

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>08-07-2021</b>	<b>B</b>
Dependencia		Aprobado		Pág.
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>		<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>i(117)</b>

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

<b>AUTORES</b>	<b>Cindy Lorena Lobo Sánchez</b>		
<b>FACULTAD</b>	<b>Ingenierías</b>		
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>Maestría en gobierno de ti</b>		
<b>DIRECTOR</b>	<b>Msc. Andrés Mauricio Puentes Velásquez</b>		
<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	<b>Modelo De Gestión De Ti Para Las Instituciones De Educación Superior Del Sector Público, En El Departamento Norte De Santander.</b>		
<b>TITULO EN INGLES</b>	<b>IT Management Model for Higher Education Institutions of the Public Sector, in the Norte de Santander Department.</b>		
<b>RESUMEN</b>			
<p>Este estudio tiene por objeto integrar un modelo de Gestión de Tecnologías de la Información en instituciones de educación superior, que permita brindar apoyo a los procesos de Gobierno de TI, las tecnologías de la Información han logrado posicionarse como un activo dinámico y estratégico para el logro de los objetivos misionales de todo tipo de organización.</p> <p>La gestión de las tecnologías de la información representa un componente integral del gobierno de la organización, además está constituida por estructuras y procesos operativos y de liderazgo.</p>			
<b>RESUMEN EN INGLES</b>			
<p>This study aims to integrate an Information Technology Management model in higher education institutions, which allows to provide support to IT Governance processes, Information technologies have managed to position themselves as a dynamic and strategic asset for the achievement of the missionary objectives of all types of organization. Information technology management represents an integral component of the organization's governance, and is also made up of operational and leadership structures and processes.</p>			
<b>PALABRAS CLAVES</b>	<b>Modelo, gestión, instituciones, educación superior, procesos, Gobierno de TI, activo dinámico, gobierno, organización, tecnologías, procesos operativos, liderazgo.</b>		
<b>PALABRAS CLAVES EN INGLES</b>	<b>Model, management, institutions, higher education, processes, IT governance, dynamic asset, governance, organization, technologies, operational processes, leadership.</b>		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 106	PLANOS: 0	ILUSTRACIONES: 22	CD-ROM:



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552  
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88  
 atencionalciudadano@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**Modelo De Gestión De Ti Para Las Instituciones De Educación Superior Del Sector  
Público, En El Departamento Norte De Santander.**

**Cindy Lorena Lobo Sánchez**

**Facultad De Ingenierías, Universidad Francisco De Paula Santander Ocaña**

**Maestría En Gobierno De Ti**

**Magíster, Andrés Mauricio Puentes Velásquez**

**Noviembre, 2021**

## Índice

Capítulo 1. Modelo de gestión de ti para las instituciones de educación superior del sector público, en el departamento Norte De Santander. ....	7
1.1 Planteamiento del problema .....	7
1.2 Formulación del problema .....	11
1.3 Objetivos .....	12
1.3.1 General.....	12
1.3.2 Objetivos específicos.....	12
1.4 Justificación.....	12
1.5 Delimitaciones.....	14
1.5.1 Geográficas.....	14
1.5.2 Temporales .....	15
1.5.3 Conceptuales.....	15
1.5.4 Operativa .....	15
Capítulo 2. Marco Referencial.....	16
2.1 Marco Histórico.....	16
2.2 Marco conceptual .....	21
2.3 Marco Contextual .....	25
2.4 Marco Teórico .....	28
2.5 Marco Legal .....	40
Capítulo 3. Diseño Metodológico .....	42
3.1 Tipo de Investigación .....	42
3.2 Seguimiento Metodológico del Proyecto .....	43
3.3 Población.....	44
3.4 Muestra.....	45
3.5 Técnicas de recolección de la Información .....	45
3.6 Análisis de la Información .....	46
Capítulo 4. Presentación de resultados .....	47
4.1 Identificar los estándares o buenas prácticas aplicables a la Gestión de TI en las instituciones de educación superior del sector oficial del Departamento. ....	47
4.2 Diagnosticar el nivel de madurez de la gestión de TI en las instituciones de educación superior del departamento, tomando como referencia estándares o buenas prácticas de gobierno de TI. ....	59
4.3 Integrar los elementos que conformarían un modelo de gestión de TI aplicable a las instituciones de educación superior del sector oficial del departamento. ....	91
Conclusiones .....	92
Recomendaciones.....	95
Referencias .....	97
Apéndice.....	104

## Lista de tablas

Tabla 1. Instituciones Públicas de Educación Superior en Colombia .....	26
Tabla 2. Instituciones Públicas de Educación Superior en Norte de Santander .....	28
Tabla 3. Síntesis de Normativa asociada. ....	40
Tabla 4. Seguimiento metodológico. ....	43
Tabla 5. Metas de TI relacionadas con Metas Corporativas. ....	64
Tabla 6. Metas de TI asociadas a objetivos de COBIT: EDM. ....	66
Tabla 7. Metas de TI asociadas a objetivos de COBIT: APO. ....	68
Tabla 8. Metas de TI asociadas a objetivos de COBIT: BAI. ....	69
Tabla 9. Metas de TI asociadas a objetivos de COBIT: DSS. ....	70
Tabla 10. Resultados de evaluación de Capacidad: <i>EDM01</i> . ....	74
Tabla 11. Resultados de evaluación de capacidad: <i>EDM02</i> . ....	75
Tabla 12. Resultados de evaluación de capacidad: <i>EDM03</i> . ....	76
Tabla 13. Resultados de evaluación de capacidad: <i>EDM04</i> . ....	77
Tabla 14. Resultados de evaluación de capacidad: <i>APO01</i> . ....	78
Tabla 15. Resultados de evaluación de capacidad: <i>APO04</i> . ....	80
Tabla 16. Resultados de evaluación de capacidad: <i>APO12</i> . ....	81
Tabla 17. Resultados de evaluación de capacidad: <i>APO13</i> . ....	82
Tabla 18. Resultados de evaluación de capacidad: <i>BAI04</i> . ....	84
Tabla 19. Resultados de evaluación de capacidad: <i>BAI06</i> . ....	85
Tabla 20. Resultados de evaluación de capacidad: <i>BAI07</i> . ....	86
Tabla 21. Resultados de evaluación de capacidad: <i>BAI08</i> . ....	88
Tabla 22. Resultados de evaluación de capacidad: <i>BAI09</i> . ....	89

## Lista de figuras

Figura 1. Descripción de COBIT .....	23
Figura 2. Etapas de ITIL .....	24
Figura 3. Sistema de Gestión de Servicios de Tecnologías de la Información.....	29
Figura 4. Principios de Gestión de la Calidad.....	30
Figura 5. Estructura de la Norma ISO 27000. ....	32
Figura 6. Niveles de Capacidad asociados a la Norma ISO 15504. ....	33
Figura 7. Modelo integrado de estándares de Gestión de TI. ....	34
Figura 8. Principios de Gobierno basados en ISO 38500. ....	34
Figura 9. Modelo de Gobierno bajo ISO 38500. ....	36
Figura 10. Niveles de Madurez del Modelo CMMI. ....	37
Figura 11. Grupo de procesos para la gestión de proyectos. ....	38
Figura 12. Principios básicos de COBIT. ....	39
Figura 13. Definición de proceso ITIL. ....	40
Figura 14. Principales Estándares mundiales en materia de Gestión de TI. ....	48
Figura 15. Gráfico comparativo de Estándares asociados a la Gestión de TI.....	58
Figura 16. Factores para la calificación de Capacidad. ....	60
Figura 17. Escala de medición de Capacidad. ....	60
Figura 18. Niveles de Capacidad de proceso. ....	61
Figura 19. Escala de medición de Atributos. ....	62
Figura 20. Alineación de niveles de madurez. ....	63
Figura 21. Pasos para la evaluación según Cobit 5.0.....	63
Figura 22. Procesos a evaluar. ....	73
Figura 23. Evaluación de EDM01. ....	74
Figura 24. Evaluación de EDM02. ....	75
Figura 25. Evaluación de EDM03. ....	76
Figura 26. Evaluación EDM04. ....	77
Figura 27. Evaluación de APO01. ....	79
Figura 28. Evaluación de APO03. ....	80
Figura 29. Evaluación de EDM04. ....	81
Figura 30. Evaluación de APO12. ....	82
Figura 31. Evaluación de APO13. ....	83
Figura 32. Evaluación de BAI04. ....	84
Figura 33. Evaluación de BAI06. ....	85
Figura 34. Evaluación de BAI07. ....	87
Figura 35. Evaluación de BAI08. ....	88
Figura 36. Evaluación de BAI09. ....	89
Figura 37. Representación gráfica de Nivel de Madurez de la Gestión de TI.....	90

## Introducción

Las Tecnologías de la Información han logrado posicionarse como un activo dinámico y estratégico imprescindible para el logro de los objetivos misionales de todo tipo de organización. La gestión de las tecnologías de la información representa un componente integral del gobierno de la organización en general; además está constituida por estructuras y procesos operativos y de liderazgo que garantizan la contribución de las TI de la empresa en el logro de las estrategias y objetivos del negocio; produciendo a su vez un verdadero valor empresarial. De acuerdo con ello, se ratifica que una óptima gestión de TI contribuirá al aprovechamiento eficaz y la correcta inversión en las tecnologías; al igual que a la mitigación de los riesgos inherentes asociados; tales como las amenazas a la seguridad cibernética y la falta de alineación entre los profesionales de TI y las prioridades de cada organización.

Mediante la presente investigación se pretende diseñar un modelo de gestión que sirva de insumo a las Instituciones de carácter público dedicadas a la formación superior en el departamento de Norte de Santander.

El primer capítulo del proyecto está enfocado en dar a conocer detalladamente la problemática presente, los objetivos propuestos e intereses perseguidos; así como las posibles limitantes existentes a lo largo de la ejecución del proceso. En el segundo capítulo se presenta el contexto en que se llevará a cabo la investigación; al igual que las teorías que fundamentan el estudio y la normativa que lo rige. Posteriormente se encuentra el tercer capítulo, en el cual se sintetiza la estructura metodológica aplicada; detallando los elementos que conducirán

finalmente al logro de los resultados propuestos, para concluir con el Modelo diseñado y la subsiguiente validación del mismo.

## **Capítulo 1. Modelo de gestión de TI para las instituciones de educación superior del sector público, en el departamento Norte De Santander.**

### **1.1 Planteamiento del problema**

La Gestión de las tecnologías de la información es una disciplina que cada vez adquiere más fuerza en diversos escenarios, haciendo referencia al proceso por el cual se adoptan y ejecutan decisiones en materia de políticas, estrategias y planes de acción asociados con la creación, difusión y uso de la tecnología. Al abordar la conceptualización de dicho término, es posible evidenciar la amplitud del mismo; ya que la gestión tecnológica no puede limitarse a la exclusividad de ninguna profesión particular; sino que por el contrario se extiende a múltiples campos, destacándose por su carácter interdisciplinar; tal como señala el autor Zoltan Szabo “es un proceso que se ocupa de las interfaces entre la ciencia, la ingeniería, la economía y la gerencia de Instituciones”.

Una explicación más detallada es la contemplada en el glosario de términos de gestión de tecnologías, la cual define el concepto como la disciplina en la que se mezclan conocimientos de ingeniería, ciencias y administración, con el propósito de llevar a cabo la planeación, el desarrollo y la implantación de soluciones tecnológicas que contribuyan al logro de los objetivos estratégicos y técnicos de una organización (Cordova, 1994).

Para (Arias Londoño, Ó. y Sánchez Vélez, D.A., 2017), la gestión de TI está basada en el desarrollo de procesos técnicos y calidad en los servicios, además de la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta a las necesidades emergentes, a través de la implementación de políticas

de cambio ágiles y seguras. Con miras a que las anteriores definiciones sean materializadas se han venido originando diversas perspectivas relacionadas con el área de gestión de TI; estableciéndose como estándares algunos modelos, tales como: ITIL (IT Infrastructure Library), además de ISO 20000 en lo concerniente a entrega, soporte y gestión de servicios de TI.

De igual manera se observa MOF (Microsoft Operation Framework), que constituye la percepción propia de Microsoft para la gestión de tecnologías; CMMI (capability maturity model integration) enfocado en el ámbito de los proyectos del tipo adquisición y desarrollo informático; ISO/IEC 12207:2008 a fin de ejecutar el ciclo de vida de desarrollo de software; ISO/IEC 27001:2013 orientada a una correcta gestión de todo lo relacionado con seguridad de la información; COBIT (Control Objectives For Information and related Technology) como un estándar de buen gobierno en materia de gestión de TI, entre otros.

Las herramientas mencionadas han surgido gracias al incremento del número de entidades preocupadas por incorporar marcos de trabajo alineados a los estándares de buenas prácticas, de acuerdo con sus necesidades y prioridades; teniendo como variable a considerar el sector al que pertenecen. Para el caso de las q Instituciones educativas que constituyen un porcentaje altamente significativo del sector público; estas dentro del desarrollo de sus procesos, deben apuntar a la implementación de modelos de gestión de TI que integren sus dinámicas y tiendan a solventar problemas relacionados con el manejo de la información y de igual manera ayuden a mitigar riesgos.

Vernadat (1996) define que un modelo “proporciona una representación simplificada o una abstracción de la realidad; puede incluir una representación de los conceptos y objetos físicos que ayudan a la organización a unificar el conocimiento” (Cuenca González, L., Ortiz Bas, A. y Bozá García, 2005).

La gestión de tecnologías ha sido una iniciativa del sector privado, razón por la cual algunas organizaciones públicas las han tomado como referente para el diseño de sus modelos, en observancia a los resultados y beneficios obtenidos. Investigaciones desarrolladas en el marco del gobierno de TI arrojan valiosos insumos en el área de la gestión de tecnologías.

Muestra de ello puede ser el estudio realizado en el Reino Unido, cuyo fin fue analizar la aplicación del gobierno corporativo en entidades públicas, a través de un recorrido por sus principios y características, estableciendo un comparativo entre los modelos de las organizaciones públicas y las privadas; concluyendo que solo difieren en que las organizaciones de carácter público pretender además satisfacer el mayor número de las necesidades de los ciudadanos en general ( Matei y Drumasu, 2015). Del mismo modo, (Cerqueira y Denner, 2017) hacen referencia a la investigación ejecutada en el sector público brasileño, evaluando factores como el apoyo del gobierno de TI a la dirección, el uso de la planificación estratégica, el papel de la gestión de TI en la administración pública; involucrando elementos que deben articularse entre sí, con el fin de que los recursos informáticos proporcionen una respuesta adecuada a las metas de la administración y de la comunidad en general.

La recopilación de estudios obtenidos a partir de resultados de auditorías del sector público en países como Australia occidental revelan la importancia del uso de una mejor praxis que oriente la gestión de las tecnologías, al igual que una compilación de sugerencias relacionadas con elementos de la protección de datos (Thompson, Ravindran y Nicosia, 2015).

En Colombia el ente encargado de regular las políticas y lineamientos de tecnologías de la información es el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones MINTIC. Este ente propone como referente para el gobierno y la gestión de TI en las entidades públicas, el modelo IT4+, el cual fue construido partiendo de la experiencia, de las mejores prácticas aplicadas durante la puesta en marcha de la estrategia de gestión de las TIC en los últimos diez años (MINTIC, 2016). A partir del año 2013 la Corporación Colombiana Digital ha apoyado el diseño de la política pública y los estándares de gestión de TI en el país, del mismo modo que el desarrollo de las capacidades necesarias para la gestión efectiva de TI en el Estado.

Las universidades colombianas han logrado avances sobre este tema; aspectos como el grado de experticia y conocimiento con que cuentan las instituciones y las personas que hacen parte de ellas son vitales para la solución de problemas y el mejoramiento continuo; de modo que, se requiere adoptar estrategias específicas en términos de la gestión de TI (MINTIC, 2017).

En observancia del entorno educativo en Colombia, vemos como las demandas de las Instituciones de Educación Superior (IES) giran en torno a elementos transversales como el apoyo estratégico de las funciones del área de la docencia, investigación, extensión y gestión administrativa integral. Es por ello que la implementación de buenas prácticas de gobierno de TI

necesita del uso de procesos que consideren el diagnóstico inicial de la organización, la planificación y estructura del proyecto de adopción, y la realización de planes de acción y revisión continua de adopción de las buenas prácticas en el marco de los modelos establecidos (Torres Bermúdez, A. A., Arboleda, h., y Lucumí Sánchez, W., 2014).

Las instituciones de educación superior que adhieren a sus procesos el uso de herramientas TIC como insumos de administración de recursos reflejan un incremento significativo un incremento significativo (Puello, Cabarcas & Martelo, 2013). La revisión literaria indica que las Instituciones de educación superior denominadas IES a nivel departamental consideran la incorporación de la tecnología como un eje fundamental de sus objetivos misionales e institucionales, sin embargo, no le apuestan correctamente a la implementación de los lineamientos estipulados en cuanto a gestión de tecnologías.

Lo anterior evidencia la brecha existente en cuanto a mecanismos de control para la adquisición, uso y suministro de los recursos de TI y la inexistencia de un referente que evalúe los índices de madurez presentes y sus consecuencias en los respectivos planes de desarrollo (UNAL, 2016), (UP, 2012), (USB, 2013), (UDES, 2013), (UFPS, 2011).

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuáles son los elementos que deben integrar un modelo de Gestión de Tecnologías de la Información en instituciones de educación superior, que permita brindar apoyo a los procesos de Gobierno de TI?

## **1.3 Objetivos**

### ***1.3.1 General.***

Diseñar un modelo de gestión de TI para las instituciones de educación superior del sector público en el departamento Norte de Santander, como apoyo a los procesos de gobierno de tecnología de la información.

### ***1.3.2 Objetivos específicos.***

Identificar los estándares o buenas prácticas aplicables a la gestión de TI en las instituciones de educación superior del sector oficial del departamento.

Diagnosticar el nivel de madurez de la gestión de TI en las instituciones de educación superior del departamento, tomando como referencia estándares o buenas prácticas de gobierno de TI.

Integrar los elementos que conformarían un modelo de gestión de TI aplicable a las instituciones de educación superior del sector oficial del departamento.

## **1.4 Justificación**

(De Haes, Steven; Van Grembergen, Wim, 2009), señalan el papel fundamental de las TI en cuanto al soporte y expansión de todo tipo de negocio, considerando el gobierno de las TI y su habilidad para ejercer un liderazgo adecuado de la estrategia y los objetivos del negocio. Así

mismo, resalta la incorporación de las prácticas de gobierno de TI en los procesos operativos cotidianos, garantizando la alineación del negocio con las tecnologías de la información.

El desarrollo de TI posee dos conceptos fundamentales: la gobernanza, cuyo alcance tiene que ver con decisiones directivas; y la gestión de TI, la cual está integrada por responsabilidades administrativas de planificación, organización, ejecución y control operativos (R. Tjassing, 2015). Llevar a cabo una buena gestión de servicios provee una serie de beneficios entre los que es posible señalar: alinear TI con el negocio cumpliendo a cabalidad con las demandas de los clientes o usuarios, incrementando los índices de satisfacción, puesto que se les asegura la mejor calidad de servicio posible; considerando simultáneamente las necesidades de la compañía.

Del mismo modo, se garantiza la fluidez de la comunicación con los usuarios mediante el intercambio de información actualizada. Proporciona también mayor flexibilidad y por consiguiente un mayor alcance de las acciones de la organización frente a cambios en las situaciones del mercado: agregando a lo anterior la reducción en costos de provisión de servicios a largo plazo, además de la concentración permanente de esfuerzos en la mejora continua (Huang, S.-M., Shen, W.-C., Yen, D., & Chou, L.-Y., 2011) sugieren que enfocarse en satisfacer eficazmente las demandas presente y proyectarse a los requerimientos futuros de los clientes en las organizaciones, constituye un impacto directo en la gobernanza y gestión de TI, ocupándose de la alineación estratégica para el negocio.

Las instituciones de educación superior deben ser no solo organismos generadores de conocimiento, sino además líderes en soluciones tecnológicas de avanzada, manteniéndose a la

vanguardia, a través de ideas, servicios y prácticas que aporten valor e incremento de la productividad. A nivel nacional estas organizaciones han logrado altos niveles de eficiencia a raíz de la puesta en marcha de modelos que aseguren la correcta gestión de sus recursos tecnológicos.

Con la presente investigación se pretende desarrollar un modelo que facilite la implementación de los estándares de gestión de TI, combinando las mejores prácticas y las normas relacionadas con ellas, disminuyendo esfuerzos y evitando posibles duplicidades. Para implementar el modelo de gestión propuesto se aplicará una metodología definida; partiendo desde el diagnóstico situacional actual de las instituciones educativas de carácter oficial del Departamento Norte de Santander, pasando por el estudio de las buenas prácticas existentes; esto a fin de determinar cuáles de ellas son adaptables a la gestión de TI en las instituciones de educación superior; analizando los niveles de madurez de las mismas que permitan integrar los elementos que conformaran el modelo.

## **1.5 Delimitaciones**

### ***1.5.1 Geográficas***

A nivel geográfico la propuesta se desarrollará para las Instituciones de Educación Superior de carácter oficial del departamento de Norte de Santander, tomando como referente la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña como entidad oficial.

### ***1.5.2 Temporales***

A nivel temporal la propuesta se desarrollará en un periodo de doce meses a partir de la aprobación de la misma, hasta el desarrollo de sus objetivos y defensa.

### ***1.5.3 Conceptuales***

A nivel conceptual la propuesta se desarrollará bajo los conceptos de Tecnologías de la Información, gestión de TI, PHVA, Dirección de TI, Gobierno de TI y aquellos aplicables al contexto.

### ***1.5.4 Operativa***

A nivel Operativo la actual propuesta se desarrollará en el marco de los referentes tales como estándares, teorías y buenas prácticas de gobierno de tecnologías de la información.

## Capítulo 2. Marco Referencial

### 2.1 Marco Histórico

Las nuevas tecnologías de la información constituyen una permanente necesidad para la sociedad actual, abanderando el proceso de transición hacia una cuarta revolución industrial basada en mecanismos de conectividad (World Economic Forum WEF, 2016). Hoy en día los sistemas de Gobierno de las TI han sido implementados exitosamente en diversos sectores económicos tales como la banca, seguros, industria, comercio, entre otros; logrando índices de madurez de 2.67 sobre 5 en la escala de valoración propuesta por el IT Governance Institute (ITGI, 2008). De igual manera se evidencia la incorporación del Gobierno de TI en instituciones educativas alrededor del mundo; tal como se demuestra en el estudio llevado a cabo por Yanosky & Borreson (2008), que indica un alcance de madurez de 2.30 sobre 5; cifras que traducen la neófito condición presente en los procesos de maduración.

De acuerdo con lo anterior, es notable como la tecnología pasa a convertirse en un instrumento de alto impacto para el desarrollo económico de las naciones, haciendo imprescindible integrar la educación como una estrategia que impulse la globalización y la participación ciudadana (Benavides F. & Pedró, 2007); Kozma R. (2008) señala que algunos organismos internacionales proponen una serie de recomendaciones para la formulación de políticas públicas que apoyen la optimización del uso de tecnologías en el área de las instituciones educativas de nivel superior; trabajo resaltado en la investigación desarrollada por el autor López de Mesa (2011).

En cierto número de países las universidades son consideradas instituciones sin ánimo de lucro. Autores como Moore (2000), Hackler y Saxton (2007), establecen discrepancias considerables entre la gestión de las TI realizada en organizaciones de carácter lucrativo y otras organizaciones sin ánimo de lucro. En el caso de las instituciones no lucrativas, los resultados económicos vendrían siendo solo un medio para el logro de un fin con implicaciones sociales, es decir que su objetivo es meramente la creación de valor público.

### ***2.1.1 Antecedentes***

Partiendo desde el ámbito global, se observa que países como España han concentrado sus esfuerzos en optimizar el uso de los recursos tecnológicos, con miras a proporcionar un adecuado soporte a los demás servicios, generando mayor valor, mediante una correcta gestión de TI. Universidades como South Louisiana Community Collage se han valido de herramientas como COBIT para la implementación del Gobierno de TI a niveles particulares (Council, 2006). Por su parte, otras instituciones como la Universidad de Petroria, poseen modelos menos académicos, (Petrorius, 2006). La Universidad de Guelph ha implementado un modelo de Gobierno de las TI, con base en las teorías propuestas por Weill y Ross (Ridley, 2006).

Estudios más recientes como el desarrollado por los autores Antonio Fernández Martínez y Faraón Llorens Largo de la Universidad de Alicante, en la ciudad de Almería, muestran detalladamente los resultados obtenidos en la misión encomendada por la Conferencia de Rectores de Universidades españolas (CRUE), para brindar herramientas que faciliten el abordaje de procesos de implantación de políticas de Gobierno y Gestión de TI (Fernández, et al. 2017).

Por su parte, las universidades del Reino Unido, fueron las primeras en definir una iniciativa que esboce un modelo de Gobierno de TI, como marco referente de aplicación a todo el sistema universitario; para ello (Coen y Kelly, 2007) diseñaron el modelo de referencia Joint Information Systems Committee (JISC). Dicho modelo fue creado bajo condiciones flexibles que permitan su implementación en diversos tipos de universidades, indistintamente del tamaño, antigüedad o elementos que conforman su cultura institucional.

A nivel latinoamericano, se han desarrollado diversos estudios, entre ellos se encuentra el denominado UNIVERSITIC LATAM: Descripción y Gestión de las Tecnologías de la Información en las universidades latinoamericanas. Dicha investigación analiza las TI en las instituciones de educación superior del área en mención; bajo tres criterios que son: Descripción, Gestión y Gobierno de las TI. A través del tiempo este estudio se ha venido consolidando como una estrategia que apunta al análisis de la situación integral de las TI en las universidades y, por ende, se presenta como una herramienta que facilita la planificación estratégica y la alineación de los recursos de TI con los objetivos institucionales en las universidades, brindando la posibilidad de diseñar acciones conjuntas para optimizar el uso de TI en los sistemas universitarios (Fernández et al. 2015).

En países como Ecuador se observa investigaciones asociadas a las gestión de TI, tales como el “Modelo de gestión de TI para la educación virtual en el sistema universitario”, llevado a cabo por Mariuxi Tituaña Dávila y Diana Yacchirema Vargas, como respuesta a la necesidad de conocer en detalle la manera en que se está gestionando el servicio e- learning en el país y a

su vez, proponer un modelo basado en las buenas prácticas para optimizar la calidad del servicio prestado por las Instituciones de educación superior (Tituaña et al. 2019).

Así mismo se encuentra el “Modelo de Gestión y Gobierno de Tecnologías de la Información en la Universidad Estatal Amazónica”, proyecto realizado por la autora Verónica Villareal Morales, con énfasis en el suministro de mayor valor a la institución, mediante la alineación de los estándares COBIT e ISO 38500 (Villareal, 2018). El trabajo realizado por los autores Juan Carlos Bastidas Ortega y Juan Carlos Proaño Cargua en la ciudad de Quito, titulado “Propuesta de proceso de gestión de la infraestructura de TI para el nivel tecnológico del Instituto Tecnológico Superior Central Técnico”, presenta un diagnóstico del estado actual de la gestión de las Tecnologías de la Información en la Institución y propone un modelo basado en el marco de trabajo ITIL V3 (Bastidas & Proaño, 2018).

De la revisión literaria en Perú se encuentran estudios como “metodología de implantación del modelo balanced scorecard para la gestión de TI. Caso: Universidad Nacional Agraria de la Selva, realizado por William Marchand Niño, con el propósito brindar un instrumento práctico y sensible que permita alinear los recursos y procesos de TI, con los procesos primarios, la consecución de objetivos misionales y proyecciones de la organización (Marchand, 2013).

En Colombia se presentan múltiples investigaciones asociadas a la gestión de tecnologías, entre ellas se cita el proyecto titulado: “Gobierno de TI en Colombia. Documentación y modelado de procesos que soportan el Gobierno y la Gestión de las Tecnologías de Información”, del autor Carlos Andrés Salazar Saavedra; cuya finalidad es ofrecer un modelo

comparativo éntrelas propuestas del Foro de Gobierno Corporativo y los lineamientos de COBIT. Mediante Val IT (Salazar, 2012).

De igual manera, se han realizado estudios en materia de gestión enfocados a las organizaciones de carácter público, tales como el documento denominado “Gobierno y Gestión de TI en las entidades públicas, cuyos resultados evidencian el estado y alcance del Gobierno y la Gestión de TI medidos en 19 entidades públicas en la ciudad de Manizales, Departamento de Caldas (Marulanda, López & Valencia, 2017). Así mismo, el “Marco de Gobierno, Gestión y Arquitectura de TI para el diseño e implementación de sistemas de información en entidades públicas colombianas”, haciendo especial énfasis en los dominios de Gobierno, Gestión TI y Sistemas de Información; proponiendo un marco de Gobierno de TI, que apunte al diseño y la implementación de Sistemas de Información, mediante herramientas de apoyo, metodologías y guía de implementación (Camargo, 2017).

En el ámbito de las instituciones educativas de nivel superior, se destaca el Modelo de Gestión de servicios basado en ITIL, diseñado para la Universidad de Pamplona, Norte de Santander, en el cual se analizan algunas de las mejores prácticas y estándares que proporcionan un enfoque hacia la calidad del servicio , a fin de suplir elementos como las necesidades, cobertura y complejidad del entorno, de los usuarios y de la tecnología frente a la perspectiva de procesos, personas, roles y servicios (Medina & Rico, 2018). El “Modelo de Gestión de TI para la Universidad Militar Nueva Granada, en dicho estudio se recurrió al uso de benchmarking para llevar a cabo un comparativo de diferentes Universidades, considerando criterios de análisis determinados, a fin de conocer los principales elementos que caracterizan los modelos de gestión

de TI puestos en práctica en las instituciones en cuestión. Posteriormente se determinó las pautas para el diseño de un modelo integral bajo esquemas de TI (Caviedes, Aldana & Santos, 2014).

Además, se encuentra la investigación orientada al diseño de un modelo bidimensional que alinea buenas prácticas de integración de TI con procesos de Gobierno en el campo de aprendizaje adaptado a las IES, denominada “Modelo de Gestión y Gobierno de Tecnologías de Información en Instituciones de Educación Superior” (Torres et al. 2014).

Finalmente se tomará como referente el proyecto titulado “modelo de Gestión en TI para la transferencia documental al cierre del proceso de contratación de los docentes de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, CEAD- Acacias, Meta”; que propone un modelo estandarizado para gestionar adecuadamente las tecnologías de la información, apuntando al logro de un flujo eficaz de la información en un determinado proceso del área de gestión documental (Solo & Rozo, 2018).

## **2.2 Marco conceptual**

La presente investigación toma como referente términos que serán explicados a continuación a fin de facilitar la conceptualización del objeto de estudio.

Tecnologías de la Información (TI): A lo largo de los años, este concepto ha tenido una evolución significativa. Diversos autores han expresado múltiples definiciones, entre ellas se mencionará a Guardia (2002), quien señala que las TI son sistemas y recursos diseñados para la creación, almacenamiento y difusión digital de información mediante el uso de la tecnología

informática. Baelo y Cantón (2009) manifiestan que es la “realización social que facilita los procesos de información y comunicación, gracias a los desarrollos tecnológicos, buscando la construcción y extensión del conocimiento que derive en la satisfacción de las necesidades de los integrantes de una determinada organización social”. Para Vivancos (2013), es aquel grupo códigos y dispositivos de tipo digital que constituyen las etapas de codificación, procesamiento, almacenamiento y comunicación de la información en sus distintas formas, ya sea alfanumérica, icónica o audiovisual. Roblizo y Cózar (2015), presentan una definición más general bajo la cual expresan: “Es el fenómeno revolucionario, impactante y cambiante, que abarca tanto lo técnico como lo social y que impregna todas las actividades humanas, laborales, formativas, académicas, de ocio y consumo”.

Gobierno de TI: “es una práctica o un conjunto de actividades institucionalizadas que permite reducir la incertidumbre y lograr un mejor desempeño en la relación de subcontratación entre proveedores de servicios de TI y subcontratistas” Kim, Lee, Koo y Nam (2013). Por su parte Rahimi, Moller y Hvam (2016), sugieren que es el conjunto de objetivos, principios, organigramas, políticas y reglas que definen o limitan las facultades de los gerentes del área.

Gestión de TI: definido por Arias Londoño y Sánchez Vélez (2013), como la disciplina fundamentada en el desarrollo de procesos técnicos, así como de la calidad de los servicios dirigidos a usuarios o clientes; además de la eficacia operativa y la capacidad de respuesta frente a emergentes necesidades, a través de una correcta puesta en escena de adecuadas políticas de cambio.

- Servicios de TI: comprende todas aquellas funciones o prestaciones realizadas por las organizaciones, basadas en tecnologías de la información y comunicaciones (Andrés, Á. A., Carlos, M. F. S., & Delgado, R. B., 2016)
- COBIT: Es una metodología cuya misión es la investigación, el desarrollo, la publicación y promoción de una recopilación de objetivos de control para la tecnología, bajo estándares mundialmente aceptados; haciendo posible contar con un marco de trabajo integral que contribuirá al logro de objetivos en materia de Gobierno y Gestión de las TI corporativas (ISACA, 2012).

La siguiente grafica resume los principios básicos de COBIT, de acuerdo con el ciclo de necesidades organizacionales:

### Figura 1.

*Descripción de COBIT*



**Fuente:** ISACA.

●ITIL: se define como la guía encargada de recopilar las mejores prácticas presentes en la industria de TI. En ella se documentan todos los procesos relacionados con la provisión de servicios de tecnología de la información, a fin de fomentar en las organizaciones la calidad y la eficiencia, procurando la alineación de los servicios de TI con las necesidades del negocio (Axelos Global Practices, 2018). ITIL barca todas las actividades que deben realizarse en la gestión de los servicios de TI, como son: establecer la estrategia del proveedor de TI, reconocer los servicios, ejecutar el diseño, realizar las pruebas pertinentes y finalmente las fases de despliegue, operación y mejora. Está estructurada en 5 etapas: Estrategia, Diseño, Transición, Operación y Mejora Continua del Servicio; tal como se observa en la siguiente figura:

## Figura 2.

### *Etapas de ITIL*



**Fuente:** ITIL Foundation.

- IES: Las Instituciones de Educación Superior (IES), son todas aquellas entidades oficiales suscriptas a las normas legales establecidas, que prestan servicio público de educación superior en cualquier territorio. Las IES integran elementos tales como programas, modelos de aprendizaje, niveles de estudios, interacción con la sociedad y trabajos de investigación, entre otros (Toro, J.R., 2012).

- Sector Público: representa el conjunto de organismos administrativos instituciones, corporaciones y organizaciones pertenecientes al Estado; a través de los cuales este se encarga de ejecutar sus políticas y leyes, con el fin de prestar servicios que atiendan necesidades básicas e indispensables de los habitantes del país (Diccionario de Economía, 2019).

### **2.3 Marco Contextual**

El contexto en que se llevará a cabo el presente estudio comprende las IES o Instituciones Educativas Superiores, para el caso puntual de norte de Santander. En su trasegar diario, las IES desarrollan procesos misionales que las posicionan como agentes promotores de desarrollo en las regiones; es por ello que este proyecto se enfocará en metodologías adecuadas para implementar nuevas tecnologías y su alineación con los objetivos de dichas instituciones (Ministerio de Educación, 2016).

Las Instituciones de Educación Superior se clasifican de acuerdo a los siguientes criterios:

▪ Según su Carácter Académico: Representa la característica más relevante desde la constitución de la Institución; y que define la identidad de la misma con respecto a su campo de acción, que en materia académica le concede la potestad para ofertar y desarrollar programas de educación superior bajo diferentes modalidades. Las instituciones de este tipo se dividen en: Instituciones Técnicas Profesionales, Instituciones Tecnológicas, Instituciones Universitarias o Escuelas Tecnológicas y Universidades (Ministerio de Educación, 2019).

▪ Según su naturaleza jurídica: desde el ámbito jurídico y administrativo las Instituciones de Educación Superior pueden ser de carácter privado o público; también denominadas estatales. Este último tipo de instituciones se divide en Establecimientos Públicos y Entes Universitarios Autónomos (Ministerio de Educación, 2019).

La siguiente tabla nos presenta el listado de las Instituciones públicas de educación superior del país registradas ante el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior SNIES:

**Tabla 1.**

*Instituciones Públicas de Educación Superior en Colombia*

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN				
<b>1.</b>	Universidad de Antioquia	<b>12.</b>	Universidad del Tolima	<b>23.</b> Universidad del Atlántico
<b>2.</b>	Universidad de Caldas	<b>13.</b>	Universidad del Valle	<b>24.</b> Universidad del Cauca

3.	Universidad de Cartagena	14.	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	25.	Universidad del Magdalena
4.	Universidad de Córdoba	15.	Universidad Francisco de Paula Santander sede central Cúcuta	26.	Universidad del Pacífico
5.	Universidad de Cundinamarca	16.	Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña	27.	Universidad Pedagógica Nacional
6.	Universidad de la Amazonía	17.	Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca	28.	Universidad del Quindío
7.	Universidad de la Guajira	18.	Universidad Militar Nueva Granada	29.	Universidad Popular del Cesar
8.	Universidad de los Llanos	19.	Universidad Industrial de Santander	30.	Universidad Surcolombiana
9.	Universidad de Nariño	20.	Universidad Nacional Abierta y a Distancia	31.	Universidad Tecnológica de Pereira
10.	Universidad de Pamplona	21.	Universidad Nacional de Colombia	32.	Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba
11.	Universidad de Sucre	22.	Universidad Pedagógica Nacional	33.	Universidad Internacional del Trópico Americano Unitropico*

\*Esta Universidad se encuentra en proceso de transición de privada a pública, bajo convenio con la Gobernación de Casanare a junio de 2020.

Fuente: Sistema Nacional de Información de la Educación Superior SNIES.

Tal como se evidencia en la tabla anterior, el Departamento Norte de Santander cuenta con las siguientes Instituciones públicas de educación superior:

**Tabla 2.***Instituciones Públicas de Educación Superior en Norte de Santander*

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	SEDES
<b>Universidad de Pamplona</b>	Pamplona
	Cúcuta
	Villa del Rosario
<b>Universidad Francisco de Paula Santander</b>	Cúcuta
	Ocaña

**Fuente:** Sistema Nacional de Información de la Educación Superior SNIES.

## 2.4 Marco Teórico

En términos de Gestión de Tecnologías de la Información, existe una amplia variedad de teorías que sustentan dicha disciplina. Para el caso puntual de la presente investigación, se tomará como referente herramientas tales como Normas Técnicas ISO, modelos y guías como CMMI y PMBOK; además de estándares de buenas prácticas mundialmente reconocidos como lo son COBIT e ITIL.

Norma ISO/IEC 20000: Se refiere al conjunto de normas publicadas por las organizaciones ISO (International Organization For Standardization) e IEC (International Electrotechnical Commission), tomando como fundamento la norma reconocida internacionalmente como British Standard (BS 15000). La norma ISO 20000 está dividida en cinco partes:

**Parte 1:** ISO/IEC 20000-1:2011 sobre los requisitos de los sistemas de gestión de servicios.

**Parte 2:** ISO/IEC 20000-2:2012 constituye la guía de implementación de los sistemas de gestión de servicios.

**Parte 3:** ISO/IEC TR 20000-3:2009 constituye el informe técnico sobre la definición del alcance y aplicabilidad.

**Parte 4:** ISO/IEC DTR 20000-4:2010 representa el Modelo de referencia de procesos.

**Parte 5:** ISO/IEC TR 20000-5:2010 presenta un ejemplo de implementación.

Esta norma se enfoca en la calidad de los servicios, a través de buenas prácticas en materia de gestión, que generen un correcto planteamiento y una óptima implementación para el desarrollo de servicios de tecnología de la información. En la siguiente figura se observa los principales elementos que componen el Sistema de Gestión de Servicios de Tecnologías de la Información:

### Figura 3.

*Sistema de Gestión de Servicios de Tecnologías de la Información.*



**Fuente:** ISO/ IEC: 20000.

▪ ISO 9001: se conoce como un compendio de normas de control y gestión, dictaminadas por la Organización Internacional de Normalización (ISO), dicha norma especifica estándares de calidad, relacionando tiempos de entrega y niveles de servicio aplicados a cualquier tipo de organización, tanto en producción y comercialización de bienes como en prestación de servicios. Los principios de gestión de calidad basados en esta norma se resumen en la figura presentada a continuación:

#### **Figura 4.**

*Principios de Gestión de la Calidad.*



**Fuente:** Norma ISO 9001.

ISO/IEC 27000: es un grupo de estándares desarrollados por ISO (International Organization for Standardization) e IEC (International Electrotechnical Commission), que brindan un marco de gestión de la seguridad de la información. Esta norma está integrada por los siguientes elementos:

ISO 27001: Constituye la principal norma de la serie y contiene los requerimientos del sistema de gestión de seguridad de la información.

ISO 27007: Consiste en una guía de auditoría de un sistema de gestión de seguridad de la información.

ISO 27011: presenta una guía de gestión de seguridad de la información específica para el área de telecomunicaciones.

ISO 27031: constituye una guía de continuidad de negocio en lo que respecta a tecnologías de la información y comunicaciones.

ISO 27033: esta norma se divide a su vez en los siguientes elementos asociados completamente a redes: seguridad de redes y arquitectura de las mismas, escenarios de referencia, aseguramiento de comunicaciones, acceso remoto, aseguramiento de comunicaciones mediante VPNs y diseño e implementación de seguridad.

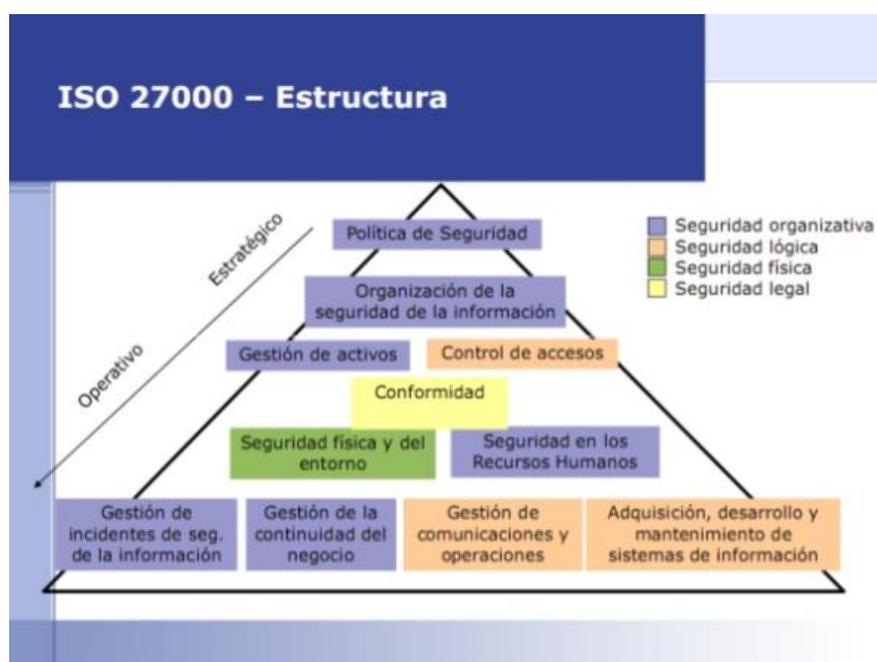
ISO 27034: esta guía hace referencia a la seguridad en aplicaciones.

ISO 27799: Es un estándar de gestión de seguridad de la información específica para el sector de la salud.

La figura presentada a continuación señala la estructura de esa familia de normas:

### Figura 5.

*Estructura de la Norma ISO 27000.*



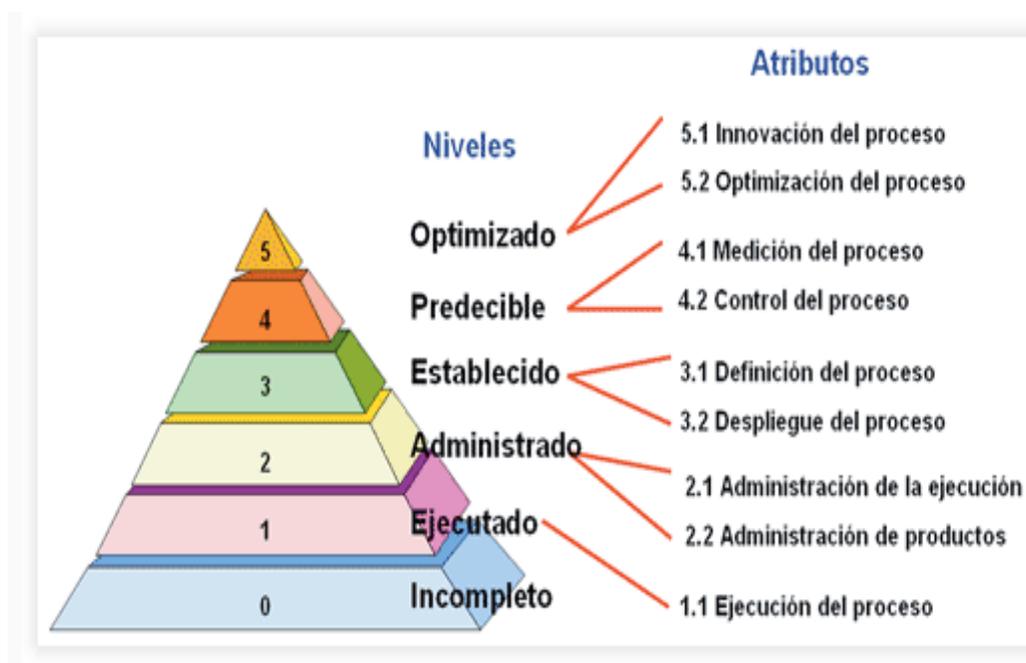
**Fuente:** Norma ISO 27000.

ISO 15504: esta norma denominada Software Process Improvement Capability Determination o Determinación de la Capacidad de Mejora del Proceso de Software, sugiere un modelo para la evaluación para la capacidad en cuanto a procesos de desarrollo de productos Software. Tiene una arquitectura basada en dos dimensiones: de proceso y de capacidad de

proceso. Los niveles de capacidad para modelos de evaluación de procesos se explican en la figura descrita a continuación:

### Figura 6.

*Niveles de Capacidad asociados a la Norma ISO 15504.*

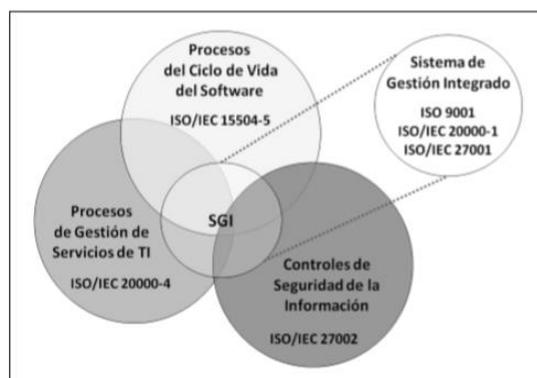


**Fuente:** ISO 15504.

Las normas anteriormente descritas presentan una serie de convergencias o intersecciones en los elementos que las componen. A través del modelo representado en la siguiente figura se pretende dar a conocer las relaciones detectadas en anteriores investigaciones para los procesos que comprenden cada norma.

### Figura 7.

*Modelo integrado de estándares de Gestión de TI.*



**Fuente:** (Mesquida, 2012).

ISO 38500: Este estándar promueve el uso eficaz y aceptable de las Tecnologías de la información en todos los procesos de la organización. El Gobierno de las TI contemplado en la norma contempla seis principios y un modelo, tal como se presenta a continuación:

### Figura 8.

*Principios de Gobierno basados en ISO 38500.*



**Fuente:** (Razo, 2015).

*Definición de los principios:*

- Responsabilidad: se requiere la definición de las responsabilidades y roles en materia de TI propias de cada individuo o grupo dentro de la organización.

- Estrategia: la planificación estratégica de las TI deberán recopilar y garantizar el cumplimiento a cabalidad las necesidades de negocio.

- Adquisición: procurar el balance entre rendimientos, costos y riesgos como criterios en la toma de decisiones para las adquisiciones de TI.

- Desempeño: las TI proporcionarán apoyo a la organización, mediante servicios con óptimos niveles de calidad.

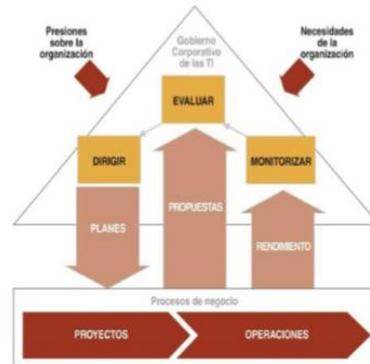
- Cumplimiento: se debe garantizar el cumplimiento de la normativa procedente, por medio de políticas claramente definidas, implementadas y soportadas.

- Componente humano: se debe considerar en la formulación de políticas todos los aspectos asociados al capital humano que integra las organizaciones.

## Figura 9.

*Modelo de Gobierno bajo ISO 38500.*

### Modelo de gobierno de la ISO 38500

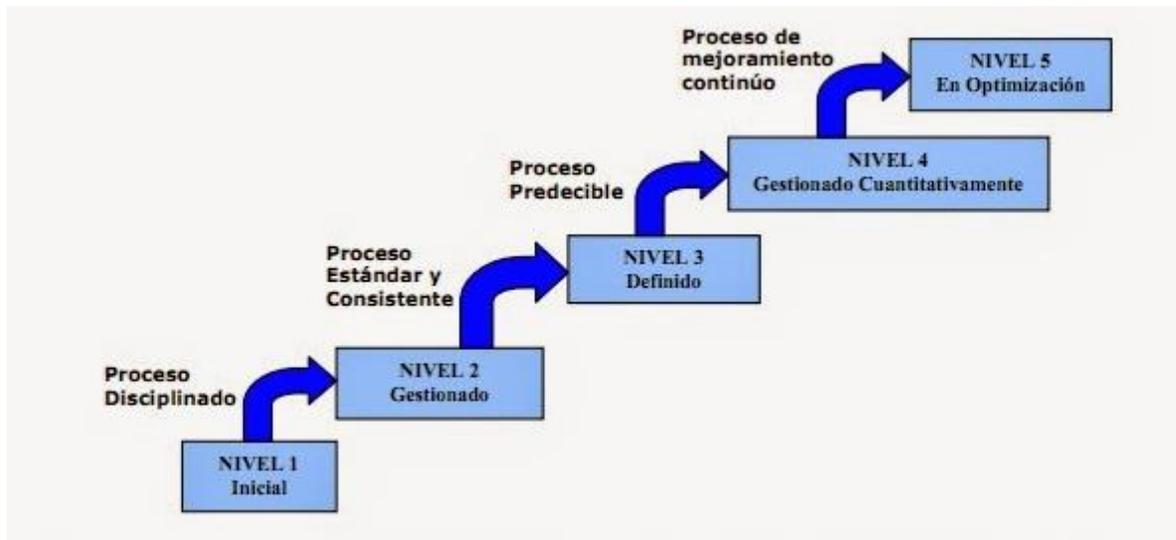


**Fuente:** ISO 38500.

▪ CMMI: El modelo CMMI (Capacity Maturity Model Integrated) es una fusión de modelos enfocados en la mejora de procesos e ingeniería del software. Se fundamenta en la medición del grado de madurez de las organizaciones, con relación a la aplicación de las mejores prácticas de desarrollo y gestión del software. Este modelo ofrece una orientación para la implementación de buenas prácticas en una organización, basándose en actividades, con miras a desarrollar productos y servicios de calidad que satisfagan las necesidades de clientes y usuarios finales. La siguiente figura resume los niveles de madurez del modelo:

**Figura 10.**

*Niveles de Madurez del Modelo CMMI.*

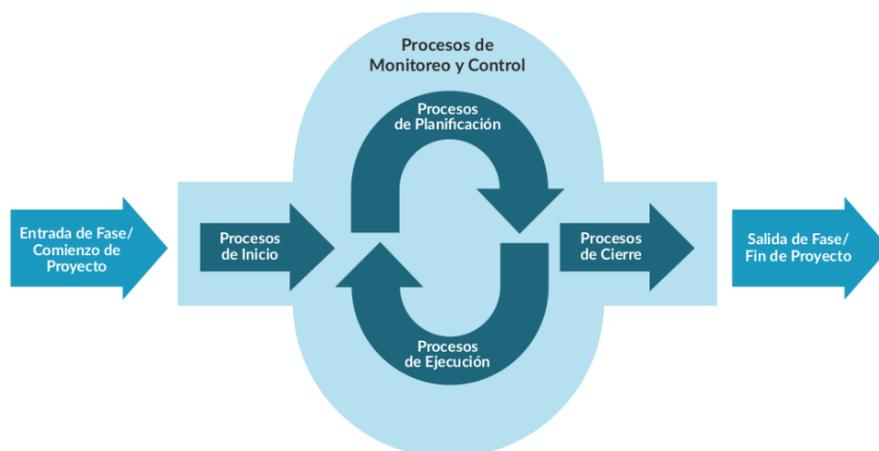


**Fuente:** (Software Engineering Institute, 2015).

PMBOK: Este estándar recopila los procesos y áreas de conocimiento aceptados como mejores prácticas dentro de la gestión de proyectos; proporcionando la fundamentación de la gestión aplicable a diversos tipos de proyectos. Está compuesto por cinco grupos básicos, con un total de 42 procesos y 9 áreas de conocimiento. Los procesos se traslapan, interactuando por medio de un proyecto o fase y se describen en términos de: entradas, herramientas y salidas; tal como se observa a continuación:

**Figura 11.**

*Grupo de procesos para la gestión de proyectos.*



**Fuente:** PMBOK.

- COBIT: Este estándar internacional conforma una guía general de prácticas adecuadas para la implementación de gobierno y gestión de TI, fundamentado en mejorar el ciclo de vida para cada uno de los procesos de implementación, con adaptabilidad a diversos tipos de organizaciones.

Su principal propósito es contribuir a la generación de valor óptimo de TI en las organizaciones, apuntando al logro de un balance entre la materialización de beneficios, el uso de recursos y los niveles de riesgo que deberán asumirse, procurando que las tecnologías de la información sean gobernadas y gestionadas de manera holística; cubriendo todas las áreas de negocio de extremo a extremo; involucrando a todas las partes interesadas. Se caracteriza por ser

un framework completo que permite ser adoptado en todo tipo de organizaciones; considerando los siguientes principios:

**Figura 12.**

*Principios básicos de COBIT.*



**Fuente:** (ISACA, 2012).

▪ ITIL: (Information Technology Infrastructure Library), es una recopilación de prácticas para la gestión de servicios de TI, su desarrollo y las operaciones asociadas. Esta metodología define con detalle un amplio conjunto de procedimientos de gestión diseñados como aporte a las organizaciones en el logro calidad y eficiencia en las operaciones de TI. La definición del proceso con ITIL se muestra a continuación:

**Figura 13.***Definición de proceso ITIL.***Fuente:** ITIL Foundation.

## 2.5 Marco Legal

**Tabla 3.***Síntesis de Normativa asociada.*

<b>Requisito legal</b>	<b>Artículos relacionados</b>	<b>Temática</b>
DECRETO	<i>Decreto 1212 de 1993.</i>	Determina los requisitos para que una Institución o escuela tecnológica sea reconocida como Universidad.
CIRCULAR	<i>Circular 052 de 2007</i>	Proporciona instrucciones sobre los requerimientos exigidos en materia de seguridad y calidad en el manejo de información mediante canales de distribución de productos y servicios para clientes y usuarios.

LEY	<i>Ley 30 de 1992</i>	Estructura el Servicio público de la educación superior.
	<i>Ley 115 de 1994</i>	Establece la Ley General de educación en el país.
	<i>Ley 962 de 2005</i>	Determina las disposiciones acerca de racionalización de trámites y procedimientos administrativos de organismos y entidades del Estado y de particulares en el desempeño de funciones públicas o prestación de servicios públicos.
	<i>Ley 1032 de 2006</i>	Regula la prestación, acceso y uso de los servicios de telecomunicaciones; así como los derechos patrimoniales de autor y conexos.
	<i>Ley 1266 de 2008</i>	Establece la Ley de Habeas Data
	<i>Ley 1273 de 2009</i>	Establece la Normativa para los delitos informáticos.
	<i>Ley 1341 de 2009</i>	Definen la sociedad de la información y la organización de las TIC. Crea la Agencia Nacional del Espectro.
	<i>Ley 1437 de 2011</i>	expide el Código de Procedimiento Administrativo y Contencioso Administrativo.
	<i>Ley 1581 de 2012</i>	Reglamenta la protección de datos personales.

---

**Fuente:** Autora del Proyecto.

## Capítulo 3. Diseño Metodológico

### 3.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación adoptada en el presente estudio es de carácter descriptivo; ya que, como señala Tamayo “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos. El enfoque que se hace sobre conclusiones es dominante, o como una persona, grupo o cosa, conduce a funciones en el presente. La investigación descriptiva trabaja sobre las realidades de los hechos y sus características fundamentales es de presentarnos una interpretación correcta.” Leal & Velásquez (2013).

De acuerdo con los señalamientos de Sampieri, el enfoque aplicado es cuantitativo, considerando que este se distingue por su objetividad en el propósito de cuantificar el problema, dimensionando la concordancia entre los resultados con miras a ser replicado en poblaciones más amplias (Sampieri, R. et al, 2014).

Para el autor Com (2013), el paradigma cuantitativo posee particularidades como “la búsqueda y acumulación de datos, conclusiones que se desprenden del análisis de esos datos, utilizados generalmente para probar hipótesis previamente formuladas; para lo cual se emplea números como fundamento, a través de construcciones estadísticas, de acuerdo a ciertos criterios lógicos”.

### 3.2 Seguimiento Metodológico del Proyecto

**Tabla 4.**

*Seguimiento metodológico.*

<b>OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES POR OBJETIVO</b>	<b>INDICADOR POR ACTIVIDAD</b>
<b>Objetivo 1.</b>	Actividad 1.	Indicador 1.
Identificar los estándares o buenas prácticas aplicables a la gestión de TI en las instituciones de educación superior del sector oficial del departamento.	Revisión bibliográfica para identificar los estándares y buenas prácticas.	Documentos bibliográficos recopilados mediante vigilancia tecnológica.
	Actividad 2.	Indicador 2.
	Estudio comparativo para comprobar la aplicabilidad de las buenas prácticas.	Síntesis de las mejores prácticas afines al objeto de estudio.
	Actividad 3.	Indicador 3.
	Producción teórica sobre las buenas practicas asociadas al sector educativo.	Revisión de implementación de buenas prácticas en los procesos misionales de las organizaciones.
<b>Objetivo 2.</b>	Actividad 1.	Indicador 4.
Diagnosticar el nivel de madurez de la gestión de TI en las instituciones de educación superior del departamento, tomando como	Aplicación de instrumentos que permitan comparar el nivel de madurez de la gestión de TI en las	Instrumentos aplicados.

referencia estándares o buenas prácticas de gobierno de TI.

instituciones de educación superior del Departamento.

**Objetivo 3.**

Integrar los elementos que conformarían un modelo de Gestión de TI aplicable a las instituciones de educación superior del sector oficial del Departamento.

Actividad 1.

Recopilación de resultados obtenidos tras la aplicación de los instrumentos seleccionados.

Indicador 5.

Síntesis documental de resultados.

Actividad 2.

Diseño del Modelo de Gestión de TI.

Indicador 6.

Modelo final.

---

**Fuente:** Autora del proyecto.

### 3.3 Población

Tamayo y Tamayo presentan la población en una investigación como la totalidad de un fenómeno de estudio; incluyendo el total de unidades de análisis que componen el fenómeno en cuestión y que requieren ser cuantificados un determinado estudio formando un conjunto N de entes que hacen parte de una característica determinada (Moreno, 2013).

La población de la presente investigación estará constituida por las Instituciones de Educación Superior de carácter oficial presentes en el Departamento Norte de Santander. Es

decir: La Universidad de Pamplona, La Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta y la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

### **3.4 Muestra**

La muestra representa un subconjunto o fracción del universo o población en que se desarrollará la investigación, por lo tanto, constituye una parte representativa de la misma. Según Fisher citado por Pineda, el tamaño de la muestra debe definirse teniendo en cuenta los recursos disponibles y los requerimientos del análisis de la investigación (Pineda, 2014).

Considerando tanto el reducido número de Instituciones que integran la población, como la disposición y acceso a la información requerida con que se cuenta, se tomará como muestra la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

### **3.5 Técnicas de recolección de la Información**

Las fuentes primarias utilizadas corresponden a mecanismos de observación directa en los entornos que conforman la población del estudio. La técnica responde a la percepción; de acuerdo con ello, (Sierra y Bravo, 1984), señalan: “La observación se define como la inspección y estudio realizado por el investigador, mediante el empleo de sus propios sentidos, con o sin ayuda de aparatos técnicos, de las cosas o hechos de interés social, tal como son o tienen lugar espontáneamente”.

La información recopilada, estructurada y analizada, proveniente de estudios previos y constituye las fuentes secundarias de la investigación. Para ello se recurrirá a elementos tales

como resultados de investigaciones anteriores, guías de buenas prácticas y normativa vigente; además de la revisión de casos de éxito implementados en otras instituciones de carácter similar.

### **3.6 Análisis de la Información**

La disección de la información recolectada será llevada a cabo por medio de un proceso de estructuración y análisis; este consiste en sintetizar y ordenar los datos obtenidos, con el propósito de realizar la estimación y evaluación acerca de los posibles errores evidenciados durante la fase de recolección; estableciendo características representativas de los datos, apuntando al logro de un análisis concluyente (Mas Ruiz, 2009).

## Capítulo 4. Presentación de resultados

### **4.1 Identificar los estándares o buenas prácticas aplicables a la Gestión de TI en las instituciones de educación superior del sector oficial del Departamento.**

Con el propósito de identificar los estándares asociados con la Gestión de TI se llevó a cabo un proceso de revisión bibliográfica y análisis documental para definir estándares, marcos y demás metodologías aplicables a las IES; a fin de desarrollar un instrumento de búsqueda documental y concluir con la interpretación y análisis de la información; sintetizada en un gráfico comparativo.

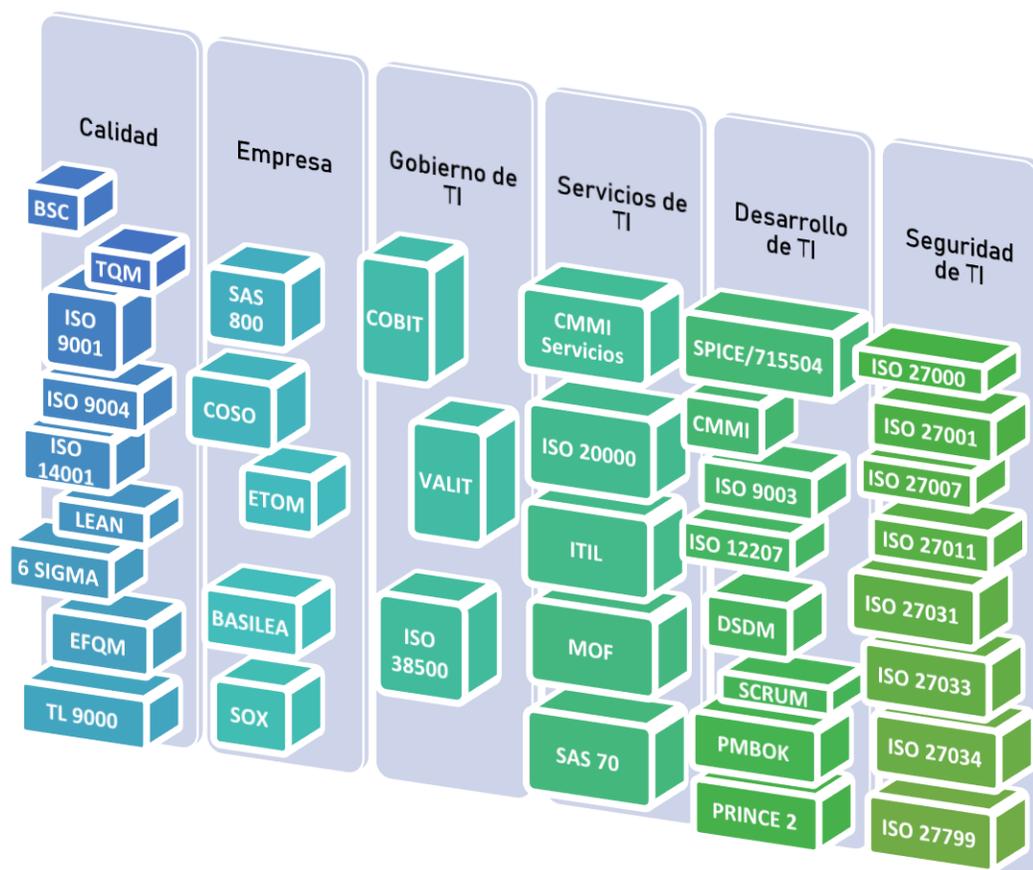
De acuerdo con los resultados obtenidos tras la revisión literaria pertinente, es posible determinar que existe una amplia gama de buenas prácticas aplicables a la Gestión de Proyectos, de Servicios y en general de los Departamentos de TI, convirtiendo la selección e implementación de los mismos en un proceso altamente dispendioso. Considerando lo anteriormente descrito, se procede a recopilar un considerable número de estándares difundidos a nivel mundial, distribuidos en los siguientes ejes temáticos:

- Calidad
- Empresa
- Gobierno de TI
- Servicios de TI

- Desarrollo de TI
- Seguridad de TI

**Figura 14.**

*Principales Estándares mundiales en materia de Gestión de TI.*



**Fuente:** Autora del Proyecto.

Tal como se observa en la figura anterior, los marcos contemplados incluyen estándares de Gestión como **ISO 38500**, guías de Gestión de Servicios como **ITIL**, de madurez en desarrollo como **CMMI**, marcos de referencia para Gestión de Proyectos tal como **PMBOK** y metodologías orientadas al

desarrollo de software **SCRUM** y estándares de Gobierno y Auditoría de TI, tales como **VAL IT** y **COBIT**.

A continuación, se presenta un aparte con las generalidades de cada una de las buenas prácticas estudiadas; que a su vez permitirá seleccionar el estándar o marco adecuado para el diseño del modelo en cuestión:

La Norma ISO 38500 debe su origen al estándar AS8015- 2005, publicado por el Gobierno Australiano en el año 2005. Dicho estándar comprende un modelo de referencia en materia de Gobierno de Tecnologías de la Información. Posteriormente fue promovido a norma internacional en el año 2008, convirtiéndose de este modo en la norma ISO/IEC 38500:2008. Su versión más reciente se origina en el año 2015.

El propósito fundamental de este estándar aplicable a todo tipo de organización, independiente de su tamaño y razón social es incentivar en la organización el uso de las Tecnologías de la Información bajo preceptos aceptables de eficiencia y efectividad, direccionado hacia alta Gerencia, puesto que señala una ruta óptima para la evaluación, dirección y monitoreo de las TI. Del mismo modo contempla a los gestores de TI, guiándolos en el diseño y puesta en marcha de políticas y procesos que soporten al Gobierno de TI (Fernández, Martínez A., 2018).

ISO 38500 es aplicable al gobierno de procesos en la gestión de las Tecnologías de la Información, promoviendo fundamentos para una objetiva evaluación del Gobierno de TI. El portafolio de beneficios de un buen gobierno de TI en las organizaciones contempla un

adecuado manejo y puesta en funcionamiento de los activos de TI, una clara definición de roles y responsabilidades en el logro de objetivos organizacionales, la continuidad y sostenibilidad del negocio, la alineación de Tecnologías de la Información con necesidades, innovación en servicios, buenas practicas que involucren a los stakeholders o partes interesadas, disminución de costos y la materialización del retorno de inversión en TI.

ITIL, considerado un marco de trabajo asociado a las mejores prácticas, ha tenido un impacto considerable en otras normas, tales como ISO/IEC 20000; planteando aspectos propios de la Gestión de Servicios. Se encuentra compuesto por cinco libros, cada uno dedicado a un área específica de la Gestión, basado en el modelo establecido previamente por W. Edwards Deming. Esta guía tiene como objeto fundamental proporcionar al cliente valor en forma de servicios a través de diversos medios y herramientas con una estructura definida que aporte a su implementación.

Esta estándar internacional viene a ser es una marca registrada de la Oficina de Comercio Gubernamental (Office of Government Commerce,) también conocida como OGC. En el año 2005, la OGC informo a cerca de una actualización denominada ITIL v3, la cual se publica en el año 2006, ofreciendo como beneficio un glosario de términos claramente descritos.

Las temáticas abordadas en cada una de las cinco publicaciones de ITIL son:

- Estrategia del Servicio o Service Strategy
- Diseño del Servicio o Service Desing.
- Transición del Servicio o Service Transition.

- Operación del Servicio o Service Operation.
- Mejora continua del Servicio o Continual Service Improvement.

De acuerdo con las consultas realizadas, es posible afirmar que en la actualidad un sin número de personas certificadas, grupos de trabajo y organizaciones en general se encuentran participando en la promoción y mejora de este estándar, con miras a brindar una mejor calidad en el proceso de Gestión de Servicios de TI en el mundo.

CMMI, conocido como un estándar para la medición de niveles de madurez mediante el desarrollo, debe sus orígenes al Instituto de Ingeniería de Software (Software Engineering Institute) de la Universidad Carnegie Mellon, en el año 1986; quienes iniciaron con la propuesta de un modelo multinivel que toma como base otros modelos de mejoramiento de procesos. Dicho nivel fue denominado Modelo de Madurez de la Capacidad o CMM, considerando los primeros trabajos de Deming en materia de Gestión de calidad. El alcance y éxito logrado por dicho modelo, fue enfocado posteriormente hacia procesos de ingeniería, siendo adoptados por el Gobierno de Estados Unidos y el Instituto de Ingeniería de Software, cerca de 1998; llegando después de varios ajustes a diseñar un Modelo de Madurez de la Capacidad Integrado, conocido hoy como CMMI.

Este modelo cuenta con dos representaciones: Continua y Escalonada. La representación Continua se centra en la madurez de la organización, constituyendo un modelo para software que clasifica las organizaciones en cinco niveles de madurez en función de los procesos y la consecución de objetivos. La representación Escalonada hace referencia a un modelo para

ingeniería de sistemas que toma como fundamento seis niveles probables de capacidad para una de las 22 áreas de proceso propias de la ingeniería de sistemas. No agrupa los procesos en cinco niveles que permitan determinar el nivel de madurez de la organización, sino que analiza puntualmente la capacidad de cada proceso por separado.

En el año 2002, fue lanzada una actualización conocida como CMMI V 1.1; posteriormente en el año 2006 se conoce la versión 1.2. El objetivo CMMI es mejorar la usabilidad de modelos de madurez articulando varios modelos diferentes en un solo marco o framework.

Tras analizar el modelo en cuestión, es posible concluir que El modelo CMMI serviría como insumo para definir la escalabilidad de procesos de mejora en las instituciones de educación superior, sin embargo, requerirá de ciertas redefiniciones de tipo estratégico, considerando que su origen está enfocado a proyectos de software.

PMBOK, conocido a nivel mundial como la guía de fundamentos para la dirección de proyectos, identificando para tal fin conocimientos, herramientas, y procesos comúnmente denominados buenas practicas. Este estándar fue desarrollado por el Project Management Institute (PMI), cuya primera edición data del año 1991, evolucionando posteriormente hasta la quinta edición publicada en el año 2013.

Entre las características más relevantes de este marco se encuentra el suministro de directrices, normas y elementos orientados a la gestión de proyectos, incluyendo la relación entre procesos y sus interacciones.

Los procesos definidos por PMBOK se clasifican de la siguiente manera:

- Grupo de procesos de Inicio: cuyo propósito es definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente al obtenerse la autorización para dar inicio al mismo.
- Grupo de procesos de Planificación: integrado por procesos necesarios para definir el alcance del proyecto, refinar los objetivos y fijar el curso de acción que se tomará para alcanzar los objetivos planteados.
- Grupo de procesos de Ejecución: Procesos desarrollados como complemento del trabajo establecido definido en el plan de dirección del proyecto, con el objeto de dar cabal cumplimiento.
- Grupo de procesos de Monitoreo y control: procesos enfocados a la revisión y control de desempeño, identificando oportunidades de mejora.
- Grupo de procesos de Cierre: Procesos ejecutados con el fin de dar cierre formal a todo tipo de actividades.

En la guía del PMBOK se determinan los elementos más relevantes de cada una de las áreas de conocimiento y la forma en que estas se integran con los cinco grupos de procesos anteriormente descritos. Así mismo se describen las siguientes áreas de conocimiento:

- Gestión de Integración del Proyecto.
- Gestión de Alcance del proyecto.
- Gestión del Tiempo del Proyecto.
- Gestión de Costos del Proyecto.
- Gestión de Calidad del Proyecto.
- Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto.
- Gestión de Comunicaciones del Proyecto.
- Gestión de Riegos del Proyecto.
- Gestión de Adquisiciones del Proyecto
- Gestión de las Partes Interesadas del proyecto.

SCRUM data del año 1986, cuando Takeuchi y Nonaka presentan su artículo denominado “The new product developoent game”, por medio del cual abren las puertas a una novedosa manera de gestionar proyectos a partir de factores como la incertidumbre, la flexibilidad y sobre todo la agilidad. Esta metodología de desarrollo ágil tiene como fundamento la creación de breves ciclos para el desarrollo llamados Sprints. Estas iteraciones son gestionadas por medio de reuniones con periodicidad diaria. Las fases que integran este método son:

- La Planificación del Blacklog
- Seguimiento del Sprint.

- Revisión de Sprint.

Para tener una visión global del propósito de SCRUM, es necesario definir los componentes que lo integran:

- Product Blacklog o lista de necesidades de los clientes.
- Sprint Blacklog o lista de tareas que se ejecutan en un Sprints.
- Incremento o la parte adicional agregada o desarrollada en un Sprint, vista como una parte completada y completamente operativa.

Los principales beneficios que aporta el uso de la metodología SCRUM radican en la integración de buenas prácticas aplicadas mediante el trabajo colaborativo que redundan en mejores resultados. Básicamente se centra en las entregas parciales de los proyectos; estas son priorizadas dependiendo de los avances que se realicen y que a su vez serán valorados por los usuarios finales del proyecto. Su implementación se recomienda en proyectos de mayor complejidad que presentan requerimientos que deben ser ajustados o modificados y que exigen además resultados rápidos, teniendo como principios básicos la productividad, innovación y la flexibilidad.

VAL IT o Enterprise Value Governance of IT Investments (Valor empresarial; Gobierno de las inversiones en tecnologías de la información), tiene como propósito garantizar que las organizaciones adquieran valor de las inversiones en TSI, mediante costos aceptables y nivel de riesgo moderados; ofrece guías, procesos y prácticas que dan soporte a la dirección en el logro de su máxima rentabilidad.

Este Framework de Gobernabilidad nace en el año 2006 a partir de la iniciativa del IT Governance Institute (ITGI), quien considera la entrega de valor como uno de los cinco pilares de enfoque del Gobierno de TI, incluyendo la alineación estratégica, medición de rendimiento, gestión de recursos y gestión de riesgos.

Para obtener la rentabilidad deseada de la inversión posibilitada por TI, los stakeholders deberán aplicar los principios de Val IT a los siguientes procesos:

- Gobierno del valor
- Gestión de cartera
- Gestión de inversiones

Se entienden como principios de VAL IT las siguientes premisas:

- Las inversiones posibilitadas mediante TI deben ser gestionadas como Cartera de Inversiones, deben abordar el pleno alcance de actividades para generar valor de negocio y ser gestionadas durante su ciclo de vida económico completo.

- En las prácticas de entrega de valor serán reconocidas distintas categorías de inversión, con diferentes tipos de evaluación, definiendo métricas que permitan aplicar correctivos sobre cualquier desviación. Se requiere definir roles e involucrar permanentemente a las partes interesadas en los procesos de monitoreo, evaluación y mejora continua.

Considerando la inexistencia de una serie de guías de inversión y gestión de TI, el IT Governance Institute, con el apoyo de otros profesionales, lanza Val IT, con el objeto de ayudar

a la gerencia a abordar este reto con resultados favorables. Cabe resaltar que VAL IT representa una extensión u complemento de COBIT, ya que mientras COBIT se enfoca en la ejecución, VAL IT apunta a la decisión de invertir y el logro de beneficios.

COBIT (Control Objectives for Information and Related Technologies), constituye un marco de referencia que integra herramientas que proporcionan soporte tanto para el Gobierno como para Gestión de TI. Se define como el estándar de aceptación internacional de buenas prácticas para el control de la información de TI y los riesgos implícitos. Dicho marco, comprende objetivos de control, políticas de aseguramiento, medición de niveles de madurez y desempeño, evaluación de resultados y factores clave de éxito. Las ventajas más relevantes ofrecidas por este Framework van desde suministrar a los Gerentes la reducción de la brecha existente entre los requisitos de control, elementos de tipo técnico y riesgos de negocio asociados; viabilidad para implementar en las organizaciones directrices de controles claramente definidas, hasta el aumento en la generación de valor (Montaño, Orrego V., 2011).

Con el objeto de brindar acompañamiento, satisfaciendo de manera exitosa los desafíos que enfrentan las organizaciones, se han venido actualizando una serie de versiones a lo largo de los años; encontramos: COBIT Versión 1 (Año 1996), COBIT Versión 2 (Año 1998), COBIT Versión 3(Año 2001), COBIT Versión 4 (Año 2005), COBIT Versión 4.1 (Año 2007), COBIT Versión 5 (Año 2012) y la más reciente Versión COBIT 2019 (Año 2019).

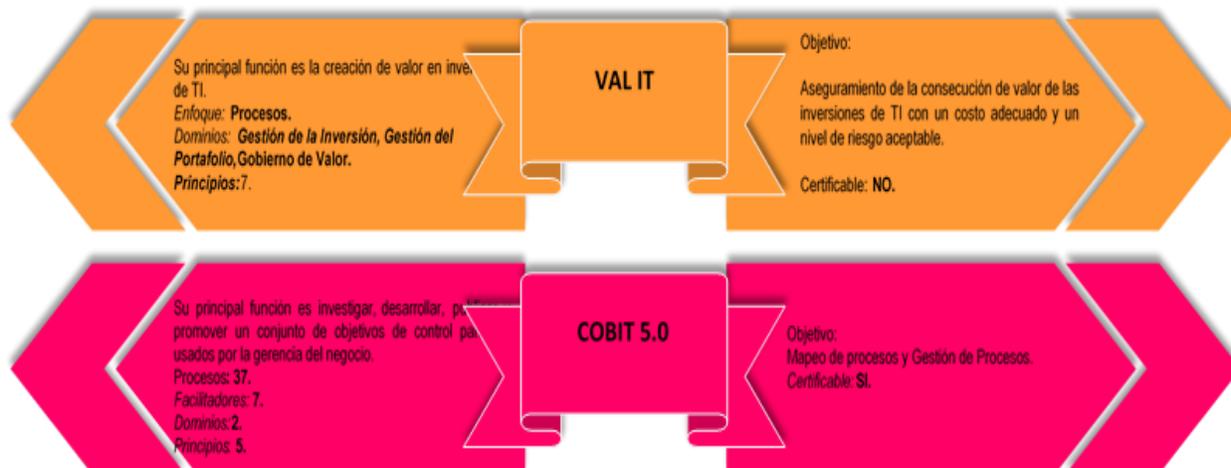
Una vez realizada la correspondiente revisión documental y para efectos de la presente investigación, se establece tomar como referente la Versión 5 de COBIT para evaluar la

capacidad de los procesos o niveles de madurez de los mismos, dando cumplimiento a los objetivos propuestos; lo anterior considerando que la Versión 2019 no establece una guía de evaluación propia; sino que acoge la estipulada en la Versión 5 del año 2012. La Versión 5 de COBIT, también denominada COBIT 5.0 toma como fundamento la Versión 4.1, logrando ampliarla a través de la articulación de marcos y normas relevantes, tales como Val IT, Risk IT, ITIL (Information Technology Infrastructure Library), además de las normas de la familia ISO asociadas.

**Figura 15.**

*Gráfico comparativo de Estándares asociados a la Gestión de TI.*





**Fuente:** Autora del Proyecto.

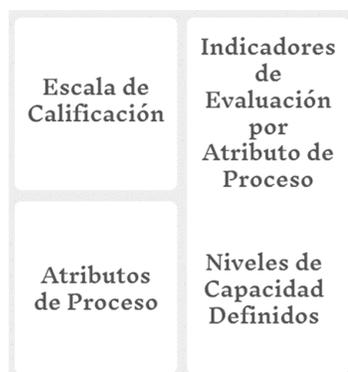
#### **4.2 Diagnosticar el nivel de madurez de la gestión de TI en las instituciones de educación superior del departamento, tomando como referencia estándares o buenas prácticas de gobierno de TI.**

En COBIT 5.0 se facilita el diagnóstico de niveles de madurez de los procesos de TI mediante una escala de medición para cada uno de los atributos de capacidad, a través de una guía independiente que no requiere requisitos probatorios en apoyo para la evaluación, cabe resaltar que la nueva versión de COBIT 2019 cita: *“No serán necesarias publicaciones diferentes al modelo de evaluación de procesos (PAM), ni se proporcionarán con COBIT® 2019.”*

Para el proceso de evaluación concebido se establece la calificación de la capacidad de cada uno de los procesos, teniendo en cuenta:

## Figura 16.

*Factores para la calificación de Capacidad.*



**Fuente:** ISACA.

La capacidad evaluada en cada uno de los procesos de acuerdo a la escala de medición que se presenta a continuación:

## Figura 17.

*Escala de medición de Capacidad.*

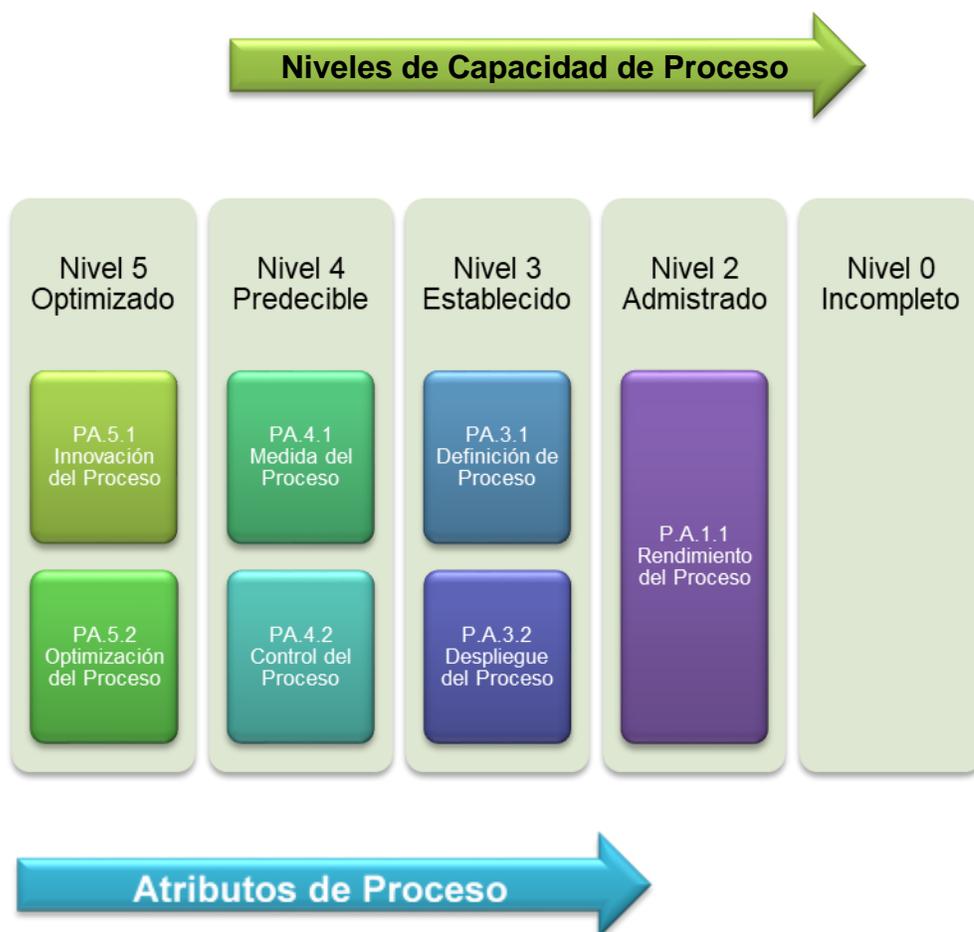


**Fuente:** ISACA.

Como parte de la determinación del alcance se deben seleccionar los procesos que serán evaluados, además del nivel de capacidad que desea alcanzar reduciendo la complejidad y esfuerzo realizado en el proceso. Cada atributo aplicado dentro de COBIT PAM, se aplica a una capacidad específica agrupándose en niveles de capacidad, así:

**Figura 18.**

*Niveles de Capacidad de proceso.*

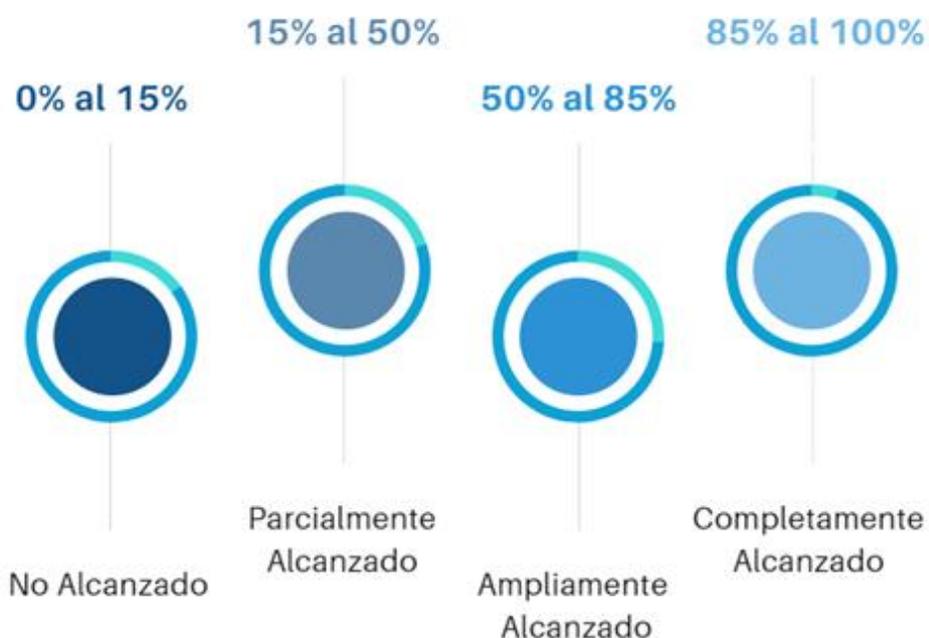


**Fuente:** ISACA.

Cada atributo una escala de medición definida de manera estandar, la cual se compone de niveles de evaluación que van desde 0% al 100% de la consecución y se usaran para el nivel de capacidad logrado, tal como se muestra a continuación:

**Figura 19.**

*Escala de medición de Atributos.*



**Fuente:** ISACA.

El nivel de madurez o nivel de capacitación de los procesos, se alinea a una situación específica de acuerdo al caso, con una escala de medición de 0 a 5 basandose en las siguientes premisas:

**Figura 20.**

*Alineación de niveles de madurez.*



**Fuente:** ISACA.

### Proceso de Evaluación

De acuerdo con COBIT 5.0, el proceso de evaluación a relizar contempla una valoración no basada en evidencia desarrollando cinco pasos:

**Figura 21.**

*Pasos para la evaluación según Cobit 5.0.*



**Fuente:** ISACA.

## Paso 1. Decidir Sobre el Alcance

El primer paso a realizar se basa en la determinación de procesos a evaluar, seleccionando una serie de procesos de interés para las instituciones de educación superior a los cuales se les prestará especial atención; Los procesos seleccionados son el resultado de una serie de análisis y cruces entre Metas de TI, Procesos de TI, Procesos de gobierno entre otros.

Con el fin de determinar los procesos que serán evaluados posteriormente, se definen dos fases:

- Estudio de las Metas Corporativas definidas relacionadas con las Metas de TI.
- Estudio de las Metas de TI asociadas a los Objetivos dados por COBIT 5.0

### *Estudio de las Metas de TI relacionadas con las Metas Corporativas definidas*

Este proceso permite evaluar cualitativamente los objetivos de TI de la institución frente a las Metas Corporativas definidas en Cobit 5.0, filtrando aquellos objetivos de TI que apuntan a la alineación de los procesos de la institución frente a las Tecnologías de la Información:

### **Tabla 5.**

*Metas de TI relacionadas con Metas Corporativas.*



11	Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI	S	S		S	P	S	S		S	P	S	P	S	P			16	
12	Capacitación y soporte de procesos de negocio integrando aplicaciones y tecnología en procesos de negocio					S		S	P	S	S		P	P		S	P	S	14
13	Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad.	P	S			S	P	S		S	P	S	P	S	P	S		S	18
14	Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones		S			S	S		P	P				S	S				9
15	Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI	P	S	P	S	S			S	S		P		S	P	P		S	17
16	Personal del negocio y de las TI competente y motivado	P			S				S						P	P		S	9
17	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio		P					P	S	S				P	S		S	P	12

**Fuente:** Adaptado de ISACA.

### *Estudio de las Metas de TI asociadas a los Objetivos dados por COBIT 5.0*

Con el estudio de las Metas de TI vs los Objetivos definidos en Cobit 5.0, se clarifican los procesos COBIT que serán parte del proceso de diagnóstico del nivel de madurez, así:

#### **Tabla 6.**

*Metas de TI asociadas a objetivos de COBIT: EDM.*

## Metas relacionadas con TI (COBIT 5.0)

	Alineamiento de TI y la estrategia de negocio	Riesgos de negocio relacionados con las TI	Realización de beneficios del portafolio de	Transparencia de los costes, beneficios y riesgos de	Entrega de servicios de TI de acuerdo a los requisitos	Uso adecuado de aplicaciones, información y	Agilidad de las TI	Seguridad de la información, infraestructura de	Optimización de activos, recursos y capacidades de	Capacitación y soporte de procesos de negocio	Entrega de Programas que proporcionen beneficios a	Cumplimiento de las políticas internas por parte de	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la	Tota
Procesos (COBIT 5.0)	1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	17	1
01 Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de referencia de gobierno.	P	S			P	P	S	P	S			P		13
02 Asegurar la Entrega de Beneficios	p		P	P		S	P		P	S	P		S	15
03 Asegurar la optimización del riesgo.		P		P				P		P		P		10
04 Asegurar la optimización de recursos	S	S		P	P	S	P		P	S	S		S	14
05 Asegurar la Transparencia		S		P		S		S						5

EDM

hacia las partes  
interesadas

57

**Fuente:** Adaptado de ISACA.

**Tabla 7.**

*Metas de TI asociadas a objetivos de COBIT: APO.*

		Metas relacionadas con TI (COBIT 5.0)															
		Alineamiento de TI y la estrategia	Riesgos de negocio relacionados	Realización de beneficios del	Transparencia de los costes.	Entrega de servicios de TI de	Uso adecuado de aplicaciones.	Agilidad de las TI	Seguridad de la información,	Optimización de activos, recursos y	Capacitación y soporte de procesos	Entrega de Programas que	Cumplimiento de las políticas	Conocimiento, experiencia e	iniciativas para la innovación de		
Procesos (COBIT 5.0)		1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	17	Tot		
0	Gestionar el marco de	P				P	S			S	P		P	P	12		
1	gestión de TI																
0	Gestionar la estrategia.	P	S	S						S	P				7		
2	Gestionar la arquitectura																
0	Gestionar la arquitectura	P	S		P	S		S	S		P		S		11		
3	empresarial.																
0	Gestionar la innovación.			S			P				S	P		P	8		
4	Gestionar la innovación.																
0	Gestionar el portafolio.			P	S						S	S			5		
5	Gestionar el portafolio.																
0	Gestionar el presupuesto y				P	P		S		P		S			8		
6	los costes.																
0	Gestionar los recursos																
APO	7 humanos.	S	S	P	S		S			P		P			9		

0												
8	Gestionar las Relaciones			S	S	P				P		6
0	Gestionar los acuerdos de											
9	servicio.	S	S	P	P	S		S	S			9
1												
0	Gestionar los proveedores.	P	S	P					S	P		8
1												
1	Gestionar la Calidad				P		S		P	S	P	8
1												
2	Gestionar el riesgo.		P	P	S	S	S	P		S		10
1												
3	Gestionar la seguridad	S	S	S	P	S	P	S	S	P	S	13
												114

**Fuente:** Adaptado de ISACA.

**Tabla 8.**

*Metas de TI asociadas a objetivos de COBIT: BAI.*

Metas relacionadas con TI (COBIT 5.0)	
Alineamiento de TI y la estrategia de	1
Riesgos de negocio relacionados con las TI	4
Realización de beneficios del portafolio de	5
Transparencia de los costes, beneficios y	6
Entrega de servicios de TI de acuerdo a los	7
Uso adecuado de aplicaciones, información	8
Agilidad de las TI	9
Seguridad de la información, infraestructura	10
Optimización de activos, recursos y	11
Capacitación y soporte de procesos de	12
Entrega de Programas que proporcionen	13
Cumplimiento de las políticas internas por	15
Conocimiento, experiencia e iniciativas para	17
	T
	otal
Procesos (COBIT 5.0)	al



## Metas relacionadas con TI (COBIT 5.0)

		Alineamiento de TI y la estrategia de negocio	Riesgos de negocio relacionados con las TI	Realización de beneficios del portafolio de	Transparencia de los costos, beneficios y riesgos de	Entrega de servicios de TI de acuerdo a los requisitos	Uso adecuado de aplicaciones, información y	Agilidad de las TI	Seguridad de la información, infraestructura de	Optimización de activos, recursos y capacidades de	Capacitación y soporte de procesos de negocio	Entrega de Programas que proporcionen beneficios a	Cumplimiento de las políticas internas por parte de	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la	Tot
Procesos (COBIT 5.0)		1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	17	al
DSS	0														
	1	P	S			P	S	P		S	P		S		8
	0														
	2		P		S		P	S	P						8
	0														
	3	S	P	S	S	P	S		S		P				9
	0														
4	P	P		S	S		S		S			P		7	
0															
5	P	S		P		S		P			S	P		8	
0															
6	S		P		P				S					5	
															45

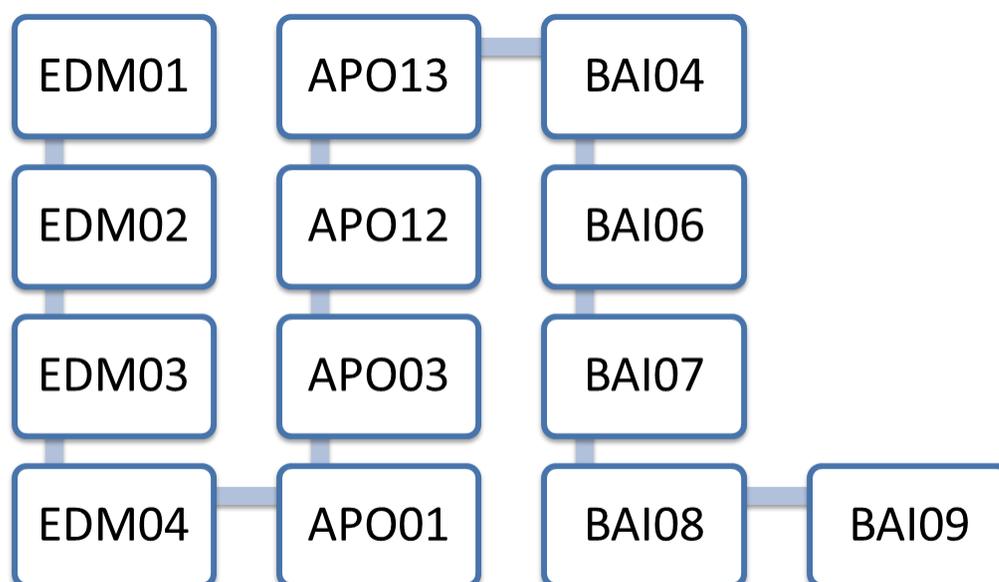
**Fuente:** Adaptado de ISACA.



Luego de analizar cada uno de los procesos que componen las diferentes dimensiones de COBIT 5.0, se establece como procesos a evaluar los siguientes:

**Figura 22.**

*Procesos a evaluar.*

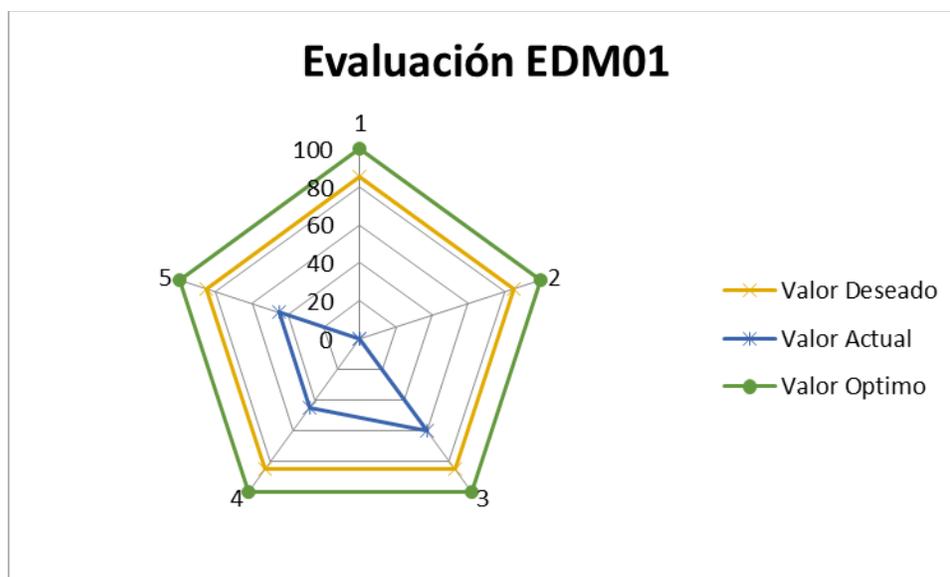


**Fuente:** Autora del Proyecto.

Con el fin de revisar cada uno de los procesos seleccionados, se lleva a cabo la evaluación de los niveles de capacidad, partiendo desde el nivel 0, hasta llegar al nivel 5; plasmando los resultados de manera más sencilla en una serie de tablas que muestran en resumen el proceso y el resultado de evaluar cada uno de los criterios definidos para cada nivel. En el aparte de anexos se presenta en detalle el extenso de dicha evaluación.

**Tabla 10.***Resultados de evaluación de Capacidad: EDM01.*

Nombre del proceso	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5				
EDM01		PA 1.1	PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	PA 4.1	PA 4.2	PA 5.1	PA5.2
Calificación por criterios		N	N	N	L	L	P	L	L	P
Nivel de capacidad alcanzado					3					

**Fuente:** Adaptado de ISACA.**Figura 23.***Evaluación de EDM01.***Fuente:** Autora del Proyecto.

En las ilustraciones presentadas se resalta el nivel de capacidad alcanzado para cada proceso, de acuerdo con los criterios de evaluación. En este caso específico se observa una calificación de nivel 3 en el proceso EDM01, lo que lo define como **Establecido**, haciendo referencia a que el proceso gestionado se implementa mediante un proceso capaz de lograr los resultados definidos del proceso.

**Tabla 11.**

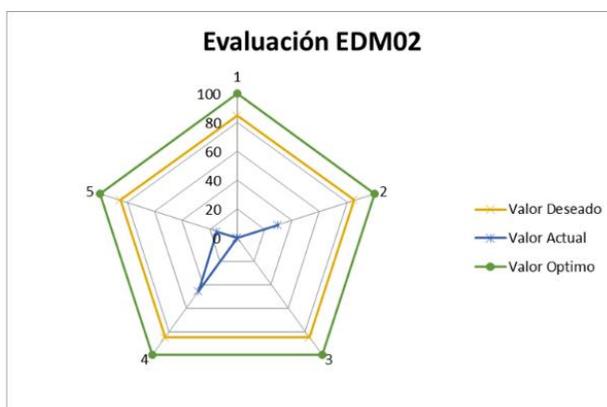
*Resultados de evaluación de capacidad: EDM02.*

Nombre del proceso	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		
EDM02		PA 1.1	PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	PA 4.1	PA 4.2	PA 5.1	PA 5.2
Calificación por criterios		N	P	P	N	N	L	L	P	N
Nivel de capacidad alcanzado					3					

**Fuente:** Adaptado de ISACA.

**Figura 24.**

*Evaluación de EDM02.*



**Fuente:** Autora del Proyecto.

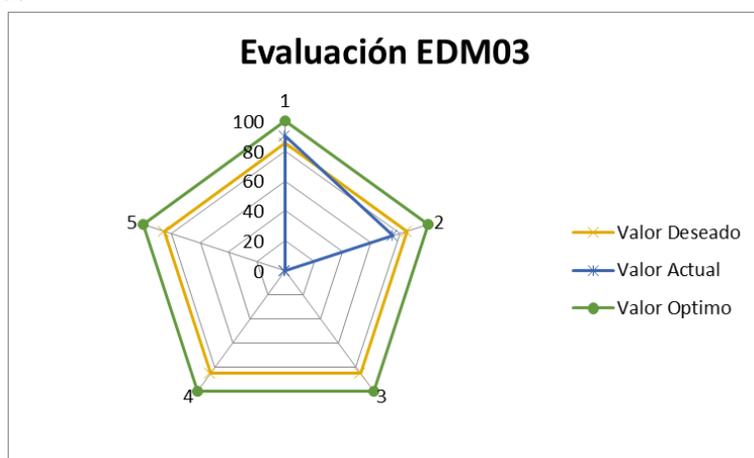
El proceso EDM02 arroja como resultado un nivel 3 de capacidad, calificado como **Establecido**, lo cual evidencia que el proceso gestionado es implementado mediante un proceso capaz de lograr los resultados definidos del proceso.

**Tabla 12.**  
*Resultados de evaluación de capacidad: EDM03.*

Nombre del proceso	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5				
EDM03		PA 1.1	PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	PA 4.1	PA 4.2	PA 5.1	PA5.2
Calificación por criterios		L	L	F	P	L	L	P	P	N
Nivel de capacidad alcanzado			2							

**Fuente:** Adaptado de ISACA.

**Figura 25.**  
*Evaluación de EDM03.*



**Fuente:** Autora del Proyecto.

En el proceso EDM03 se alcanza un nivel 2 de capacidad, lo cual quiere decir que el proceso se encuentra **Administrado**, implementándose de manera planeada, monitoreada y ajustada y sus productos se establecen, controlan y mantienen adecuadamente.

**Tabla 13.**

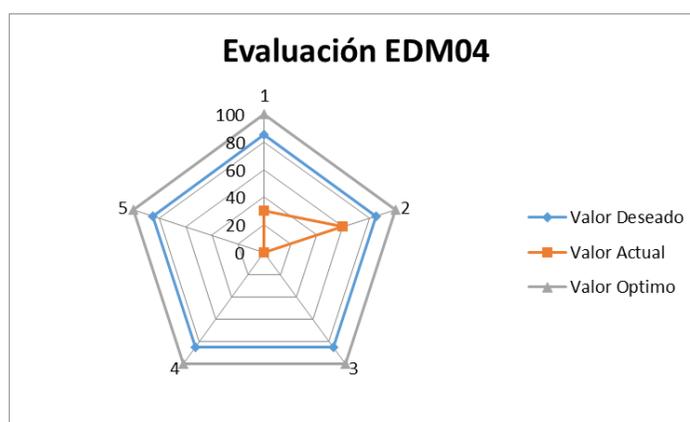
*Resultados de evaluación de capacidad: EDM04.*

Nombre del proceso	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5				
EDM04		PA 1.1	PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	PA 4.1	PA 4.2	PA 5.1	PA5.2
Calificación por criterios		N	L	L	N	N	N	L	P	N
Nivel de capacidad alcanzado			2							

**Fuente:** Adaptado de ISACA.

**Figura 26.**

*Evaluación EDM04.*



**Fuente:** Autora del Proyecto.

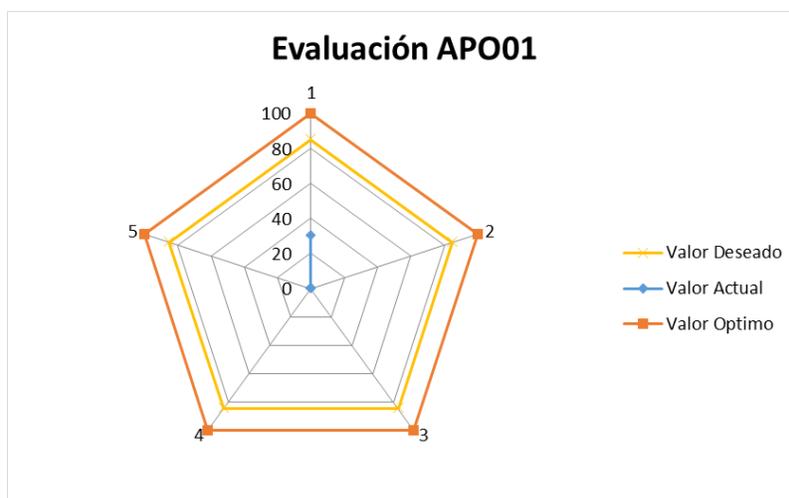
El proceso EDM04 presenta un nivel de capacidad 2 o **Administrado**, esto quiere decir que se lleva a cabo de manera planeada, monitoreada y ajustada y sus productos se establecen, controlan y mantienen en forma correcta.

**Tabla 14.**

*Resultados de evaluación de capacidad: APO01.*

Nombre del proceso	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5	
APO01		PA 1.1	PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	PA 4.1	PA 4.2	PA 5.1	PA5.2
Calificación por criterios		P	N	N	N	N	N	N	N	N
Nivel de capacidad alcanzado		1								

**Fuente:** Adaptado de ISACA.

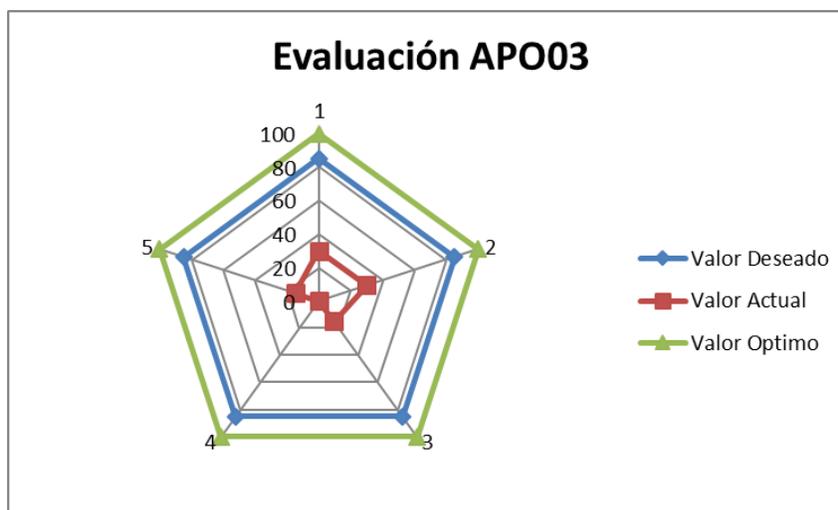
**Figura 27.***Evaluación de APO01.***Fuente:** Autora del Proyecto.

En el caso del proceso APO01, este se califica como **Realizado**, siendo implementado y logrando su propósito tras alcanzar un nivel de capacidad 1.

**Tabla 15.***Resultados de evaluación de capacidad: APO03.*

Nombre del proceso	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5	
APO03		PA 1.1	PA 2.1 PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	PA 4.1	PA 4.2	PA 5.1	PA5.2
Calificación por criterios		P	P P	P	N	N	N	P	N
Nivel de capacidad alcanzado		1							

**Fuente:** Adaptado de ISACA.

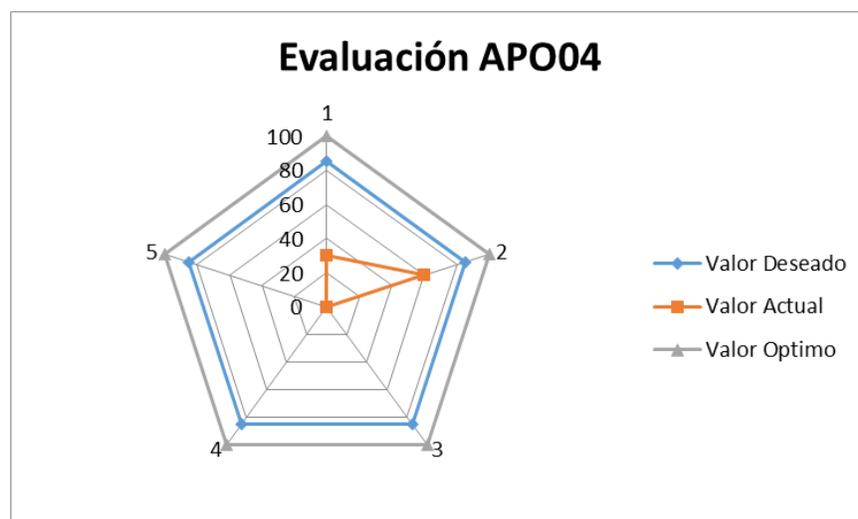
**Figura 28.***Evaluación de APO03.***Fuente:** Autora del Proyecto.

En el proceso APO03 se obtiene una calificación de nivel 1 de capacidad, catalogado como **Realizado**, logrando su propósito de implementación al alcanzar un nivel de capacidad 1.

**Tabla 15.***Resultados de evaluación de capacidad: APO04.*

Nombre del proceso	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5				
APO04		PA 1.1	PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	PA 4.1	PA 4.2	PA 5.1	PA5.2
Calificación por criterios		P	L	F	P	N	P	L	P	N
Nivel de capacidad alcanzado			2							

**Fuente:** Adaptado de ISACA.

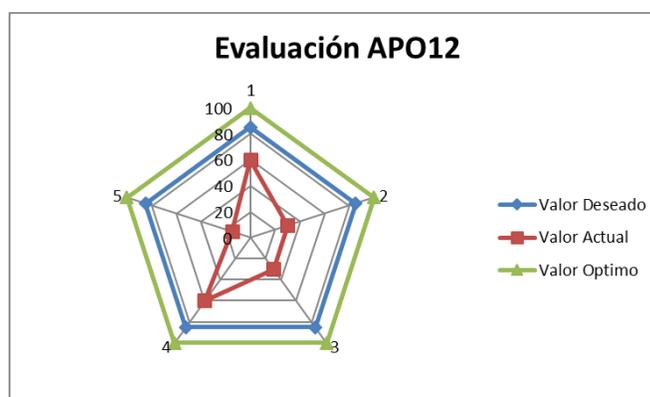
**Figura 29.***Evaluación de EDM04.***Fuente:** Autora del Proyecto.

Se observa un nivel de capacidad 2, lo cual lo clasifica en un nivel **Administrado**, demostrando que el proceso se desarrolla de forma planeada, monitoreada y ajustada; razón por la que sus productos se establecen, controlan y mantienen correctamente.

**Tabla 16.***Resultados de evaluación de capacidad: APO12.*

Nombre del proceso	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5	
APO12		PA 1.1	PA 2.1 PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	PA 4.1	PA 4.2	PA 5.1	PA5.2
Calificación por criterios		L	P P	N	L	L	L	P	N
Nivel de capacidad alcanzado						4			

**Fuente:** Adaptado de ISACA.

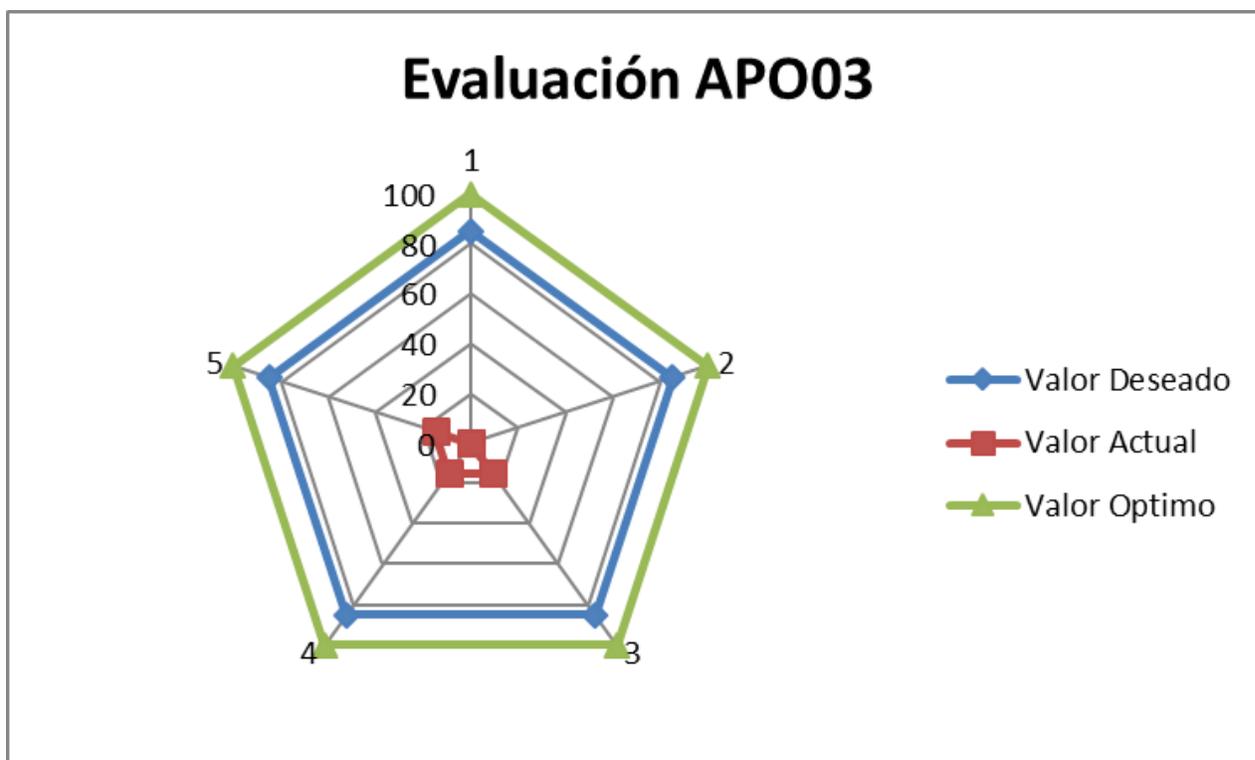
**Figura 30.***Evaluación de APO12.***Fuente:** Autora del Proyecto.

Se demuestra que el proceso APO12 se encuentra en el nivel de capacidad 4, lo que lo califica como **Predecible**, indicando de este modo que el proceso gestionado ahora es implementado por medio de un proceso definido con la capacidad de lograr los resultados establecidos en el proceso.

**Tabla 17.**  
*Resultados de evaluación de capacidad: APO13.*

Nombre del proceso	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5	
APO13		PA 1.1	PA 2.1 PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	PA 4.1	PA 4.2	PA 5.1	PA5.2
Calificación por criterios		N	N N	P	N	N	P	P	N
Nivel de capacidad alcanzado		1							

**Fuente:** Adaptado de ISACA.

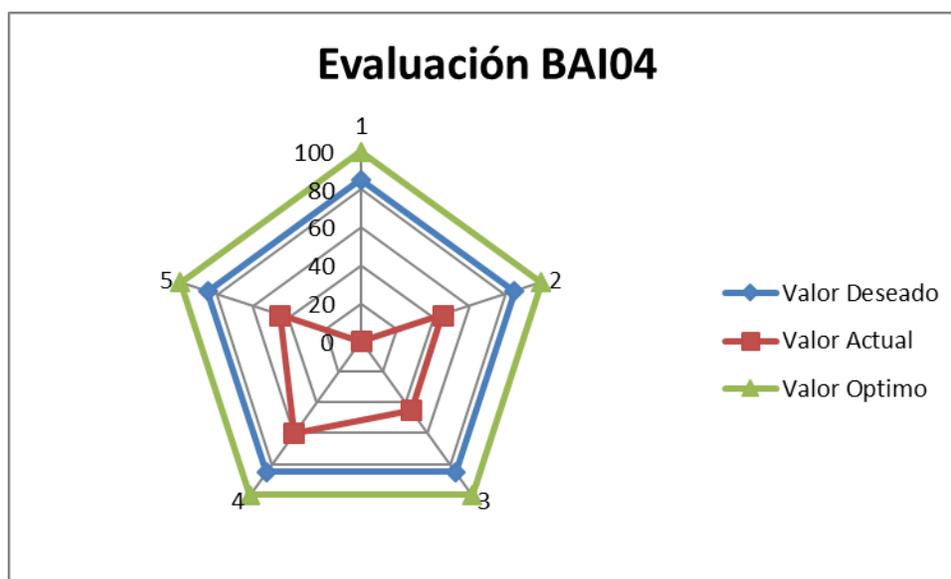
**Figura 31.***Evaluación de APO13.*

**Fuente:** Autora del Proyecto.

El proceso APO13 alcanza un nivel 1 de capacidad, lo cual lo convierte en **Realizado**, es decir que el proceso logra su propósito al ser implementado.

**Tabla 18.***Resultados de evaluación de capacidad: BAI04.*

Nombre del proceso	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5				
BAI04		PA 1.1	PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	PA 4.1	PA 4.2	PA 5.1	PA5.2
Calificación por criterios		N	L	P	L	P	L	L	P	L
Nivel de capacidad alcanzado							4			

**Fuente:** Adaptado de ISACA.**Figura 32.***Evaluación de BAI04.***Fuente:** Autora del Proyecto.

El proceso BAI04 se cataloga como **Predecible**, debido a su calificación con un nivel de capacidad 4, esto quiere decir que el proceso gestionado se implementa por medio de un proceso definido capaz de lograr los resultados establecidos en el proceso.

**Tabla 19.**

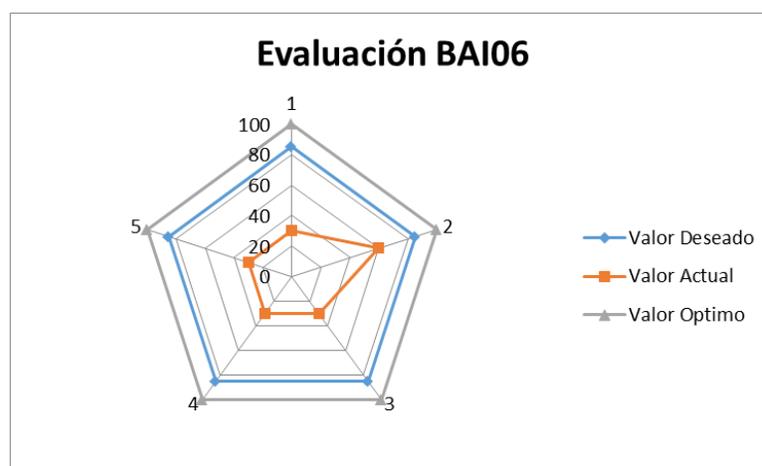
*Resultados de evaluación de capacidad: BAI06.*

Nombre del proceso	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5	
BAI06		PA 1.1	PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	PA 4.1	PA 4.2	PA 5.1	PA 5.2
Calificación por criterios		P	L	L	P	P	P	P	L	N
Nivel de capacidad alcanzado			2							

**Fuente:** Adaptado de ISACA.

**Figura 33.**

*Evaluación de BAI06.*



**Fuente:** Autora del Proyecto.

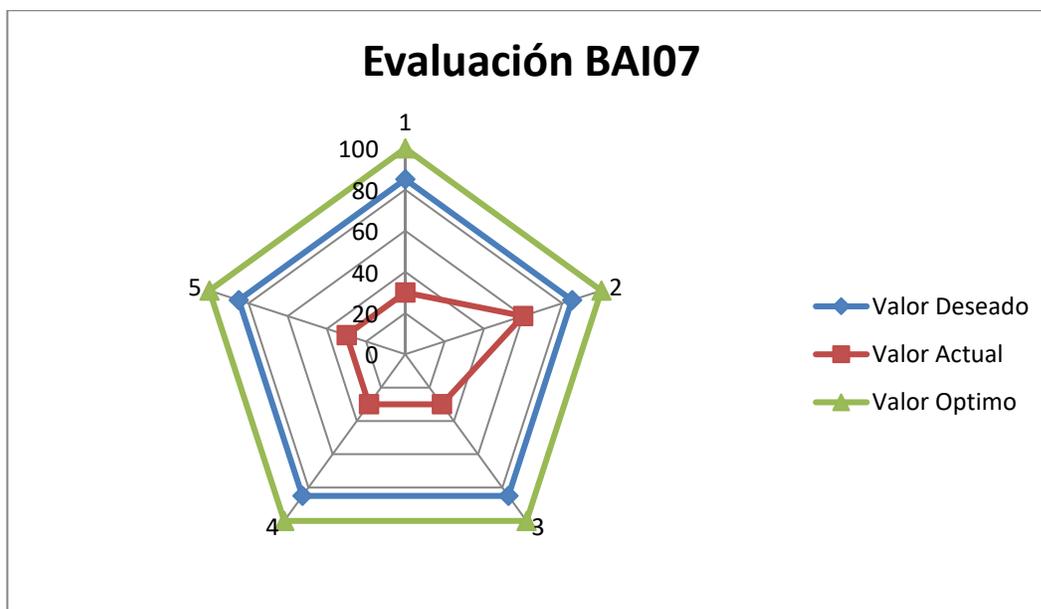
En el proceso BAI06, se presenta un nivel de capacidad 2, que lo cataloga como **Administrado**, evidenciando que el proceso es desarrollado de manera planeada, monitoreada y ajustada, y que por lo tanto sus productos se establecen, controlan y mantienen de manera adecuada.

**Tabla 20.**

*Resultados de evaluación de capacidad: BAI07.*

Nombre del proceso	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5	
BAI07		PA 1.1	PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	PA 4.1	PA 4.2	PA 5.1	PA5.2
Calificación por criterios		P	L	L	P	N	P	L	P	N
Nivel de capacidad alcanzado			2							

**Fuente:** Adaptado de ISACA.

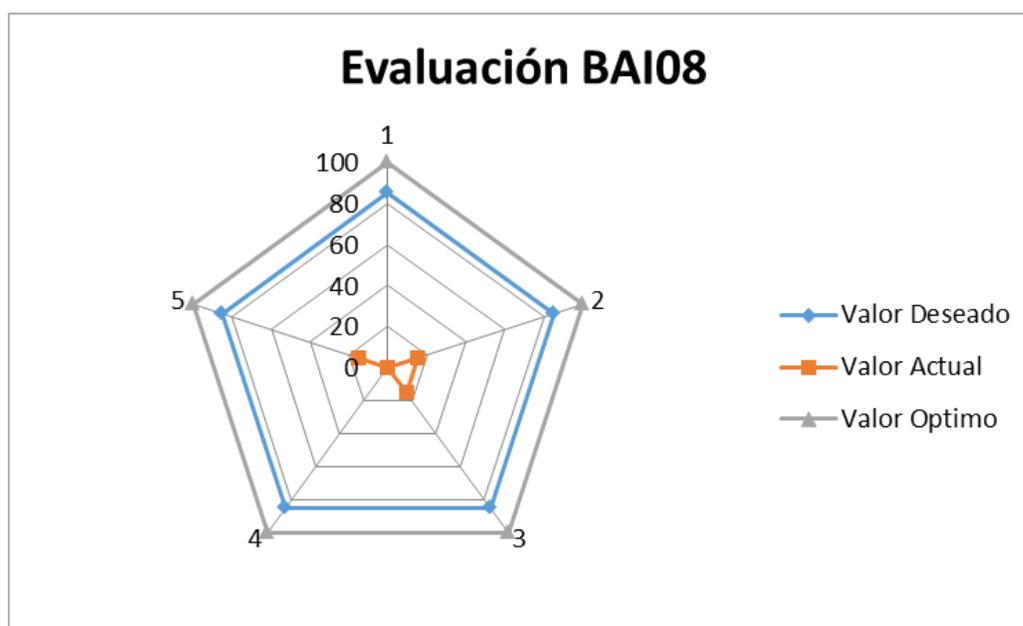
**Figura 34.***Evaluación de BAI07.*

**Fuente:** Autora del Proyecto.

En este proceso se presenta un nivel de capacidad 2, clasificándose como un nivel **Administrado**, evidenciando que el proceso se lleva a cabo de forma planeada, monitoreada y ajustada; de manera que sus productos se establecen, controlan y mantienen en forma adecuada.

**Tabla 21.***Resultados de evaluación de capacidad: BAI08.*

Nombre del proceso	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
BAI08		PA 1.1	PA 2.1 PA 2.2	PA 3.1 PA 3.2	PA 4.1 PA 4.2	PA 5.1 PA5.2
Calificación por criterios		N	P N	N P	N N	P N
Nivel de capacidad alcanzado		1				

**Fuente:** Adaptado de ISACA.**Figura 35.***Evaluación de BAI08.***Fuente:** Autora del Proyecto.

El proceso BAI08, se califica como **Realizado**, siendo implementado y logrando su propósito tras alcanzar un nivel de capacidad 1.

**Tabla 22.**

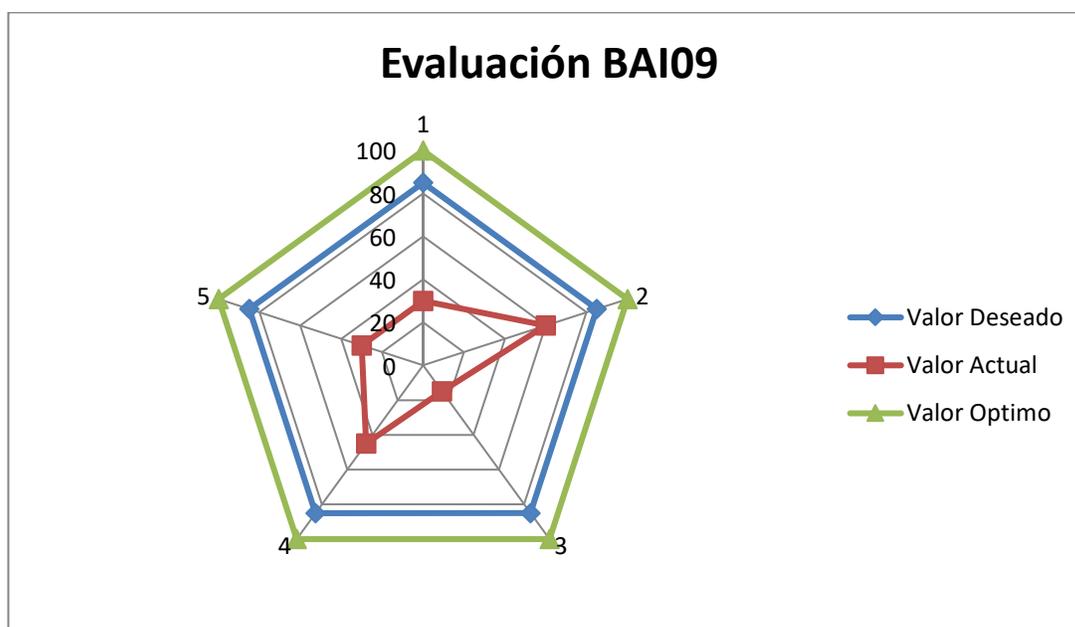
*Resultados de evaluación de capacidad: BAI09.*

Nombre del proceso	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
BAI09		PA 1.1	PA 2.1 PA 2.2	PA 3.1 PA 3.2	PA 4.1 PA 4.2	PA 5.1 PA 5.2
Calificación por criterios		P	L L	P N	L P	L N
Nivel de capacidad alcanzado			2			

**Fuente:** Adaptado de ISACA.

**Figura 36.**

*Evaluación de BAI09.*

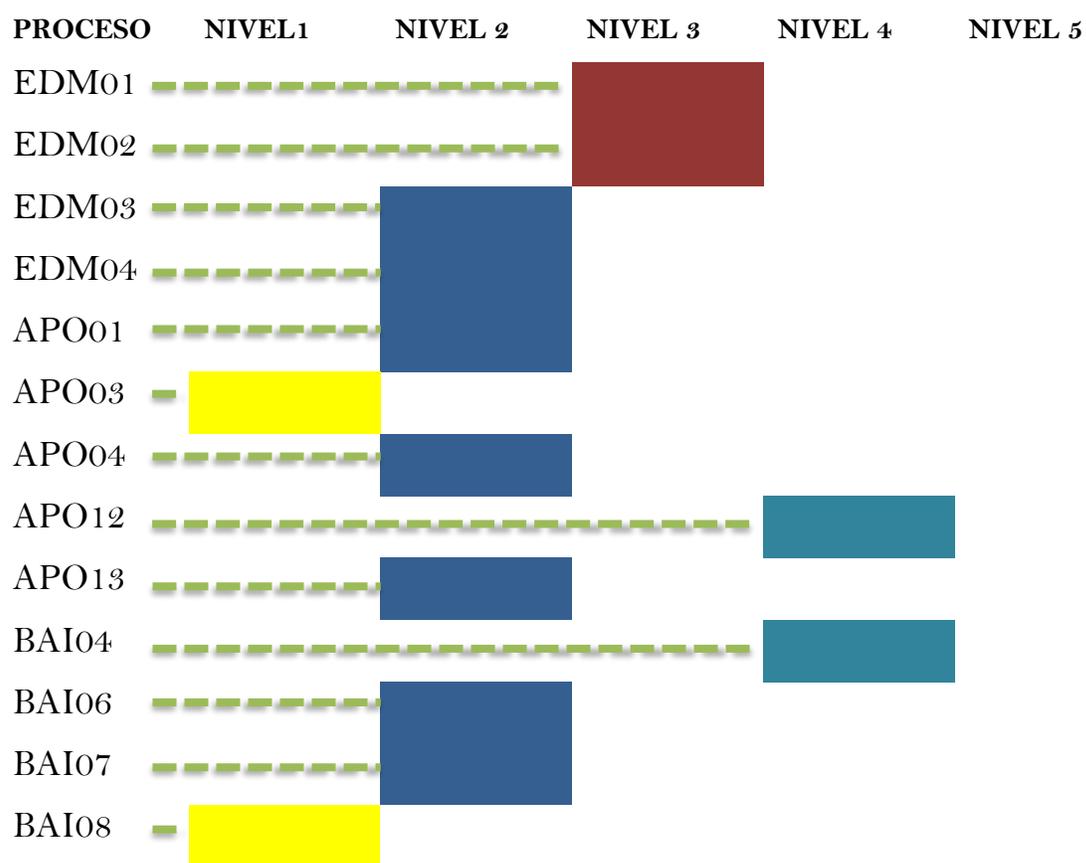


**Fuente:** Autora del Proyecto.

En este proceso es posible observar el alcance de un nivel de capacidad 2, lo que lo convierte en un nivel **Administrado**, demostrando que el proceso es planeado, monitoreado y ajustado y que sus productos son establecidos, controlados y se mantienen óptimamente.

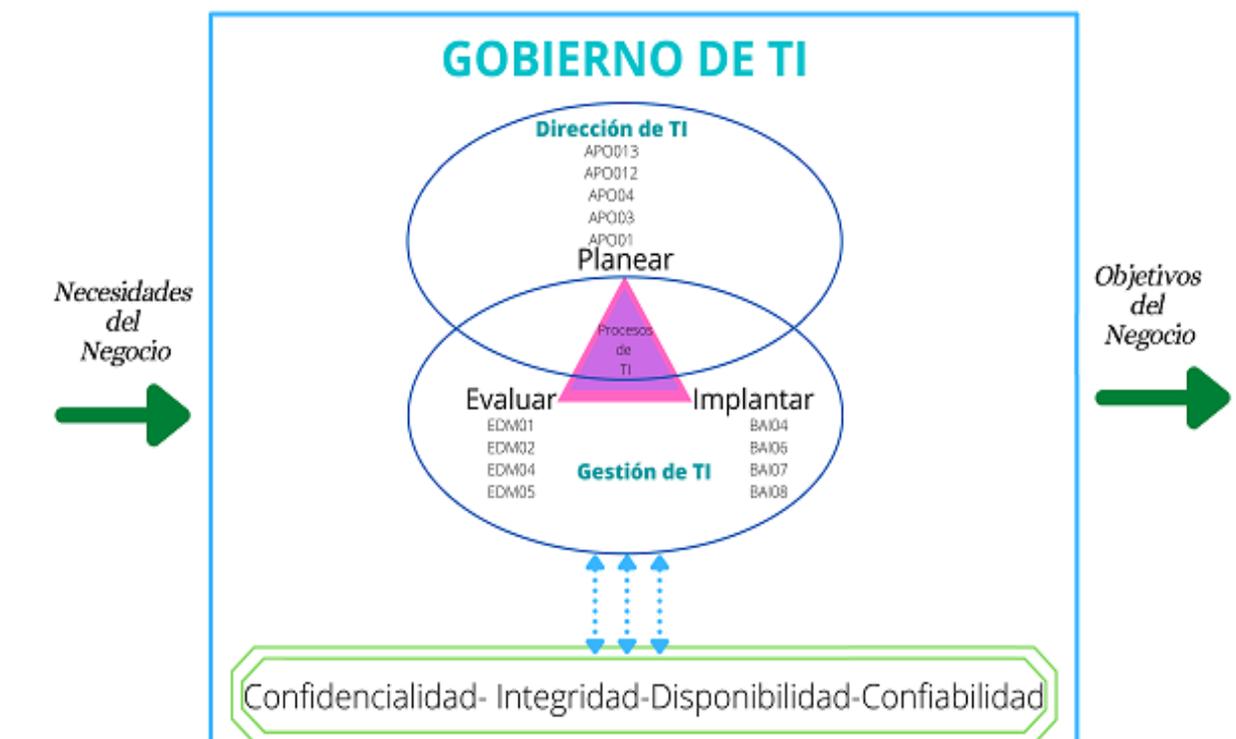
**Figura 37.**

*Representación gráfica de Nivel de Madurez de la Gestión de TI.*



**Fuente:** Autora del Proyecto

**4.3 Integrar los elementos que conformarían un modelo de gestión de TI aplicable a las instituciones de educación superior del sector oficial del departamento.**



## Conclusiones

Actualmente se evidencia que la vinculación de las Tecnologías de la Información en el campo del aprendizaje ha trascendido, partiendo de una situación poco común y asociada a un sector bastante delimitado, hasta llegar a ser un requisito indispensable en cualquier Institución de Educación Superior, no sólo en el ámbito nacional. Tras la revisión detallada de la literatura existente y la observación de entornos semejantes, es posible determinar que contar con una Gestión de TI acorde a las necesidades de la Institución se verá reflejada en ventajas tales como la disminución de niveles de riesgo, un adecuado proceso de inversión de recursos, el óptimo retorno de dicha inversión y un correcto desempeño de los profesionales de TI involucrados. Estos elementos generan un impacto altamente positivo en cada una de las IES, proporcionando valor a las mismas, al igual que beneficios para cada una de las partes interesadas.

Un porcentaje considerable de Instituciones de Educación Superior en Colombia no cuenta con Modelos de Gestión de Tecnologías de la Información que permitan alinear los procesos con la infraestructura de TI. Prueba fehaciente de ello, es el caso de las Universidades del sector Oficial en el Departamento de Norte de Santander, puntualmente La Universidad Francisco de Paula Santander Sede Central en la Ciudad de Cúcuta, La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña y la Universidad de Pamplona, con sus sedes en la ciudad de Cúcuta, Pamplona y los Municipios de Pamplona y Villa del Rosario.

La exploración de la información actual en materia de Gestión de TI, permitió conocer con mayor precisión el amplio portafolio de buenas prácticas existentes; así mismo identificar los

estándares más representativos y mejor asociados a la temática aplicable en las Instituciones de Educación Superior. De acuerdo con ello, se determina medir los niveles de madurez o capacidad de los procesos tomando como referente el estándar COBIT 5.0; con el objeto de dar cumplimiento a cabalidad a los objetivos planteados.

Del diagnóstico de los niveles de capacidad es posible concluir que un significativo número de procesos evaluados se concentran en los niveles 1 y 2, lo cual indica que los procesos son ejecutados de manera planeada y monitoreada hacia el logro de los objetivos previstos por la organización. Sin embargo, solo un número limitado de procesos se ubica en el rango establecido o predecible y ningún proceso alcanza el nivel 5 o nivel optimizado; lo cual refleja la carencia de procesos en mejora continua que satisfagan a cabalidad los objetivos institucionales asociados a la gestión de TI.

En cuanto a la integración de elementos que conforman el modelo, se tuvo en cuenta como entrada las necesidades del negocio con relación a los procesos de Dirección

(Planeación) y los procesos de Gestión (Evaluación e Implementación), garantizando el cumplimiento de los principios de protección y seguridad de la información, con miras al logro de los objetivos del negocio asociados a las Tecnologías de la Información como salida.

Con el desarrollo de la presente investigación se obtiene como producto un Modelo basado en COBIT 5.0, el cual, como insumo para las IES, apunta a una mejor gestión a través de las Tecnologías de la Información, mediante el apoyo a los procesos encaminados permanentemente

hacia el logro de mayor eficiencia, bajo una correcta administración y control de recursos; lo que se verá reflejado en transparencia y esta a su vez en la forma en que se prestan los servicios misionales.

## Recomendaciones

La mejora continua orientada al alcance de los objetivos misionales, a su vez reflejada en una adecuada prestación de servicios, dependerá de una correcta alineación del elemento tecnológico con el desarrollo de los procesos. Es indispensable para las Instituciones de Educación Superior no solo en el ámbito local, sino también a nivel nacional, identificar las capacidades tecnológicas con que se cuenta, a fin de enfocar los recursos necesarios hacia su optimización.

A pesar de que se evidencia una mejora significativa en la implementación de recursos tecnológicos y el grado de impacto de los mismos en los objetivos estratégicos de las Instituciones educativas superiores a nivel regional, se hace indispensable acoger un modelo que permita consolidar los principales elementos asociados a la Gestión de tecnologías. Se recomienda adoptar el modelo propuesto, acorde a las necesidades de cada institución, acompañado de una previa socialización del estudio realizado a cada una de las partes interesadas; esto con el ánimo de asegurar que la información sea correctamente comprendida e implementada, en el marco de las buenas prácticas.

El alcance del presente proyecto comprende el diseño de un modelo de gestión adaptado a las necesidades de la organización evaluada; sin embargo, se recomienda como complemento del mismo para posibles investigaciones futuras, la implementación del modelo tanto en la Institución referente, como en las demás IES de carácter oficial del Departamento. Dicha implementación podría llegar a replicarse en diversas instituciones similares a nivel nacional,

dando origen a un producto de corte académico, que de forma paralela constituya un insumo enfocado a proporcionar valor al sistema de educación superior.

## Referencias

- Andrés, Á. A., Carlos, M. F. S., & Delgado, R. B. (20 de 04 de 2016). *Guía práctica de iso/iec 20000-1 para servicios tic*. Obtenido de <http://ebookcentral.proquest.com>
- Arias Londoño y Sánchez Vélez. (2013). *La gestión de TI en el sector confecciones de Medellín, Colombia. Estudio de caso*. Ciudad de México: XVIII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática.
- Axelos Global Practices. (08 de 25 de 2018). *The key benefits of ITIL*. Obtenido de <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/itil/what-is-til>
- Bastidas & Proaño. (2018). *Propuesta de proceso de gestión de la infraestructura de TI para el nivel tecnológico del Instituto Tecnológico Superior Central Técnico*. Quito: Escuela politécnica nacional.
- Benavides F. & Pedró. (2007). Políticas educativas sobre nuevas tecnologías en los países Iberoamericanos. *Revista Iberoamericana de Educación Volumen 45.*, 19-69.
- Camargo. (2017). *Marco de Gobierno, Gestión y arquitectura de TI para el diseño e implementación de sistemas de información en entidades públicas colombianas*. Barranquilla: Universidad del Norte.
- Caviedes, Aldana & Santos. (2014). *Modelo de Gestión de TIC para la Universidad Militar Nueva Granada*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.

- Cerqueira y Denner. (2017). A study on the impact of non-operational mechanisms on the effectiveness of public IT governance. *Revista de Administração - Information technology*.
- Coen y Kelly. (2007). Information Management and Governance in UK Higher Education Institutions-Bringing IT in from the cold. *Perspectives: Policy and Practice in Higher Education, Volumen 11(1)*, 7-11.
- Com. (2013). *Metodología de la investigación*. Argentina: Ediciones del Aula Taller.
- Cordua, J. S. (1994). *Gestión Tecnológica y Desarrollo Universitario*. Santiago de Chile: Revista Universidad de Antioquia.
- Council. (2006). *Implementing COBIT in Higher Education: Practices that work best*. Madrid: Information Systems Control Journal.ISACA.
- Cuenca González, L., Ortiz Bas, A. y Bozá García. (2005). *Arquitectura de Empresa. Visión general*. IX Congreso de Ingeniería de Organización.
- De Haes, Steven; Van Grembergen, Wim. (2009). An Exploratory study into IT governance implementations and its impact on business/IT alignment. *Information Systems Management*, 123-137.
- De la Torre. (2015). *Propuesta de mejora para la gestión de servicios de TI aplicado a la Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE)*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).
- Diccionario de Economía. (14 de 12 de 2019). *Datos Macro*. Obtenido de <https://datosmacro.expansion.com/diccionario/sector-publico>

- Fernández, Martínez & Llorens. (2017). *Gobierno de TI para Universidades*. Madrid: Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas CRUE.
- Fernández, Martínez y Llorens. (2015). *UNIVERSITIC LATAM*. Almería: Cátedra Santander-UA de Transformación Digital. Publicaciones Universidad de Alicante.
- Hackler y Saxton. (2007). the Strategic Use of information Technology by Non profit Organizations: Increasing Capacity and Untapped Potential. *Public Administration Review*.
- Huang, S.-M., Shen, W.-C., Yen, D., & Chou, L.-Y. (2011). IT governance: Objectives and assurances in internet banking. *Advances in Accounting*, 406-414.
- ISACA. (2012). *COBIT 5: Un Marco de Negocio para el Gobierno y la Gestión de las TI de la Empresa*. E.E.UU.
- Kim, Lee, Koo & Nam. (2013). The role of governance effectiveness in explaining IT. *International Journal of Information Management*, 36(1), 142-154.
- Kozma R. (2008). Comparative analyses of policies for ICT in education. *International handbook of information technology in primary and secondary education*, 1083-1096.
- Leal & Velásquez. (02 de agosto de 2013). Concepciones sobre la naturaleza de la ciencia (ndc) en un grupo de docentes en formación en ciencias naturales de la Universidad del Tolima. *Praxis*, 9, 8-17. Recuperado el 11 de 04 de 2020, de <http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/praxis/article/view/734/679>
- López de Mesa. (2011). Políticas públicas y TIC en la educación. *CTS: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, Volumen 6. No. 18*.

Marchand. (2013). *Metodología de implantación del modelo balanced scorecard para la gestión estratégica de TIC. caso: Universidad Nacional Agraria de la Selva*. Piura: Universidad de Piura.

Marulanda, López & Valencia. (2017). Gobierno y gestión de TI en las entidades públicas. *AD-Minister*, 75-92.

Matei y Drumasu. (2015). Corporate Governance and public sector entities. 4th World Conference. WCBEM. *Procedia Economics and Finance* 26, 495-504.

Mas Ruiz. (2009). Propuesta de clasificación de los proyectos TIC como ayuda a la realización de este tipo de proyectos en pymes. *XIII Congreso de Ingeniería de Organización*, (págs. 161-169).

Medina & Rico. (2018). Modelo de Gestión de Servicios para la Universidad de Pamplona: ITIL. *Revista Scientia Et Technica. Universidad Tecnológica de Pereira*, 64-69.

Mesquida. (2012). *Un Modelo para Facilitar la Integración de Estándares de Gestión de TI en Entornos Maduro*. Tesis Doctoral, Universitat de les Illes Balears, Departamento de Ciencias, Matemáticas e Informàtica. Recuperado el 21 de 03 de 2020

Ministerio de Educación. (16 de 03 de 2016). *Compendio Estadístico de la Educación Superior Colombiana*. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-360743.html?\\_noredirect=1](https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-360743.html?_noredirect=1)

Ministerio de Educación. (04 de 20 de 2019). *El ABC de la Educación*. Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-217744.html>

MINTIC. (2016). Ministerio de Las Tecnologías de la Información. documento - versión actualizada del modelo de Gestión IT4+. Bogotá D.C.

MINTIC. (2017). Bogotá: Ministerio de las Tecnologías de la Información.

Montaño, Orrego V. (2011). La Gestión en la Seguridad de la Información según COBIT. ITIL e ISO 27000. *Revista Pensamiento Americano*, 21-23.

Moore. (2000). Managing for Value: Organizational Strategy in For-Profit, Non profit and Governmental Organizations. *Non profit and Voluntary Sector Quarterly*, Volomen 29(1), 183-208.

Moreno. (02 de 04 de 2013). *Metodología de Investigación Científica*. Obtenido de <http://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2013/08/que-es-la-poblacion.html>

Petrorius. (2006). *A Structured Methodology for Developing IT Strategy*. Pretoria: Proceeding of the Conference on Information Technology in Tertiary Education.

Pineda. (2014). *Metodología de la investigación, manual para el desarrollo de personal de salud, Segunda edición*. Organización Panamericana de la Salud. Washington.

Puello, Cabarcas & Martelo. (2013). Sistema de Información Gerencial para la Administración de Recursos Educativos. *Formación Universitaria*, 5-8.

R. Tjassing. (2015). Fundamentos de ITIL V3.

Rahimi, Moller y Hvam. (2016).

Razo. (2015). *Estudio analítico de la Competitividad entre la Norma ISO 38500 Y COBIT referente a Gobernanza de TI*. Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Ridley. (18 de 03 de 2006). *Information Technology (IT)Governance A position paper*. Obtenido de <http://www.isc.uoguelph.ca/documents/061006ITGovernance-PositionPaper-September2006.pdf>

Salazar. (2012). *Gobierno de TI en Colombia. Documentación y modelado de procesos que soportan el Gobierno y la Gestión de las Tecnologías de Información*. Cali: Universidad ICESI.

Sampieri, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mcgraw Hill.

Sierra y Bravo. (1984). *Ciencias sociales: epistemología, lógica y metodología*. Madrid: Universidad Nacional de Rio Cuarto.

Solo & Rozo. (2018). *Modelo de Gestión en TI para la transferencia documental al cierre del proceso de contratación de los docentes de la Universidad Nacional abierta y a distancia CEAD*. Acacias: Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

Thompson, Ravindran y Nicosia. (2015). Government data does not mean data governance: Lessons learned from a public sector application Audit. *Government Information Quarterly* 32, 316-322.

Tituaña. (2019). *Modelo de gestión de TI para la educación virtual en el sistema universitario ecuatoriano*. Quito: Escuela politécnica nacional.

Toro, J.R. (04 de 24 de 2012). *Gestión interna de la calidad en las instituciones de educación superior*. Obtenido de <http://ebookcentral.proquest.com>

- Torres, Arboleda & Lucumí. (2014). Modelo de Gestión y Gobierno de Tecnologías de Información en Instituciones de Educación Superior. *Revista Campus Virtuales*, 96-107.
- UDES. (2013). Plan de Desarrollo (2013-2018). Bucaramanga: Universidad de Santander.
- UFPS. (2011). PLAN DE DESARROLLO 2011-2019. Cúcuta: Oficina de Planeación Ufps.  
Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander.
- UNAL. (2016). Actualización Plan Estratégico de Tecnología. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- UP. (2012). Plan de Desarrollo Institucional 2012-2020. Pamplona: Universidad de Pamplona.
- USB. (2013). Plan Estratégico de Desarrollo (2013-2017). Barranquilla: Universidad Simón Bolívar.
- Villareal. (2018). *Modelo de Gestión y Gobierno de Tecnologías de la Información en la Universidad estatal Amazónica*. Ambato: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- World Economic Forum WEF. (2016). *The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*. Genova: Global challenge inside report.
- Yanosky & Borreson. (2008). *Process and Politics: IT Governance in Higher Education*. ECAR Key Findings. EDUCASE.

## **Apéndice**

## Relación de Anexos.

<b>NÚMERO DE ANEXO</b>	<b>TÍTULO DE ANEXO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL ANEXO</b>
1	<b>APO01</b>	Definir el Marco de Gestión para TI
2	<b>APO03</b>	Gestionar la Arquitectura Empresarial
3	<b>APO04</b>	Gestionar la Innovación
4	<b>APO12</b>	Gestionar el Riesgo
5	<b>APO13</b>	Gestionar la Seguridad
6	<b>BAI04</b>	Administrar Disponibilidad y Capacidad
7	<b>BAI06</b>	Gestionar Cambios
8	<b>BAI07</b>	Aceptación y Transición de Cambios
9	<b>BAIO8</b>	Gestionar el Conocimiento
10	<b>BAI09</b>	Administrar Activos
11	<b>EDM01</b>	Garantizar la Configuración y el Mantenimiento del Marco de Gobernanza
12	<b>EDM02</b>	Garantizar la Optimización del Valor
13	<b>EDM03</b>	Garantizar la Optimización del Riesgo