Post-condición	N/A
Efectos	N/A

Requerimiento: Analizar y seleccionar el software a utilizar.	
Código	2.2.3
Función	Realizar un análisis minucioso para definir software necesario para la implementación.
Descripción	<p>Para realizar la implementación del modelo propuesto, es necesario contar con sistema gestor de base de datos, una herramienta para integración de datos y una herramienta para visualización de datos, por lo que, se han seleccionado tres herramientas que son las más conocidas y utilizadas en el mercado para cada uno de los casos y se han revisado sus características, ventajas y desventajas.</p> <p>Dentro de los gestores de bases de datos, los más conocidos y utilizados son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Oracle ● MySQL ● SQL Server <p>Para la herramienta de integración de datos que es fundamental</p>

	<p>para la implementación de un DataWare House, se han seleccionado los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pentaho Community ● Talend Data Integration ● SQL Server Integration Services <p>De acuerdo al cuadrante mágico de Gartner sobre las herramientas de inteligencia de negocio líderes, se han seleccionados las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tableau ● Qlik View ● Power BI <p>En las siguientes tablas se encuentran los cuadros comparativos de todas las herramientas mencionadas.</p>
Entradas	N/A
Fuente	Internet
Salidas	Cuadros comparativos
Destino	N/A
Pre-condición	N/A
Post-condición	N/A
Efectos	N/A

Tabla 2*Cuadro comparativo de sistemas gestores de bases de datos*

Sistemas Gestores de Bases de Datos	Características	Ventajas	Desventajas
Microsoft SQL Server	<ul style="list-style-type: none"> - Plataforma: Microsoft Windows, Linux, Unix. - Lenguaje de programación: T-SQL. - Herramienta de Case: Management Studio. - Almacenamiento: 2 GB. - Tipo licencia: libre-gratis. - Software propietario. - Capacidad de elegir el lenguaje y plataforma. - Inteligencia en todos los datos con clústeres de Big Data. - Servicios en cloud de alta escalabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Es útil para manejar y obtener datos de la red de redes y compatibilidad con la mayoría de las tareas administrativas de SQL Server. - Ofrece una potente forma de unir SQL a internet. - Proporciona agilidad en sus operaciones de análisis y administración de datos. - Intuitiva y fácil de usar. - Capacidad de elegir el lenguaje y la plataforma. - Alta disponibilidad. - Exploración de datos visuales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza mucho la memoria RAM para las instalaciones y utilización del software. - Mala implementación de los tipos de datos variables. - Tamaño de página fijo y pequeño.
My SQL	<ul style="list-style-type: none"> - Plataforma: Microsoft Windows, Linux, Unix. 	<ul style="list-style-type: none"> - Es un software de código abierto, ofrece velocidad al realizar las 	<ul style="list-style-type: none"> - Es muy limitada y no soporta integridad

Sistemas Gestores de Bases de Datos	Características	Ventajas	Desventajas
	<ul style="list-style-type: none"> - Lenguaje de programación: C, C++, Pascal, PHP. - Herramienta de Case: MySQL Workbench. - Almacenamiento: 200 MB. Memoria: 512 MB. - Tipo licencia: libre-gratis. - Contiene un sólido y amplio subconjunto del lenguaje SQL. - Herramientas visuales que proporcionan un modo de consulta, analizador de consultas de manera gráfica. - Pertenece a Oracle. 	<ul style="list-style-type: none"> operaciones. - Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos por su bajo consumo. - Facilidad de configuración e instalación y soporta gran variedad de sistemas operativos. - Buen rendimiento y muy buena velocidad, su registro es sin límite de tamaño, control de acceso de usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> relacional, ni transacciones en aplicaciones web no muy complejas que requieren muchos usuarios. - No soporta vistas. - No tiene soporte. - Capacidad limitada. - No sincroniza los datos con otras bases.
Oracle	<ul style="list-style-type: none"> - Plataforma: Microsoft Windows, Linux, Unix. - Lenguaje de programación: PL/SQL, PHP, Java, ,Net, XML. - Herramienta de Case: Oracle designer. 	<ul style="list-style-type: none"> - Puede ejecutarse en todas las plataformas, desde una PC hasta un supercomputador. - Permite el uso de particiones para la mejora de la eficiencia, de 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevado costo económico en licencias personales. - Mala configuración en la instalación.

Sistemas Gestores de Bases de Datos	Características	Ventajas	Desventajas
	<ul style="list-style-type: none"> - Almacenamiento: 11 GB. Memoria: 1 GB. - Tipo licencia: libre-gratis. - Ofrece base de datos relacionales y multidimensionales y servicios en áreas como un proveedor de servicios de aplicación. - Soporta bases de datos de gran tamaño. 	<ul style="list-style-type: none"> - replicación e incluso ciertas versiones admiten la administración de bases de datos distribuidas. - Es considerado como uno de los gestores de bases de datos más completos. - Intuitiva y fácil de usar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento delicado. - Si está mal configurado se vuelve lento.

Tabla 3

cuadro comparativo de herramientas de integración de datos

Herramienta	Características	Ventajas	Desventajas
Pentaho Community	<ul style="list-style-type: none"> - Proporciona la extracción de gran alcance, transformación y capacidades de carga (ETL). - Suite de inteligencia de negocio de 	<ul style="list-style-type: none"> - Software libre / Open Source. - Posibilita la implantación de un sistema BI bajo un desembolso nulo en licencias de software. 	<ul style="list-style-type: none"> - El reporte de log de errores no es claro. - Presenta muchos bugs. - Dificultades para

Herramienta	Características	Ventajas	Desventajas
	<p>código abierto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versiones: Pentaho Community Edition, Pentaho Enterprise Edition. - La suite permite: informar, analizar, sintetizar, integrar, investigar. - Tiene componentes para Big Data o Internet de las Cosas. - Aplicaciones: Pentaho's Data Integration, Report Designer, Market Place, Pentaho Business analytics platform. - Se puede utilizar esta herramienta de manera independiente para visualizar transformaciones de diseño y puestos de trabajo que extraen los datos existentes y ponen a disposición para facilitar la presentación de informes y análisis. - Requerimientos: Procesador CPU's 4 cores, RAM 8 GB, Espacio en disco 80 GB. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pentaho ha sido creado bajo las plataformas libres de Java y MySQL. Son fáciles de usar, compilar y programar, lo que posibilita un fácil desarrollo e integración en otros sistemas ya creados o a desarrollar. - La comunidad de Pentaho es muy amplia. - Su motor de Data mining y el servidor OLAP son muy poderosos. - Tecnología estándar: Usa java, XML o Javascript. - Instalación y configuración muy sencilla. 	<p>instalar en la nube.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La documentación oficial es limitada, por lo que esto puede llegar a dificultar en algún punto el despliegue de la solución.
Talend Data Integration	<ul style="list-style-type: none"> - Ofrece la integración de datos robustos en una arquitectura abierta y escalable. - Ofrece las herramientas unificadas para integrar, limpiar, la máscara y el perfil de 	<ul style="list-style-type: none"> - Con su facilidad de desarrollo, Talend permite en tiempo récord hacer que los contenidos de una Base de Datos sean 	<ul style="list-style-type: none"> - Sería ideal una integración con lenguajes como R, para reutilizar scripts en la

Herramienta	Características	Ventajas	Desventajas
	<p>todos los datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas operativos: CentOS Linux, OS X, RedHat Enterprise Linux, Solaris, SUSE Linux, Ubuntu Linux, Microsoft Windows. - Soporta varias bases de datos. - Licencia: GNU Lesser General Public License Version 2.1 (LGPLv2.1). - Herramienta gráfica basada en Eclipse. - Talend tiene una gran cantidad de componentes. El enfoque es tener un componente distinto según la acción a realizar, y para el acceso a base de datos u otros sistemas, hay componentes diferentes según el motor de base de datos al que vayamos a atacar. 	<p>trasladados a otra de un lenguaje completamente diferente, o haber modificado de forma sistemática todos los datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para que Talend se ejecute sólo necesitamos una máquina que posea Java, pero tampoco es un elemento indispensable ya que se pueden ejecutar de forma remota con ayuda de la nube y del Talend Administration Center. - Dispone de una versión gratuita: Talend Open Studio. - Comunidad muy activa, con recursos y formación disponible. - Buen soporte. - Gran cantidad de conectores. 	<p>etapa de transformación. No parece haber solución a esta cuestión.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hay tareas no posibles de integrar en Talend, por ejemplo: web scrapping. En este caso, en lugar de iniciar el flujo importando el raw data habría que pasar los datos ya escrapeados para su posterior procesamiento.
SQL Server Integration	<ul style="list-style-type: none"> - Es un componente del software de base de datos de Microsoft SQL Server que se 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza herramientas gráficas de Integration Services para crear 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza mucho la memoria RAM para las

Herramienta	Características	Ventajas	Desventajas
Services	<p>puede utilizar para realizar una amplia gama de tareas de migración de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Servicios de integración pueden extraer y transformar datos de una amplia variedad de fuentes, tales como archivos XML de datos, archivos planos, y fuentes de datos relacionales, y luego cargar los datos en uno o más destinos. - Incluye un amplio conjunto de tareas incorporadas y transformaciones; herramientas para la construcción de paquetes; y el servicio Integration Services para ejecutar y administrar paquetes. - Cuenta con una herramienta de almacenamiento de datos que se utiliza para la extracción, transformación y carga de datos. La herramienta también se puede utilizar para automatizar el mantenimiento de las bases de datos de SQL Server y las actualizaciones de datos de cubos multidimensionales. 	<p>soluciones sin escribir una sola línea de código.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es útil para manejar y obtener datos de la red de redes. - Nos permite olvidarnos de los ficheros que forman la base de datos. - Si trabajamos en una red social nos permite agregar otros servidores de SQL Server. - Permite administrar permisos a todo. - Soporte completo de .NET. 	<p>instalaciones y utilización de software.</p> <ul style="list-style-type: none"> - No se puede utilizar como practicas porque tiene algunas restricciones. - Tiene muchos bloqueos a nivel de página fija y muy pequeño, mala implementación de los tipos de datos variables.

Herramienta	Características	Ventajas	Desventajas
	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionalidades: limpieza de datos, integración con SQL Server Reporting Services, conectividad con cubos de Analysis Services. 		

Tabla 4

Cuadro comparativo de herramientas para visualización

Herramienta	Características	Ventajas	Desventajas
QLIK VIEW	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación que permite recuperar y analizar datos provenientes de fuentes diversas. Una vez cargados en la aplicación, los datos se presentan de una forma fácil de entender y manejar. - Se pueden crear gráficos y tablas que mejoren la visión conjunta de los datos. Se pueden imprimir todos los gráficos y tablas, o exportarlos a otros programas. - La tecnología asociativa permite gestionar asociaciones entre los conjuntos de datos, permitiendo que 	<ul style="list-style-type: none"> - Para efectuar selecciones en QlikView no es necesario tener experiencia previa en bases de datos o en rutinas de búsqueda. - Estilos tradicionales de análisis. - Exploración interactiva de forma libre. - Móvil. - Colaboración e integración social. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pierde eficiencia cuando se quiere pasar a un sistema BI más complejo con análisis OLAP e informes más sofisticados. Es por esta razón que carece de metadatos centralizados, así como también de una suite ETL para

Herramienta	Características	Ventajas	Desventajas
	<p>cada campo del conjunto de datos analítico esté asociado a todos los demás datos del conjunto total. Se trata de una relación entre cientos de tablas con miles de campos que se almacenan en memoria, de modo que se actualizan en tiempo real y el despliegue es inmediato.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los desarrolladores pueden construir aplicaciones web sofisticadas y visualizaciones customizadas de forma rápida y fácil usando las APIs de integración y extensión de la herramienta. - 	<ul style="list-style-type: none"> - Tableros analíticos y contenidos. - La plataforma ha sido desarrollada para ser intuitiva y fácil de usar. El acceso instantáneo a los datos, la flexibilidad en el uso y la actualización en tiempo real son los tres grandes valores para un uso eficaz. - Permite flexibilizar el acceso a datos y su utilización, definiendo quién puede hacer qué con el contenido. - El sistema utiliza toda la RAM disponible con la ventaja de tener siempre a disposición, de forma rápida 	<p>integración de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - No se consiguen reportes a gran nivel de detalle para grandes listados. - No tiene la capacidad de despliegue en la nube. - BI embebido. - Gráficos muy básicos comparados con otras plataformas. - Muy caro de usar - Dificultad de uso y tecnicidad.
Tableau	<ul style="list-style-type: none"> - Ofrece a los usuarios toda una selección de herramientas útiles e intuitivas de inteligencia de negocios. - Herramientas: escritorio (Tableau 	<ul style="list-style-type: none"> - El nivel de complejidad de los análisis que permite es ilimitado y sigue siendo muy intuitivo para comenzar con 	<ul style="list-style-type: none"> - La asistencia técnica gratuita es bastante básica. - El mínimo de

Herramienta	Características	Ventajas	Desventajas
	<p>Desktop), servidor (Tableau Server), en línea (Tableau Online), Tableau Mobile, Tableau Public, Tableau Prep.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tableau Creator \$70 por usuario y mes. - Tableau Explorer \$35 por usuario y por mes. Tableau Viewer \$12 por usuario y mes. - Datos en vivo y almacenados en memoria. - Colaboración segura. - Diseños optimizados para dispositivos móviles. - Tableros integrados. - Modo “arrastrar y soltar”. - El acceso a los datos es instantáneo, independientemente de los orígenes de información que disponga la empresa. 	<p>un proyecto de análisis de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se integra con casi todas las fuentes de datos existentes. - Su motor Hyper ofrece un rendimiento excepcional hasta varios cientos de millones de filas de datos. - Combinación entre modo escritorio y almacenamiento en la nube. - Gran y completo servicio de asistencia técnica. - Posibilidad de integrar Tableau con otras aplicaciones y servicios externos. - Gran capacidad de análisis visual que facilita la comprensión de los datos. - Intuitivo. Adopción por parte de los usuarios muy rápida. - Precio asequible. 	<p>usuarios de algunas opciones es algo elevado.</p>

Herramienta	Características	Ventajas	Desventajas
Power BI	<ul style="list-style-type: none"> - Es un conjunto de aplicaciones de análisis de negocios que permite analizar datos y compartir información. - Los paneles ofrecen a los usuarios una vista de 360 grados con sus métricas más importantes en un mismo lugar. - 50 conexiones a conocidas aplicaciones empresariales. - Transforma y limpia los datos. - Ciclo de vida de análisis completo. - Un solo diseño visualizable desde cualquier lugar. - Es la solución de software, desarrollada y respaldada por Microsoft, para las necesidades de inteligencia empresarial y análisis. - Versiones gratuitas: Power BI desktop y Mobile. - Versiones con costo: Power BI Pro \$9.99 por usuario, Power BI Premium \$4995 mensuales por licencia. - Permite hacer múltiples análisis 	<ul style="list-style-type: none"> - La información se actualiza en tiempo real y está disponible en todos sus dispositivos. - Soporte inmenso de documentación con ejemplos en su página oficial. - Permite gestionar de manera simultánea los datos y la información procedentes de diversas plataformas. - Es una herramienta visual e intuitiva. - Se integra con otras plataformas. - Microsoft garantiza la seguridad de los datos, ofreciendo rigurosos controles de accesibilidad, tanto a nivel interno como externo. - Las empresas pueden tener el control de todo lo que sucede en la compañía, analizar su 	<ul style="list-style-type: none"> - Es necesario subir el proyecto a la nube para compartir las visualizaciones. - Centrado en visualizaciones simples. - Cloud solo en Azure. - El Power BI Report Server permite a los usuarios compartir informes (no cuadros de mando) y carece de algunas de las capacidades Machine Learning que se encuentran en Power BI SaaS. - Algunas de las opciones de ampliación requieren múltiples productos;

Herramienta	Características	Ventajas	Desventajas
	<p>complejos en un solo panel, con una visualización única muy atractiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incorpora las herramientas Power View y Power Map, para visualización de imágenes y gráficos en 3 dimensiones y visualización de datos en mapas geográficos. - Power BI tiene una versión básica gratuita que brinda a los usuarios la oportunidad de explorar primero. - API simple para integrar Power BI con las aplicaciones. - Soporte multiplataforma (web, escritorio, móvil). - 	<p>rendimiento, optimizar su productividad e impulsar su rentabilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se integra perfectamente con Microsoft Excel. - Es una herramienta de Inteligencia Artificial (Machine Learning). - Almacena la información en la nube de Azure. - Gran comunidad de expertos y usuarios. 	<p>por ejemplo, los análisis conversacionales avanzados requieren Cortana.</p>

Conclusión: todas las herramientas analizadas son muy buenas opciones al tratarse de la implementación de un DWH, puesto que, son las más utilizadas y conocidas en el mercado, pero para tomar la decisión final es necesario conocer el presupuesto con el que cuenta la empresa, la infraestructura tecnológica de la misma y todas las necesidades que tienen, pero en este caso al ser una propuesta de un modelo para la SENESCYT, se va a realizar la implementación utilizando herramientas gratuitas y potentes. Para la base de datos se utilizará SQL Server y por ser ésta de Microsoft, para la integración de datos se utilizará SQL Server Integration Services y para la visualización de datos se utilizará Power BI.

Implementación

Requerimientos técnicos

Al tratarse de un ejemplo de implementación, donde se toma una pequeña muestra de los datos, los requerimientos establecidos en fases anteriores son totalmente factibles, puesto que, se cuenta con la data necesaria para realizar los análisis, este ejemplo permitirá conocer qué tipo de resultados se pueden obtener con este modelo propuesto, qué análisis se pueden realizar y cuáles serían las decisiones que se pueden tomar de acuerdo a los resultados, se debe considerar que no se cuenta con variedad de información por lo que, los resultados obtenidos en el ejemplo son solo una muestra de lo que se podría llegar a hacer.

Requerimiento: Definir requerimientos.	
Código	3.1.1
Función	Definir los requerimientos técnicos para la implementación de los mismos.
Descripción	N/A
Entradas	N/A
Fuente	N/A
Salidas	N/A

Destino	N/A
Pre-condición	N/A
Post-condición	N/A
Efectos	N/A

Requerimiento: Establecer factibilidad.	
Código	3.1.2
Función	Definición de la factibilidad de los requerimientos.
Descripción	Al ser un modelo e implementar solo una pequeña muestra de todo el universo de becas, todos los requerimientos definidos en el punto 1 son factibles de realizar y no es necesario hacer un estudio minucioso de los mismos, ya que se cuenta con toda la información.
Entradas	Documento de requerimientos
Fuente	N/A
Salidas	N/A
Destino	N/A
Pre-condición	Paso 1
Post-condición	N/A
Efectos	N/A

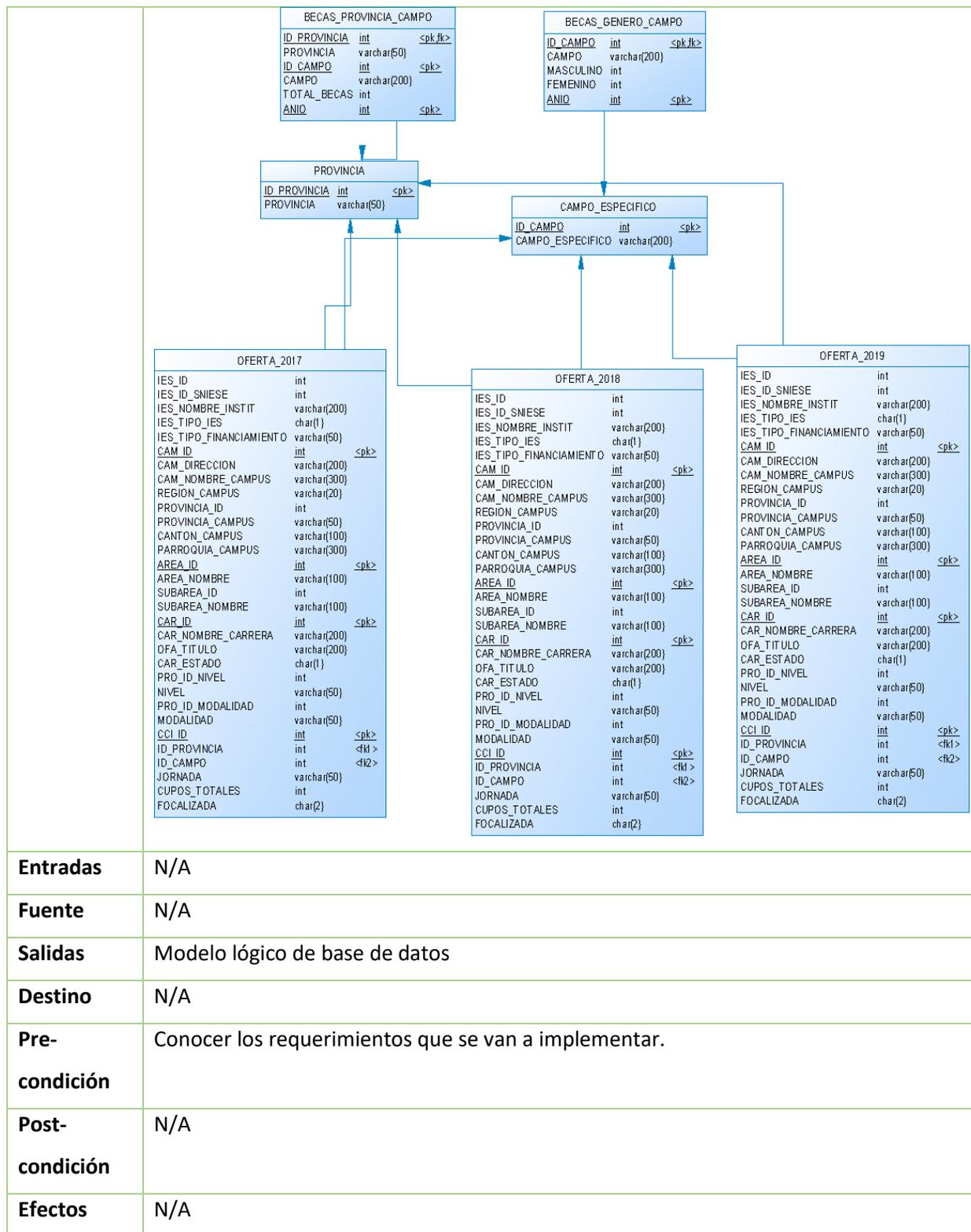
Requerimiento: Adquirir software.	
Código	3.1.3
Función	Conseguir el software seleccionado en fases anteriores.
Descripción	En este caso el software seleccionado desde base de datos hasta la visualización de datos corresponde a Microsoft, por lo que, se descargará gratuitamente todas estas herramientas para su posterior uso con una muestra del universo de becas. Esta implementación solo servirá de un ejemplo de lo que se puede lograr con el modelo propuesto.
Entradas	N/A

Fuente	N/A
Salidas	N/A
Destino	N/A
Pre-condición	N/A
Post-condición	N/A
Efectos	N/A

Información

Dentro de esta fase se va a realizar la implementación como tal tomando la muestra de los datos mencionados en fases anteriores, se realizarán los diagramas necesarios con su respectivo detalle, así como también se explicará los campos de cada una de las fuentes de datos de entrada y se realizarán los procesos ETL respectivos para contar con una información de calidad que ayude en la toma de decisiones, por último a través de una herramienta de BI se realizarán dashboards que permitan analizar las diferentes variables con las que se cuenta, así como también que permitan entender de una manera gráfica lo que está sucediendo en esta muestra de datos dentro del proceso de becas de la SENESCYT.

Requerimiento: Implementar modelo lógico	
Código	3.2.1
Función	Identificar las entidades con sus respectivos atributos y relaciones entre las mismas para el modelo de becas que se va a implementar.
Descripción	De acuerdo a los requerimientos descritos en fases anteriores, se han identificado 7 entidades, cada una con sus propios atributos y las relaciones entre las mismas como se muestra en la siguiente imagen:



Requerimiento: Identificar fuentes de datos	
Código	3.2.2
Función	Definir las fuentes de datos que contienen información sobre becas y que van a servir para cargar la base de datos.
Descripción	<p>Se van a utilizar archivos Excel para cargar la base de datos de becas, los mismos han sido entregados por parte de personal de la SENESCYT y también es información pública subida en la página oficial de la SENESCYT. A continuación, se describirá cada uno de los campos de los archivos que se van a utilizar:</p> <p>BECAS_PROVINCIA_CAMPO: contiene información sobre las becas entregadas a los estudiantes en cada una de las provincias de acuerdo al campo de estudio y correspondiente a los años 2017, 2018 y 2019.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ID_PROVINCIA: identificador de cada provincia. ● PROVINCIA: nombre de cada provincia. ● ID_CAMPO: identificador de campo específico de estudio. ● CAMPO: campo específico de estudio. ● TOTAL_BECAS: número de becas entregadas. ● ANIO: año en el que se entregaron las becas. <p>BECAS_GENERO_CAMPO: contiene información sobre las becas entregadas a los estudiantes de acuerdo a su género y correspondiente a los años 2017, 2018 y 2019.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ID_CAMPO: identificador de campo específico de estudio. ● CAMPO: campo específico de estudio. ● MASCULINO: número de becas entregadas a hombres. ● FEMENINO: número de becas entregadas a mujeres. ● ANIO: año en el que se entregaron las becas. <p>PROVINCIA: catálogo de las provincias del Ecuador.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ID_PROVINCIA: identificador de cada provincia. ● PROVINCIA: nombre de cada provincia. <p>CAMPO_ESPECIFICO: catálogo de los campos de estudio disponibles para los becarios.</p>

- ID_CAMPO: identificador de campo específico de estudio.
 - CAMPO: campo específico de estudio.
- OFERTA_2017: contiene la información sobre las becas entregadas por parte del Estado a los diferentes Institutos de Educación Superior en el año 2017.
- IES_ID: identificador del Instituto de Educación Superior.
 - IES_NOMBRE_INSTIT: nombre del Instituto de Educación Superior.
 - IES_TIPO_IES: tipo del Instituto de Educación Superior, puede ser Universidad o Instituto.
 - IES_TIPO_FINANCIAMIENTO: tipo de financiamiento con el que se maneja el Instituto de Educación Superior, puede ser pública, autofinanciada o cofinanciada.
 - CAM_ID: identificador del campus.
 - CAM_DIRECCION: dirección donde se encuentra el campus.
 - CAM_NOMBRE_CAMPUS: nombre del campus.
 - REGION_CAMPUS: región a la que pertenece el campus.
 - PROVINCIA_ID: identificador de la provincia.
 - PROVINCIA_CAMPUS: provincia a la que pertenece el campus.
 - CANTON_CAMPUS: cantón al que pertenece el campus.
 - PARROQUIA_CAMPUS: parroquia a la que pertenece el campus.
 - AREA_ID: identificador del área de estudio.
 - AREA_NOMBRE: nombre del área de estudio.
 - SUBAREA_ID: identificador de la subárea de estudio.
 - SUBAREA_NOMBRE: nombre de la subárea de estudio que pertenece a una determinada área.
 - CAR_ID: identificador de la carrera a seguir por parte del estudiante.
 - CAR_NOMBRE_CARRERA: nombre de la carrera a seguir por parte del estudiante, la misma a su vez pertenece a una subárea y por ende a un área.

	<ul style="list-style-type: none"> ● OFA_TITULO: título que se le otorga al estudiante después de culminar la carrera. ● CAR_ESTADO: estado de la carrera, si está o no habilitada. ● PRD_ID_NIVEL: identificador del nivel del Instituto de Educación Superior. ● NIVEL: nivel del Instituto de Educación Superior, puede ser Tecnológico, Tecnológico Superior o Tercer Nivel. ● PRD_ID_MODALIDAD: identificador de la modalidad del Instituto de Educación Superior. ● MODALIDAD: modalidad de estudio del Instituto de Educación Superior. ● JORNADA: tipo de jornada de estudio de la carrera. ● CUPOS_TOTALES: número de cupos entregados por parte del Estado. ● FOCALIZADA: especifica si son becas destinadas solo a un grupo específico de estudiantes. <p>OFERTA 2018, OFERTA 2019: estos dos archivos contienen los mismos campos de OFERTA 2017.</p>
Entradas	<p>Los archivos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● BECAS_GENERO_CAMPO ● BECAS_PROVINCIA_CAMPO ● CAMPO ESPECIFICO ● OFERTA 2017 ● OFERTA 2018 ● OFERTA 2019 ● PROVINCIA
Fuente	<p>Los archivos que contienen la información sobre las becas entregadas en el país corresponden a información pública obtenida desde la página oficial de la SENESCYT, mientras que la información sobre la oferta entregada en cada uno de los años corresponde a información entregada por parte de personal de la SENESCYT.</p>
Salidas	N/A

Destino	N/A
Pre-condición	Contar con datos verídicos y entregados por la SENESCYT.
Post-condición	Cumplir con los requerimientos establecidos.
Efectos	N/A

Requerimiento: Crear el modelo de data warehouse	
Código	3.2.3
Función	Diseñar el modelo de data warehouse que se debería utilizar en la SENESCYT específicamente para el área de becas.
Descripción	<p>En este caso no se va a realizar la implementación del mismo, por lo que se hace la siguiente propuesta de la creación de un cubo multidimensional para el sistema de becas dentro de la SENESCYT:</p> <p>Modelo estrella</p> <pre> graph TD FACT_BECAS --> DIM_UBICACION_GEOGRAFICA FACT_BECAS --> DIM_TIEMPO FACT_BECAS --> DIM_ESTUDIANTE FACT_BECAS --> DIM_CENTRO_EDUCATIVO FACT_BECAS --> DIM AREA </pre> <ul style="list-style-type: none"> ● DIM UBICACIÓN GEOGRÁFICA: se refiere a la ubicación específica en la que se encuentra determinado centro educativo o estudiante. <ul style="list-style-type: none"> ○ IdUbicacionGeografica: identificador único.

- Region: división territorial del país con las mismas características geográficas o culturales.
- Provincia: división político-administrativa conformada por la unión de dos o más cantones.
- Canton: entidad territorial de carácter subnacional, subdivido en parroquias.
- Parroquia: división territorial de un cantón.
- DIM_TIEMPO: dimensión para ubicar un evento.
 - IdTiempo: identificador único.
 - Fecha: indicación de tiempo orientada a definir un día único.
 - Anio: período de 12 meses.
 - Mes: cada una de las 12 partes en que se divide un año.
 - Dia: tiempo que emplea la Tierra en dar una vuelta sobre sí misma, equivalente a 24 horas.
 - Semana: ciclo compuesto por siete días seguidos.
 - Trimestre: ciclo compuesto por tres meses seguidos.
- DIM_ESTUDIANTE: se refiere a los datos personales de un estudiante que aplica o aplicó al sistema de becas.
 - IdEstudiante: identificador único.
 - Identificacion: Número de documento único que identifica a cada individuo.
 - Nombres: nombres del estudiante.
 - Apellidos: apellidos del estudiante.
 - Titulo: título con el que se graduó el estudiante.
 - Edad: edad del estudiante.
 - Nacionalidad: nacionalidad del estudiante.
 - Género: género del estudiante.
 - Correo: dirección de correo electrónico del estudiante.
 - Dirección: dirección domiciliaria del estudiante.
- DIM_AREA: representa a cada uno de los conjuntos de contenidos educativos que se consideran sustancialmente relacionados entre sí y que han sido considerados dentro del sistema de becas.
 - IdArea: identificador único.
 - NombreArea: nombre específico de una determinada área.

- SubAreaNombre: nombre específico de una determinada subárea, la misma que pertenece a un área.
- Nombre Carrera: nombre específico de una determinada carrera, es el último nivel del área y la misma pertenece a una subárea.
- Título: nombre del título que se le otorga al estudiante dependiendo de la carrera que escoja.
- Nivel: nivel de estudios que depende de la carrera que el estudiante escoja.

- DIM_CENTRO_EDUCATIVO: representa a cada uno de los centros educativos que están facultados a entregar becas, pueden ser institutos o universidades.

- IdCentroEducativo: identificador único.
- Tipo: si es instituto o universidad.
- NombreCampus: nombre del centro educativo.
- ProvinciaCampus: provincia a la que pertenece el centro educativo.
- CantonCampus: cantón al que pertenece el centro educativo.
- ParroquiaCampus: parroquia a la que pertenece el centro educativo.
- DireccionCampus: dirección donde se encuentra el centro educativo.
- TipoFinanciamiento: tipo de financiamiento que recibe el centro educativo, puede ser autofinanciada, cofinanciada o público.

- FACT_BECAS: tabla de hechos o central donde se encuentran las medidas o indicadores del sistema de becas, contiene los campos clave que se unen a las tablas de dimensión.

- CantidadBecasOferta: número de becas que fueron entregadas por parte del estado a cada uno de los institutos de educación superior.
- CantidadBecasEntregadas: número de becas que fueron entregadas a los estudiantes en los diferentes institutos de educación superior.
- MontoInvertidoBecas: cantidad de dinero que fue invertido por parte del Estado para el sistema de becas.
- MontoEjecutadoBecas: cantidad de dinero que fue utilizado por parte de los institutos de educación superior dentro del sistema de becas.

1. Creación de indicadores

Se crean 4 indicadores que serán incluidos en el cubo “Cubo de Becas”:

- De la tabla de hechos “FACT_BECAS”, se sumará la cantidad de becas

	<p>ofertadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● De la tabla de hechos “FACT_BECAS”, se sumará la cantidad de becas entregadas. ● De la tabla de hechos “FACT_BECAS”, se sumará el monto invertido en becas. ● De la tabla de hechos “FACT_BECAS”, se sumará el monto invertido en becas. <p>2. Creación de atributos</p> <p>Se crean 6 dimensiones, cada una con sus respectivos atributos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● DIM_UBICACION_GEOGRAFICA: Region, Provincia, Canton, Parroquia. ● DIM_TIEMPO: Fecha, Año, Mes, Día, Semana, Trimestre. ● DIM_ESTUDIANTE: Identificación, Nombres, Apellidos, Título, Edad, Nacionalidad, Género, Correo, Dirección. ● DIM_AREA: NombreArea, SubAreaNombre, NombreCarrera, Título, Nivel. ● DIM_CENTRO_EDUCATIVO: Tipo, NombreCampus, ProvinciaCampus, CantonCampus, ParroquiaCampus, DirecciónCampus, TipoFinanciamiento. <p>3. Creación de jerarquías</p> <p>Se definió la jerarquía “Jerarquía Ubicación Geográfica” que se aplicará sobre los atributos recién creados: Region, Provincia, Canton, Parroquia, en donde una provincia pertenece solo a una región, un cantón solo a una provincia y una parroquia solo a un cantón, esto se conoce como relación Padre-Hijo.</p> <p>Se definió la jerarquía “Jerarquía Fechas” que se aplicará sobre los atributos recién creados: Fecha, Año, Mes, Día, Semana, Trimestre, en donde un mes del año pertenece solo a un trimestre del año, un trimestre del año pertenece solo a un año y un trimestre del año tiene uno o más meses del año, esto se conoce como relación Padre-Hijo.</p> <p>Se definió la jerarquía “Jerarquía Area” que se aplicará sobre los atributos recién creados: NombreArea, SubAreaNombre, NombreCarrera, en donde una subárea pertenece solo a un área y un área puede tener varias subáreas, esto se conoce como relación Padre-Hijo.</p>
Entradas	N/A
Fuente	N/A

Salidas	N/A
Destino	N/A
Pre-condición	Conocer el proceso de becas que maneja la SENESCYT.
Post-condición	N/A
Efectos	N/A

Requerimiento: Seleccionar las herramientas ETL adecuadas.	
Código	3.2.4
Función	Establecer los procesos necesarios para la carga de información en la base de datos Becas, de acuerdo a los archivos Excel de entrada.
Descripción	Los datos que contienen los archivos Excel que van a servir como fuentes de entrada, necesitan un proceso de conversión de datos para ser compatibles con los tipos de datos de la base de datos de BECAS y posterior a esto se realizará la carga en SQL Server, este proceso se lo realizará a través de la herramienta SQL Server Integration Services.
Entradas	N/A
Fuente	N/A
Salidas	N/A
Destino	N/A
Pre-condición	Revisar las fuentes de entrada y la base de datos donde van a ser cargados los datos.
Post-condición	N/A
Efectos	N/A

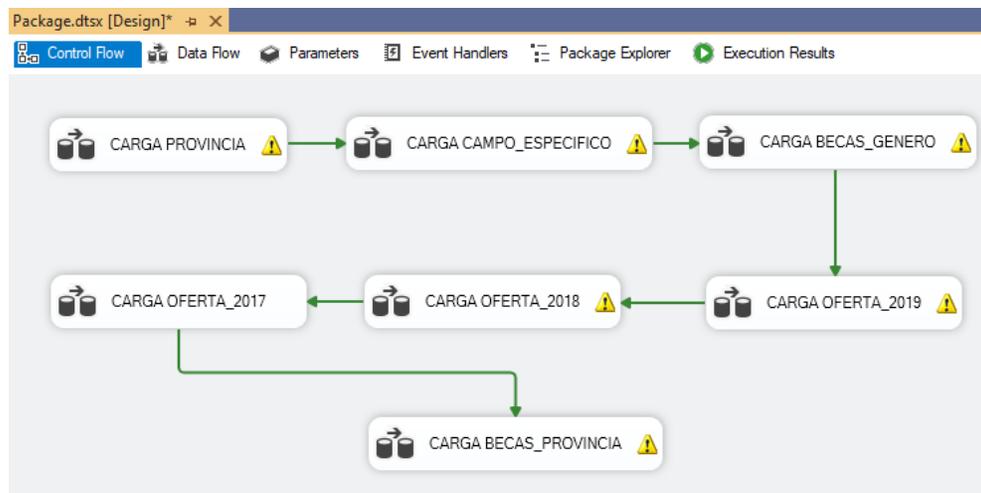
Requerimiento: Realizar proceso ETL	
Código	3.2.5
Función	Realizar el proceso ETL para la carga de datos utilizando la herramienta seleccionada en fases anteriores.

Descripción

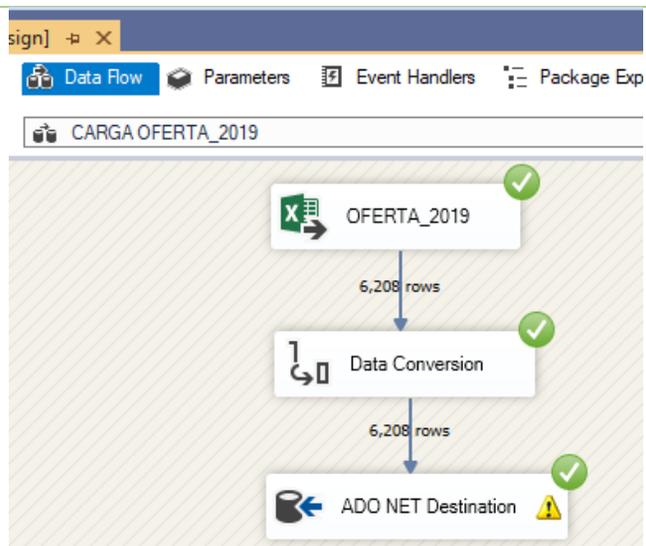
El esquema general de un ETL es el siguiente:



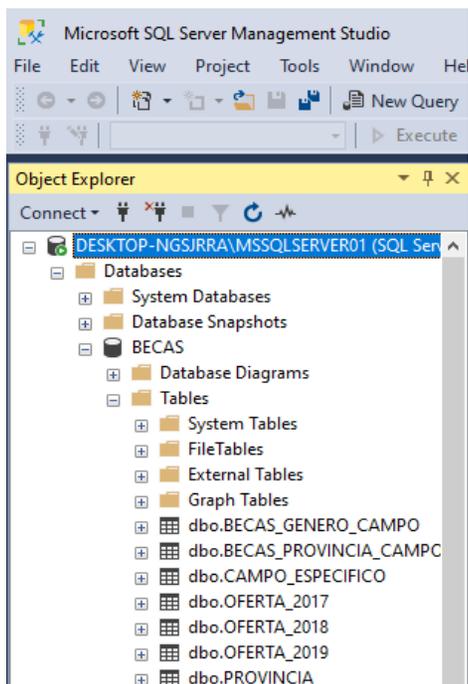
Al contar con archivos Excel como fuentes de entrada de datos, se va a realizar un proceso ETL con el cual se cargarán estas fuentes en la base de datos SQL Server, a continuación, se muestra la implementación del mismo:



Detalle:



Base de datos BECAS:



Entradas

Los archivos son los siguientes:

- BECAS_GENERO_CAMPO
- BECAS_PROVINCIA_CAMPO
- CAMPO_ESPECIFICO
- OFERTA_2017

	<ul style="list-style-type: none"> ● OFERTA_2018 ● OFERTA_2019 ● PROVINCIA
Fuente	Los archivos que contienen la información sobre las becas entregadas en el país corresponden a información pública obtenida desde la página oficial de la SENESCYT, mientras que la información sobre la oferta entregada en cada uno de los años corresponde a información entregada por parte de personal de la SENESCYT.
Salidas	N/A
Destino	N/A
Pre-condición	Contar con datos verídicos y entregados por la SENESCYT.
Post-condición	Cumplir con los requerimientos establecidos.
Efectos	N/A

Requerimiento: Emplear analítica inteligente	
Código	3.2.6
Función	Crear gráficos y tablas con la herramienta Power BI tomando la información de la base de datos BECAS previamente cargada, estos objetos visuales deben permitir entender de manera clara los diferentes resultados obtenidos en la entrega de becas por parte del estado y la ejecución de los mismos por parte de los diferentes Institutos de Educación Superior en los años 2017, 2018 y 2019, este análisis se lo realizará en función de todas las provincias del Ecuador y de acuerdo a algunos campos específicos de estudio
Descripción	Se realiza la conexión de Power BI con la base de datos BECAS para poder tomar los datos de las tablas que fueron cargadas en fases anteriores.

The screenshot displays the Power BI Desktop interface. At the top, the ribbon includes 'Insert', 'Modeling', 'View', and 'Help'. The 'Data' section of the ribbon is active, showing options like 'Get data', 'Excel', 'Power BI datasets', 'SQL Server', 'Enter data', and 'Dataverse'. A dialog box titled 'SQL Server database' is open, showing the following configuration:

- Server: DESKTOP-NGSJRRA\MSSQLSERVER01
- Database (optional): BECAS
- Data Connectivity mode: Import, DirectQuery
- Advanced options: (collapsed)

Below the dialog, the 'Navigator' pane is visible, showing a search bar and a list of data sources. The source 'DESKTOP-NGSJRRA\MSSQLSERVER01: BECAS [...]' is expanded, showing a list of tables with checkboxes:

- BECAS_GENERO_CAMPO
- BECAS_PROVINCIA_CAMPO
- CAMPO_ESPECIFICO
- OFERTA_2017
- OFERTA_2018
- OFERTA_2019
- PROVINCIA
- sysdiagrams
- fn_diagramobjects

Datos cargados en Power BI:

The image displays a data visualization tool interface with three main panels: Filters, Visualizations, and Fields. The Filters panel includes search and options for adding data fields to the current page or all pages. The Visualizations panel shows various chart types and a 'Values' section for adding data fields. The Fields panel lists available data fields such as BECAS_GENERO..., BECAS_PROVINCIA..., CAMPO_ESPECIFIL..., OFERTA_2017, OFERTA_2018, OFERTA_2019, and PROVINCIA.

Below the interface is a data model diagram showing relationships between several tables:

- OFERTA_2017**, **OFERTA_2018**, and **OFERTA_2019**: Each contains fields like AREA_ID, AREA_NOMBRE, CAM_DIRECCION, CAM_ID, CAM_NOMBRE_CAMPUS, CANTON_CAMPUS, CAR_ESTADO, CAR_ID, CAR_NOMBRE_CARRERA, CCI_ID, and CUPOS_TOTALES.
- PROVINCIA**: Contains ID_PROVINCIA and PROVINCIA.
- CAMPO ESPECIFICO**: Contains CAMPO_ESPECIFICO and ID_CAMPO.
- BECAS PROVINCIA C...**: Contains ANIO, CAMPO, ID_CAMPO, ID_PROVINCIA, PROVINCIA, and TOTAL_BECAS.
- BECAS GENERO CAM...**: Contains ANIO, CAMPO, FEMENINO, ID_CAMPO, and MASCULINO.

The relationships are indicated by lines connecting the tables, showing one-to-many relationships between the OFERTA tables and the BECAS tables, and between PROVINCIA and CAMPO ESPECIFICO.

Los gráficos desarrollados que permitirán realizar el análisis del estado del proceso de becas dentro de la SENESCYT en los años 2017, 2018 y 2019 (considerando que solo se tomó una muestra de datos dentro del proceso), se detallan a continuación:



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Año 2017

Provincia
Todas

Área
 Buscar
 Administración
 Administración de empresas y derecho

ANÁLISIS DE BECAS 2017

OFERTA ASIGNADA

2939

CUPOS ENTREGADOS

1747

BECAS MUJERES POR CAMPO ESPECÍFICO

928

BECAS HOMBRES POR CAMPO ESPECÍFICO

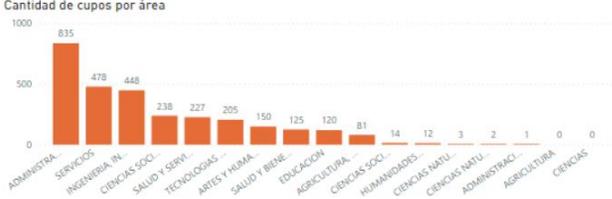
819

BECAS POR AÑO

1747

Objetivo: 2939 (-40.56%)

Cantidad de cupos por área



Área	Cupos
ADMINISTRACIÓN	835
SERVICIOS	478
INGENIERÍA IN...	448
CIENCIAS SOC...	238
SAUD Y SERVI...	227
TECNOLOGÍAS...	205
ARTES Y HUMA...	150
SAUD Y BIENE...	125
EDUCACIÓN	120
AGRICULTURA...	81
CIENCIAS SOC...	14
HUMANIDADES...	12
CIENCIAS NATU...	3
CIENCIAS NATU...	2
ADMINISTRACI...	1
AGRICULTURA	0
CIENCIAS	0

Cantidad de becas usadas



1747

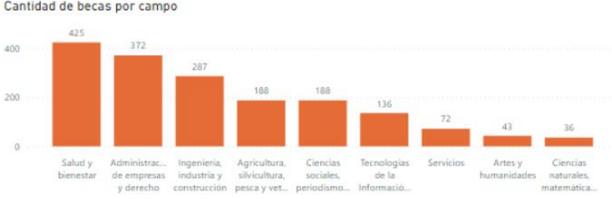
0 / 2939

Participación porcentual de becas



59.4%

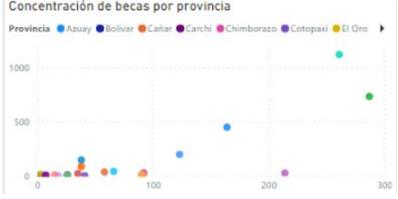
Cantidad de becas por campo



Campo	Becas
Salud y bienestar	425
Administrac... de empresas y derecho	372
Ingeniería, industria y construcción	287
Agricultura, silvicultura, pesca y vet...	188
Ciencias sociales, periodismo...	188
Tecnologías de la Información...	136
Servicios	72
Artes y humanidades	43
Ciencias naturales, matemática...	36

Concentración de becas por provincia

Provincia: ● Azuay ● Bolívar ● Cañar ● Carchi ● Chimborazo ● Cotopaxi ● El Oro



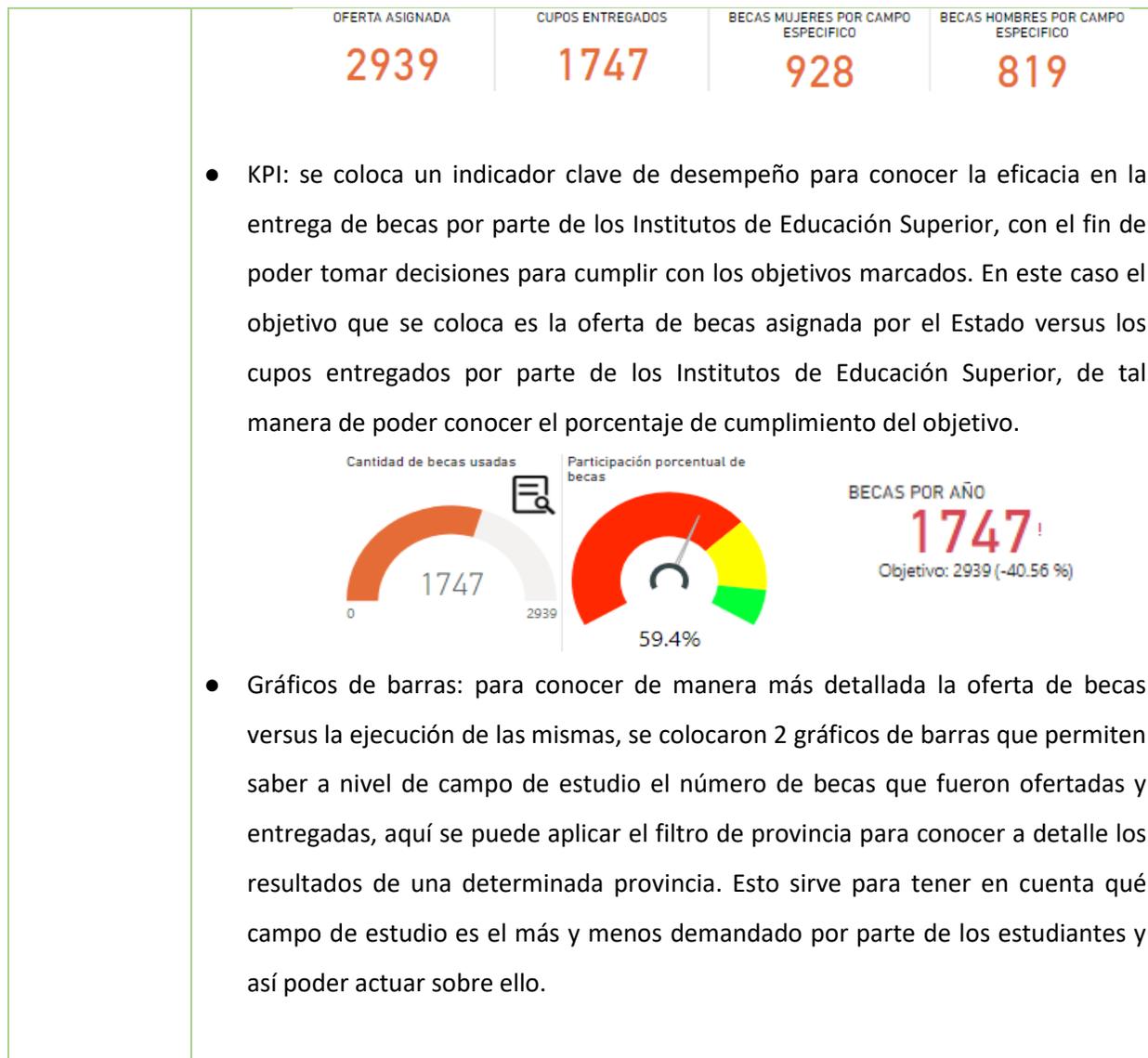
- **Filtros:** dentro del dashboard existen 3 filtros, uno determina el año que se está analizando y es estático, el segundo es un filtro que permite escoger la provincia de la cual se quiere conocer los resultados y el último permite escoger el campo de estudio en caso de que solo se quiera analizar el mismo. Si se va a realizar un análisis general no se debe colocar ningún filtro.

Año 2017

Provincia
Todas

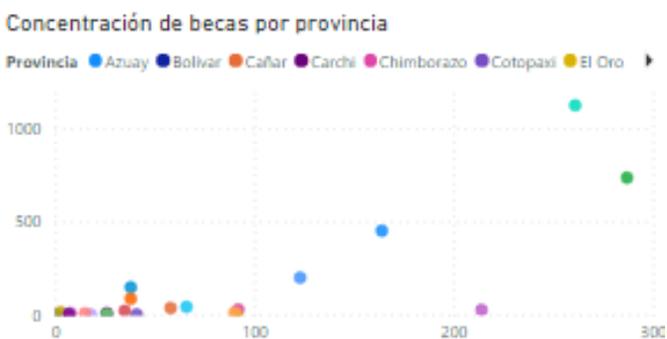
Área
 Buscar
 Administración
 Administración de empresas y derecho

- **Tarjetas informativas:** representan datos numéricos que permiten conocer a primera vista cómo se encuentra determinada situación, en este caso existe una tarjeta denominada OFERTA ASIGNADA que representa el número de becas entregadas por parte del Estado, CUPOS ENTREGADOS corresponde al número de becas entregadas en la vida real a los estudiantes, BECAS MUJERES POR CAMPO ESPECÍFICO representa el número de becas del total entregadas a mujeres y BECAS HOMBRES POR CAMPO ESPECÍFICO representa el número de becas del total entregadas a hombres. De esta manera se puede tener una idea de cómo estuvo la eficiencia en la entrega de becas de acuerdo al número de becas entregadas por parte del Estado.



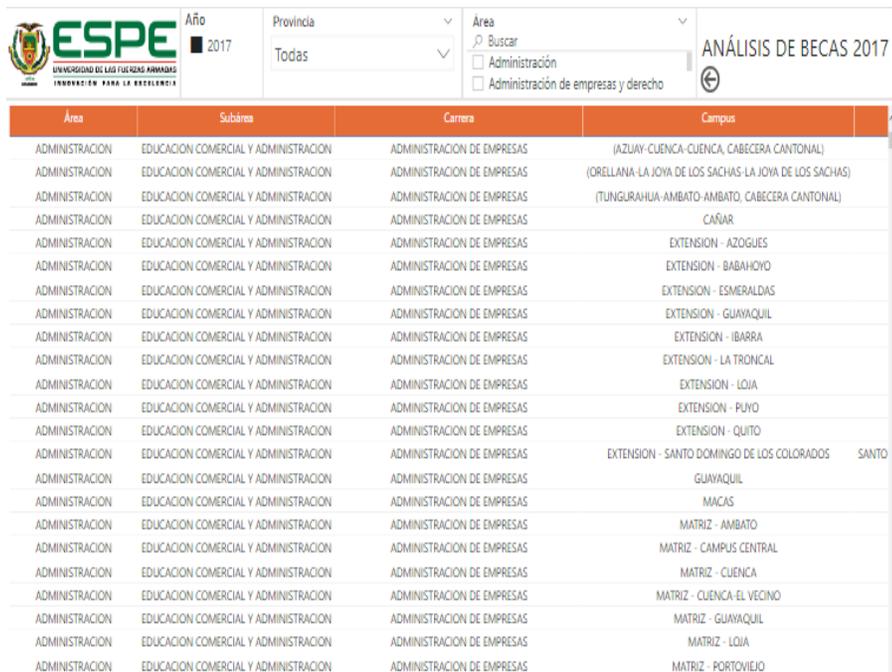


- Gráfico de dispersión: para conocer la concentración de las becas ofertadas versus las becas entregadas a nivel de provincia se coloca un gráfico de dispersión, de tal manera de conocer la relación entre las dos variables mencionadas.



- Tabla detalle: en muchas ocasiones para realizar un mejor análisis de determinada situación y poder tomar las decisiones acertadas, es necesario contar con un detalle de los gráficos presentes en el dashboard, para eso se incorporó en otra pestaña una tabla donde se puede observar el número de total de cupos que fueron ofertados a determinados Institutos de Educación Superior, conociendo así el nombre del mismo y la dirección donde se encuentra, así como también el área, subárea y carrera de la beca entregada. A esta página se puede

navegar a través de un ícono que representa un detalle y se encuentra en el dashboard principal.



Entradas	Base de datos BECAS
Fuente	SQL Server.
Salidas	Dashboards
Destino	N/A
Pre-condición	Conocer las necesidades de la SENESCYT.
Post-condición	N/A
Efectos	N/A

Para aplicar y comprobar la efectividad del modelo planteado se realizó un prototipo desarrollado con las siguientes herramientas:

- Herramientas:
 - SQL Server

- SQL Server Integration Services.
- Power BI
- Fuentes de información:
 - Archivos Excel de los años 2017, 2018 y 2019
- Problema planteado:
 - Identificar el número de becas que se ejecutaron efectivamente durante los años 2017, 2018, 2019 estableciendo la provincia del becario, la Institución, el género y el campo específico de estudio.

Cada una de las fases del modelo planteado está basado tanto en COBIT como en TOGAF, ya que, el Marco de Arquitectura de Grupo Abierto (TOGAF) y los Objetivos de Control para Tecnologías de la Información y Relacionadas (COBIT) se complementan entre sí para brindar al liderazgo una mejor comprensión del negocio.

Esto se debe a que TOGAF se centra principalmente en el desarrollo de una arquitectura de tecnología de la información para alinearse con los objetivos del negocio, mientras que COBIT se centra principalmente en la gobernanza. COBIT da contexto a TOGAF al relacionar los procesos de arquitectura empresarial con todos los demás procesos de tecnología de la información.

Las fases mencionadas en este capítulo han sido creadas en base al ciclo de vida del desarrollo del software, el mismo que contempla las fases necesarias para validar el desarrollo y así garantizar que éste cumpla los requerimientos para su aplicación y validación de los procesos, asegurando que los métodos utilizados son los apropiados. Todas las fases contienen procesos, actividades y tareas que pueden ser aplicadas durante la adquisición, suministro, desarrollo, funcionamiento, mantenimiento o eliminación de sistemas y servicios informáticos, durante todos estos procesos es necesaria la participación de los interesados, con el fin de lograr la satisfacción del cliente final.

La primera fase que corresponde al análisis es la fase crucial del modelo, ya que, aquí se definen todos los requerimientos que se van a realizar y el alcance del sistema, en este caso, se definió que el modelo solo va a realizar un análisis sobre las becas nacionales entregadas por año de acuerdo al campo específico y género y campo específico y provincia versus las becas nacionales ofertadas por el Estado dentro de los mismos aspectos mencionados, esta decisión se tomó de acuerdo a los datos que fueron entregados por la SENESCYT y a los datos que fueron obtenidos dentro del portal de la Institución, considerando que estos datos son verídicos y de conocimiento público.

La siguiente fase propuesta en el modelo es la de diseño, la cual permite identificar y organizar todo lo que corresponde a fuentes de datos, y es aquí, donde se identificó que las fuentes de datos con las que se trabajó son archivos Excel que necesitaron ser analizados y entendidos para poder realizar la carga en la base de datos, dentro de esta fase también fue necesario realizar una propuesta de un modelo Data Warehouse que puede ser implementado dentro de la SENESCYT para entender de mejor manera los procesos de la Institución, así como también contar con un repositorio de datos que permitan convertir los mismos en información de calidad para una correcta toma de decisiones en la Institución; es importante mencionar que es aquí, en la fase de diseño donde se realizó el análisis de las diferentes herramientas que se pueden utilizar para la implementación del sistema, se analizaron las características, ventajas y desventajas de cada una de ellas, con el fin de seleccionar la mejor de acuerdo a las necesidades y al factor económico con el que se cuenta, pero, al ser este un caso de ejemplo donde se tomó solo una muestra de información del proceso de becas, se seleccionó todo lo que corresponde a las herramientas de Microsoft como SQL Server, SQL Analysis Services y Power BI, por contar con versiones para la comunidad que no tienen precio y por ser una de las mejores herramientas de acuerdo al cuadrante de Gartner.

La tercera fase corresponde a la implementación del sistema, que quiere decir la ejecución o puesta en marcha de los requerimientos definidos en la fase 1, aquí ya se adquiere el software

seleccionado en la fase anterior para poder utilizarlo. Dentro de esta fase se hizo el tratamiento de las fuentes de datos de entrada, que fueron archivos Excel, y a través de la herramienta SQL Analysis Services se hizo la carga a la base de datos para poder tener la disponibilidad de los datos en cualquier momento, por último a través de la herramienta Power BI se realizaron dashboards o paneles de control que son herramientas superpotentes para obtener información de los datos y centralizar los indicadores que se necesitan conocer para saber qué es lo que está pasando realmente en la organización. Un dashboard es una herramienta de gestión de la información que monitoriza, analiza y muestra de manera visual los indicadores clave de desempeño (KPI) para hacer un seguimiento del estado de determinada empresa, un departamento o un proceso específico, en este caso el dashboard realizado utilizó la información almacenada en la base de datos que corresponde a una parte del proceso de becas de la SENESCYT, estos objetos visuales permiten conocer qué tan eficiente fue la entrega de becas a los determinados Institutos de Educación Superior versus la cantidad de becas que fueron ofertadas por el Estado de acuerdo a un campo específico de estudio y a las diferentes provincias del Ecuador.

Resultados de la Implantación:

El modelo propuesto dio como resultado final dashboards que presentan gráficos con el número de becas otorgadas a los estudiantes versus el número de becas entregadas por el Estado a las diferentes provincias, ciudades e Institutos de Educación Superior, esto permite determinar la efectividad de las becas entregadas y ejecutadas durante los años 2017, 2018 y 2019.

Como principales consideraciones favorables del modelo se pudo observar:

- La propuesta del modelo cubre todas las fases de principio a fin del sistema de gestión de información, inicia desde su análisis y termina en la gestión de gobierno de tecnologías de información, por lo que, su aplicación puede garantizar el control y seguimiento en cada una de las fases sin dejar pasar por alto ninguna actividad. Cada fase a través de los casos de uso indica

qué se debe hacer, qué se debe esperar y qué se debe controlar para pasar a cada una de las siguientes fases.

- A pesar de que no se contó con muchas variables para el ejemplo de la implementación, se puede notar que el resultado final del sistema permitirá conocer la eficiencia de algunos de los indicadores más importantes en el proceso de becas de la SENESCYT, es decir, que el modelo ejecutado de manera correcta puede permitir mejorar la toma de decisiones en lo que se refiere a las políticas públicas que se relacionan con las becas, así como también puede dar a notar los puntos críticos donde se está fallando y que deben ser tratados de manera urgente, además de que permite tener una visión a futuro si se corrigen ciertos temas.

Como principales consideraciones no favorables del modelo se pudo observar:

- Las variables con las que se contó para realizar los diferentes gráficos para su posterior análisis fueron insuficientes, puesto que, hubiese sido importante contar con datos como becas internacionales entregadas y ejecutadas, número de becas entregadas por género y por provincia, número de becas otorgadas en un determinado rango de edad, número de becas otorgadas de acuerdo al nivel de estudio de los becarios, número de ayudas económicas otorgadas a los diferentes grupos objetivo, este tipo de variables hubiese permitido contar con diferentes indicadores que podrían permitir tomar decisiones relevantes dentro de lo que es el proceso de becas de la SENESCYT.
- Los datos entregados fueron muy simples y fríos, por lo que fue necesario acudir al portal de la Institución para cotejar la información y recopilar más datos que permitan realizar un mejor análisis sobre la situación de las becas.
- Un tema que no se pudo considerar por falta de información es el porcentaje de becarios que retornaron la inversión y compensación, aplicando su conocimiento en el área de formación en

la que obtuvieron la beca, así como también no fue posible conocer el monto de inversión en cada uno de los Institutos de Educación Superior en cuanto al tema de becas.

Las siguientes fases corresponden a pruebas, despliegue y monitoreo, trazabilidad y gestión de TI, pero en este caso no se pusieron en marcha, puesto que, se hizo una revisión del modelo considerando únicamente las variables y fases mencionadas porque es un modelo a proponer como análisis de datos en lo correspondiente a becas, mas no un modelo o sistema a implementar directamente en la SENESCYT, pero es importante considerar que todas las fases mencionadas deben ser consideradas al realizar la implementación real, ya que, estas últimas garantizan que los requerimientos establecidos en fases iniciales están siendo cumplidos en su totalidad y que los acuerdos a los que se llegaron también se están cumpliendo, la fase de trazabilidad y gestión de TI permite garantizar el funcionamiento en un futuro de todo el sistema, sin dejar a un lado ningún aspecto, pues toma en cuenta cada detalle del sistema implementado.

Capítulo 5

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- Al realizar la revisión de literatura se pudo identificar que no existen trabajos de investigación que relacionen directamente a un modelo de gestión de información con la generación, control o seguimiento de las políticas públicas en el ámbito de becas dentro de la educación superior, solo se encontraron trabajos que se refieren a la importancia de los sistemas de gestión de información dentro de la educación superior o dentro de las políticas públicas a nivel general. Por lo mencionado anteriormente se considera que el trabajo de investigación que se ha realizado sí será un gran aporte en la sociedad.
- Para poder llevar un control y seguimiento del proceso de becas determinado por la SENESCYT, es necesario contar con información verídica y de calidad para la correcta toma de decisiones, pero en este caso se pudo identificar que los datos de este proceso son obtenidos de manera manual y que los mismos no se encuentran centralizados y no cuentan con normas o estándares de calidad de la información, esto dio paso a la generación de la propuesta del modelo expuesto en este trabajo de investigación.
- El modelo de gestión de información para el proceso de becas propuesto dentro de este trabajo consta de 7 fases basadas en TOGAF y COBIT, los mismos que se complementan entre sí para lograr una mejor comprensión y seguimiento del negocio.
- El modelo propuesto correctamente implementado, puede contribuir en la generación, adaptación y monitoreo de las políticas públicas en todo lo relacionado a becas, a través de objetos visuales que muestran la situación actual versus los indicadores esperados de acuerdo a los objetivos establecidos, de manera que, se puedan identificar los puntos clave donde se han encontrado inconsistencias o problemas para mitigarlos o corregirlos.

- Para la implementación se consideró una pequeña muestra de datos correspondiente al proceso de becas, la misma que fue entregada por parte de la SENESCYT y otra obtenida a través del portal de la institución. Con esta información se realizaron dashboards que permitieron conocer la situación de las becas que fueron ofertadas por el Estado durante los años 2017, 2018 y 2019 versus las becas que fueron entregadas a los estudiantes en estos años.
- Dentro del análisis realizado se consideró la provincia y el campo específico de estudio y, a través de indicadores claves de rendimiento se pudo concluir que para esa muestra de datos las becas ofertadas versus las becas ejecutadas tenían un alto número de diferencias.

Recomendaciones

- Sería de gran importancia considerar realizar estudios futuros sobre las políticas públicas generadas por parte del Estado dentro de la Educación Superior, para analizar la relevancia que tienen sobre la sociedad y determinar qué factores se están considerando para su generación y seguimiento, de manera que sean positivas tanto para el Estado como para los ciudadanos.
- El proceso de becas de la SENESCYT debe ser controlado de principio a fin, con el objetivo de que sea cumplido en su totalidad y al final se pueda recibir la recuperación de beneficios por parte de los becarios, para que exista un beneficio tanto para los estudiantes que han sido becados como para el Estado que entregó la beca, esto se puede lograr a través de la implementación del sistema de Gestión de Información propuesto.
- Si se va a realizar la implementación del modelo propuesto en este trabajo, es fundamental que se cumplan cada una de las actividades sugeridas dentro del modelo, puesto que, las mismas garantizan el perfecto funcionamiento de principio a fin del sistema, además de que permite el seguimiento y monitoreo del mismo.
- Se debe considerar que los resultados obtenidos dentro de este trabajo solo han tomado en cuenta una pequeña muestra de información de todo el proceso de becas, por lo que, los

resultados que se pueden obtener van más allá de lo planteado en el mismo, es decir, que si se contaba con más información, el análisis final hubiese arrojado información relevante sobre el proceso de becas, como por ejemplo la eficacia del presupuesto entregado por parte del Estado a cada una de las Instituciones de Educación Superior versus el presupuesto ejecutado por las mismas. Este tipo de información puede permitir tomar decisiones acertadas sobre la generación de políticas públicas futuras.

Bibliografía

- Comparasoftware. (2019). *¿Qué es Talend Data Integration?* Obtenido de www.comparasoftware.com:
<https://www.comparasoftware.com/talend-data-integration#:~:text=Talend%20Data%20Integration%20es%20una,por%20tener%20facilidad%20de%20desarrollo>
- Bautista, A., & Alba, y. C. (1997). *Tecnologías de información y comunicación*. Obtenido de www.uv.es:
<https://www.uv.es/~bellochc/pdf/pwtic1.pdf>
- Bismart. (2020). *Comparativa de herramientas Business Intelligence: Power BI, Tableau y QlikView*. Obtenido de blog.bismart.com: <https://blog.bismart.com/es/comparativa-herramientas-bi-power-bi-tableau-qlikview>
- Brinquis, C. (22 de Enero de 2020). *Qué es Pentaho. Sus Productos y Ventajas*. Obtenido de www.incentro.com: <https://www.incentro.com/es-es/blog/stories/que-es-pentaho/>
- Cabezas Jácome, J. S. (Noviembre de 2015). *Análisis comparativo de herramientas de software libre y propietario para la gestión de big data en empresas de comercialización masiva*. Obtenido de repositorio.puce.edu.ec:
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/9750/DISERTACI%C3%93N%20DE%20GRADO%20JOHN%20CABEZAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chiavenato, I. (2006). *Introducción a la Teoría General de la Administración* (Séptima ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Course Hero. (2020). *Requerimientos técnicos ventajas desventajas tiempo*. Obtenido de www.coursehero.com: <https://www.coursehero.com/file/p4rerj2/Requerimientos-t%C3%A9cnicos-Ventajas-Desventajas-Tiempo-SQL-SERVER-INTEGRATION/>

Doctor Metrics. (09 de Octubre de 2019). *Comparativa de herramientas para procesos ETL*. Obtenido de [www.doctormetrics.com](https://www.doctormetrics.com/comparativa-herramientas-etl/): <https://www.doctormetrics.com/comparativa-herramientas-etl/>

El Rincon del BI. (01 de Junio de 2010). *Comparativa ETL Talend vs Pentaho Data Integration*. Obtenido de [churriwifi.wordpress.com](https://churriwifi.wordpress.com/2010/06/01/comparativa-talend-vs-kettle-pdi/): <https://churriwifi.wordpress.com/2010/06/01/comparativa-talend-vs-kettle-pdi/>

Gómez, X., & Muñoz, P. (2019). Becarios ecuatorianos. ¿La generación más preparada de la historia no encuentra empleo? *Mundo Diners*, 441.

Gonzalez, M. (1998). *Introducción al estudio de la información y la documentación*. Medellín: Editorial de Antioquía. Medellín: de Antioquia.

Guzman Espinoza, L. A. (29 de Marzo de 2016). *Gestores de bases de datos*. Obtenido de [www.slideshare.net](https://www.slideshare.net/LuisGuzmnEspinoza/gestores-de-bases-de-datos-cuadros-comparativos): <https://www.slideshare.net/LuisGuzmnEspinoza/gestores-de-bases-de-datos-cuadros-comparativos>

ISACA. (2018). *COBIT 2019*. Obtenido de [iaia.org.ar](https://iaia.org.ar/wp-content/uploads/2019/07/COBIT2019-IAIA.pdf): <https://iaia.org.ar/wp-content/uploads/2019/07/COBIT2019-IAIA.pdf>

MakeSoft Technologies. (25 de Mayo de 2017). *Funcionalidades, ventajas y licencias*. Obtenido de [www.makesoft.es](https://www.makesoft.es/power-bi-desktop-funcionalidades-ventajas-y-licencias/): <https://www.makesoft.es/power-bi-desktop-funcionalidades-ventajas-y-licencias/>

Neteris. (26 de Marzo de 2019). *¿Qué es Tableau?* Obtenido de [neteris.com](https://neteris.com/software/tableau-software-visualizacion-datos/): <https://neteris.com/software/tableau-software-visualizacion-datos/>

Next Step Consultores. (27 de Junio de 2019). *10 ventajas de Power BI, tipos de licencias y cuál se adapta mejor a tu empresa*. Obtenido de [www.next-step.es](https://www.next-step.es/10-ventajas-de-power-bi-tipos-de-licencias-y-cual-se-adapta-mejor-a-tu-empresa/): <https://www.next-step.es/10-ventajas-de-power-bi-tipos-de-licencias-y-cual-se-adapta-mejor-a-tu-empresa/>

Páez Urdaneta. (1990). *Funciones de la gestión de información*. Obtenido de www.ecured.cu:

https://www.ecured.cu/Gesti%C3%B3n_de_la_Informaci%C3%B3n

Paradigma. (16 de Octubre de 2019). *Plataformas Business Intelligence: principales herramientas de uso*.

Obtenido de www.paradigmadigital.com:

<https://www.paradigmadigital.com/techbiz/comparativa-plataformas-business-intelligence-principales-herramientas/>

Pentaho Solutions. (2020). *Pentaho Business Intelligence*. Obtenido de sites.google.com:

<https://sites.google.com/site/pentahobisuite/home/ventajas>

Pinterest. (2020). *Enterprise Architecture PowerPoint Template*. Obtenido de www.pinterest.com:

<https://www.pinterest.com/pin/404549979017947508/>

Power Data. (12 de Enero de 2017). *¿Qué son los servicios de integración de una base de datos SQL*

Server? Obtenido de blog.powerdata.es: <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/que-son-los-servicios-de-integracion-de-una-base-de-datos-sql-server>

Ramírez, R. (06 de Julio de 2016). La gratuidad en la universidad ecuatoriana permitió que el 72% de estudiantes sean las primeras generaciones en sus familias que acceden a esta educación.

Tendencias. (C. Acosta, Entrevistador) Quito, Pichincha, Ecuador: El Telégrafo.

Robles, C. C. (Octubre de 08 de 2019). *Comparación bases de datos relacionales y no relacionales*.

Obtenido de medium.com: <https://medium.com/200-response/comparaci%C3%B3n-bases-de-datos-relacionales-y-no-relacionales-424dd83dd693>

Ruiz López, D., & Cadéas Ayala, C. E. (2003). *Qué es una política pública?* Obtenido de ti.unla.edu.mx:

<https://ti.unla.edu.mx/iusunla18/reflexion/QUE%20ES%20UNA%20POLITICA%20PUBLICA%20web.htm>

Senescyt. (24 de Septiembre de 2015). *Registro Oficial Edición Especial 372 de 24-sep.-2015*. Obtenido de [www.gob.ec: https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019-03/CODIFICADO%20-%20ACUERDO%20NO.%202015-133%20-%20ESTATUTO%20ORGANICO%20DE%20GESTION%20POR%20PROCESOS%20SENECYT.pdf](https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019-03/CODIFICADO%20-%20ACUERDO%20NO.%202015-133%20-%20ESTATUTO%20ORGANICO%20DE%20GESTION%20POR%20PROCESOS%20SENECYT.pdf)

Senescyt. (25 de Junio de 2019). *Codificación a el reglamento para la implementación de programas de becas y ayudas económicas*. Obtenido de www.educacionsuperior.gob.ec:
https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/Acuerdo_no._2020-004_-_reglamento_para_la_implementacion_de_programas_de_becas_y_ayudas_economicas.pdf

Think Technology. (03 de Julio de 2018). *¿Qué herramienta BI utilizar?* Obtenido de www.tithink.com:
<https://www.tithink.com/es/2018/07/03/que-herramienta-bi-utilizar/>

Anexos