



**METODOLOGÍA PARA GESTIONAR INVERSIONES DE TI EN INSTITUCIONES
DE EDUCACIÓN SUPERIOR DEL SECTOR PRIVADO BASADA
EN VAL IT Y COBIT**

PROYECTO DE GRADO

**JULIET SHIRLEY LÓPEZ REVELO
MILENA PAOLA MAIGUEL VILLALBA**

Asesor

**INGRID LUCIA MUÑOZ PERIÑAN
MSc – PMP – Lead Auditor ISO 27001 – Cobit Foundation**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIONES**

MAESTRÍA EN GESTIÓN INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES

SANTIAGO DE CALI

2012

**METODOLOGÍA PARA GESTIONAR INVERSIONES DE TI EN INSTITUCIONES
DE EDUCACIÓN SUPERIOR (IES) DEL SECTOR PRIVADO BASADA**

EN VAL IT Y COBIT

JULIET SHIRLEY LÓPEZ REVELO

MILENA PAOLA MAIGUEL VILLALBA

**Trabajo de grado para optar al título de
Máster en Gestión de Proyectos y Tecnología con Énfasis
en Gerencia de Proyectos**

Asesor

INGRID LUCIA MUOZ PERIÑAN

MSc – PMP – Lead Auditor ISO 27001 – Cobit Foundation



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIONES**

MAESTRÍA EN GESTIÓN INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES

SANTIAGO DE CALI

2012

2

Nota de aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Santiago de Cali, <Fecha>

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios porque sin ti, no hubiera sido posible sacarlo adelante, estuviste en cada momento dándome fuerzas para seguir y para ti Señor sea la gloria y la honra.

A mi familia quienes tuvieron siempre palabras de aliento, amor y fortaleza en los momentos difíciles.

A mi jefe y a mis compañeros de trabajo quienes me ayudaron en cada momento y tenían siempre un consejo y sonrisa en sus labios.

Muchas gracias.

Juliet Shirley López Revelo

Esta tesis se la dedico a mi Dios por guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en este año tan difícil, dándome las fuerzas para encarar las adversidades y no desfallecer.

A mi **ESPOSO** Raúl, que ha estado a mi lado dándome cariño, confianza y apoyo incondicional para seguir adelante para cumplir otra etapa en mi vida.

A mi **HIJA**, Daniela por su amor y paciencia con mucho amor y cariño le dedico todo mi esfuerzo.

A mi **HIJA**, Ana María mi bebe princesa tu llegada a nuestra familia nos llenó de una alegría inmensa, le dedico este trabajo porque aunque su partida nos destrozó el corazón nos unió como más como familia.

Milena Paola Maignel Villalba

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestra asesora de tesis Ingrid Lucia Muñoz por su colaboración y orientación en el transcurso del proyecto proporcionando su conocimiento y experiencia. A Hugo Arboleda por los consejos, el ánimo y sus valiosos aportes. De igual forma a todas aquellas personas de las Instituciones de Educación Superior de la ciudad de Cali quienes proporcionaron información valiosa para el desarrollo de la metodología. También a los jefes, compañeros de trabajo, amigos, familia y expertos evaluadores quienes de una u otra forma nos colaboraron el desarrollo de este proyecto.

RESUMEN

Las inversiones que realizan las Instituciones de Educación Superior (IES) en tecnologías de la información (TI) son cada vez mayores, ya que, se ven afectadas por diferentes factores internos o externos como por ejemplo: los requerimientos de ley, procesos críticos o nuevos productos o servicios. De acuerdo a estudios que se han realizado en las Instituciones de Educación Superior se evidencia que carecen de planes de inversiones, realizan escaso seguimiento de las inversiones y no tienen alineados los objetivos de TI con los objetivos de negocio. Lo anterior genera que las IES no puedan realizar una adecuada evaluación de sus inversiones en TI.

El proyecto se apoyará principalmente de los marcos de trabajo de VALIT y COBIT 5.0. El marco de trabajo VAL IT, permite gestionar y realizar mediciones apropiadas para poder valorar las TI en conjunto y poder tomar decisiones respecto a sus inversiones en las IES del sector privado. Adicionalmente COBIT es un marco de trabajo que tiene un conjunto de herramientas de Gobierno de Tecnología de Información (TI) que cubre las necesidades de las partes, permitiendo la alineación de las tendencias actuales de las administración de TI y las técnicas de gobierno. Aunque existen otro tipo de herramientas y marcos de gobierno que permiten evaluar o realizar cierto seguimiento a las inversiones. En el presente trabajo se estudiarán dichas herramientas y marcos de gobierno que servirán de apoyo a la metodología a realizar.

El objetivo del proyecto es desarrollar una metodología basada en las mejores prácticas y los modelos de VAL IT y COBIT 5 que permita determinar un adecuado uso de las inversiones en TI. Se determinará el estado actual de las Instituciones de Educación Superior en el sector privado de la Ciudad de Cali a través de encuestas y entrevistas. Con el fin de determinar el tipo, uso, modelos, herramientas o metodologías utilizadas por las Universidades a la hora de realizar inversiones en TI. Es necesario que las IES dispongan de una herramienta metodológica que les permita gestionar de forma apropiada las Inversiones de tecnología, la cual, debe ser evaluada por un grupo de expertos.

ABSTRACT

The investments made by the Higher Education Institutions (HEIs) in information technology (IT) are increasing, as are affected by various internal or external factors such as: the requirements of law, critical processes or new products or services. According to studies that have been conducted at the Universities of Higher Education is evidence that lack of investment plans, perform limited monitoring of investments and are not aligned IT objectives with business objectives. This generates that HEIs can not make a proper assessment of their IT investments.

The project will rely primarily on valid frameworks and COBIT 5.0. The Val IT framework, to manage and perform appropriate measurements to assess IT together and make decisions about their investments in private HEIs. Additionally COBIT is a framework that has a set of tools for Government Information Technology (IT) that meets the needs of the parties, allowing the alignment of the current trends in IT management and governance techniques. Although there are other types of tools and frameworks that enable government rate or perform some monitoring investments. In this paper we examine these tools and governance frameworks that will support the methodology to perform.

The project objective is to develop a methodology based on best practices and models of VAL IT and COBIT 5 in order to establish an appropriate use of IT investments. Determine the current status of the Higher Education Institutions (HEIs) in the private sector of the City of Cali through surveys and interviews. In order to determine the type, use, models, tools and methodologies used by HEIs when making IT investments. HEIs need to have a methodological tool that enables them to properly manage technology investments, which should be evaluated by a panel of experts.

CONTENIDO

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	17
1.1. CONTEXTO DE TRABAJO	18
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
1.3 OBJETIVOS	20
1.3.1 Objetivo General.....	20
1.3.2. Objetivos Específicos.....	20
1.4. RESUMEN DEL MODELO PROPUESTO.....	21
1.5 RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS.....	23
1.6 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO.....	23
2. MARCO TEÓRICO	25
2.1 INVERSIONES Y GOBIERNO DE TI EN IES	25
2.1.1 Que son las Instituciones de Educación Superior (IES)	25
2.1.2 Que son las Inversiones en TI.....	25
2.1.3 Que es el Gobierno de TI	26
2.2 MARCOS DE TRABAJO RELACIONADOS CON INVERSIONES.....	27
2.2.1 VAL IT.....	27
2.2.2 Caso de negocio VAL IT	29
2.2.3 COBIT 5.0	30
2.2.4 Implementación VAL IT y COBIT	32
2.2.5 ISO/IEC 38500	33
2.2.6 Marco de Referencia de Gobierno de las TI para las Universidades (GTI4U)	35
2.3 METODOLOGÍAS PARA EVALUAR INVERSIONES	36
2.3.1 Índice de Valor de Negocio (Business Value Index - BVI).....	36

2.3.2 Total Economic Impact (TEI).....	37
2.2.3 Applied Information Economics (AIE)	38
2.3.4 Balanced Scorecard (BSC)	38
2.3.5 Comparación de metodologías de evaluación de Inversiones	39
2.4 INTEGRACIÓN DE MARCOS TEORICOS Y METODOLOGÍAS	40
2.4.1 Matriz de métodos financieros para evaluar inversiones.....	40
2.4.2 Relación entre Marcos y Metodologías	41
3. CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS INVERSIONES EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR	44
3.1 Instituciones de Educación Superior en la Ciudad Santiago de Cali	44
3.2 Definición de la Muestra e Instituciones a Encuestar.....	45
3.3 Perfiles de las personas a encuestar.....	46
3.4 Resultados de las encuestas.....	46
3.5 Análisis de los resultados.....	56
4. METODOLOGÍA PROPUESTA.....	58
4.1 Descripción de la Metodología	58
4.2 Descripción de Roles utilizados en la metodología.....	59
4.3 Etapas de la Metodología	60
4.3.1 Etapa 1 - Identificar necesidades (IDN).....	61
4.3.2 Etapa 2 – Análisis de la situación actual (ASA).....	63
4.3.3 Etapa 3 – Planear (PLP).	68
4.3.4 Etapa 4 – Diseñar (DIS).....	72
4.3.5 Etapa 5 –Implementar (IMP).....	75
4.3.6 Etapa 6 – Cierre (CIE).....	78
4.3.7 Etapa 7 – Monitoreo y Control (MYC).....	79
5. VALORACIÓN DE EXPERTOS	82
5.1 Modelo de Evaluación a Utilizar	82

5.2 Fases del proceso de validación	82
5.2.1 Fase 1 – Selección de expertos	82
5.2.2 Fase 2 – Elaboración de rubrica de evaluación	84
5.2.3 Fase 3 – Entregables para cada experto	84
5.2.4 Fase 4 – Desarrollo, calculo y análisis de resultados.	85
5.3 Resultados de la valoración	85
5.3.1 Comentarios de los expertos evaluadores	87
5.3.2 Observaciones y recomendaciones de los evaluadores	88
5.3.3 Observaciones y recomendaciones aplicadas	90
6. TRABAJOS FUTUROS	91
7. RECOMENDACIONES	92
CONCLUSIONES.....	93
BIBLIOGRAFÍA	96
ANEXOS	101
Anexo 1- Formato de encuesta	101
Anexo 2- Plantillas de la metodología.	101
Anexo 3- Rubrica de Evaluación.	101
Anexo 4- Flujos de actividades de las fases de la metodología.	101

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Ilustración 1. Resultados pregunta 1.....	47
Ilustración 2. Resultados Pregunta 2.....	47
Ilustración 3. Resultados Pregunta 3.....	48
Ilustración 4. Resultados Pregunta 4.....	49
Ilustración 5. Resultados Pregunta 5.....	50
Ilustración 6. Resultados Pregunta 6.....	51
Ilustración 7. Resultados Pregunta 7.....	51
Ilustración 8. Resultados Pregunta 8.....	52
Ilustración 9. Resultados pregunta 9.....	53
Ilustración 10. Resultados pregunta 10.....	53
Ilustración 11. Resultados pregunta 11.....	54
Ilustración 12. Resultados pregunta 12.....	54
Ilustración 13. Resultados pregunta 13.....	55
Ilustración 14. Resultados pregunta 14.....	55
Ilustración 15. Resultados pregunta 15.....	56
Ilustración 16. Etapas de la metodología	60

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Métodos financieros para evaluar inversiones.....	41
Tabla 2. Comparación de marcos y metodologías.....	42
Tabla 3. Nro de Instituciones a encuestar por muestreo estratificado desproporcional.	45
Tabla 4. Listado de instituciones a encuestar.....	46
Tabla 5. Listado de roles.....	59
Tabla 6. Listado de roles etapa 1.	61
Tabla 7. Entradas, salidas, métricas y marcos etapa 1.	62
Tabla 8. Pasos descriptivos de la etapa 1.	62
Tabla 9. Listado roles en etapa 2.....	64
Tabla 10. Entradas, salidas, métricas y marcos etapa 2.	64
Tabla 11. Continuación.	65
Tabla 12. Pasos descriptivos de la etapa 2.	65
Tabla 13. Continuación.	66
Tabla 14. Niveles de Madurez.....	67
Tabla 15. Continuación.	68
Tabla 16. Listado de roles etapa 3.	69
Tabla 17. Continuación.	70
Tabla 18. Entradas, salidas, métricas y marcos etapa 3.	70
Tabla 19. Pasos descriptivos de la etapa 3.	71
Tabla 20. Continuación.	72
Tabla 21. Listado de roles etapa 4.	73
Tabla 22. Continuación.	74

Tabla 23. Entradas, salidas, métricas y marcos etapa 4.	74
Tabla 24. Pasos descriptivos de la etapa 4.	74
Tabla 25. Continuación.	75
Tabla 26. Listado de roles etapa 5.	76
Tabla 27. Entradas, salidas, métricas y marcos etapa 5.	76
Tabla 28. Continuación.	77
Tabla 29. Pasos descriptivos de la etapa 5.	77
Tabla 30. Listado de roles etapa 6.	78
Tabla 31. Entradas, salidas, métricas y marcos etapa 6.	79
Tabla 32. Pasos descriptivos de la etapa 6.	79
Tabla 33. Listado de roles etapa 7.	80
Tabla 34. Entradas, salidas, métricas y marcos 7.....	81
Tabla 35. Pasos descriptivos de la etapa 7.	81
Tabla 36. Resultados de la validación de expertos.....	85
Tabla 37. Continuación.	86
Tabla 38. Resultados ponderados totales.....	87

GLOSARIO

Cartera/Portafolio: De acuerdo al marco de VAL IT define la Cartera/Portafolio como un grupo de programas, proyectos, servicios o activos seleccionados, gestionados y monitoreados para optimizar el rendimiento del negocio, es decir el portafolio administra la totalidad de proyectos o programas.

COBIT: Control Objectives for Information and related Technology – Objetivos de Control para la Tecnología de la Información y Relacionadas, del IT Governance Institute (ITGI). Es un marco de referencia de control de las TIC aceptado internacionalmente.

CRM (Customer Relationship Magnament). el concepto CRM define una estrategia de organización enfocada a la satisfacción de las necesidades del cliente, para lo cual se hace énfasis en la comunicación con el cliente y en el análisis y optimización de todos los procesos implicados desde la fabricación del producto hasta su venta por parte del cliente. En este sentido, el software de gestión CRM está diseñado para llevar un control de todos los procesos implicados, ofreciendo un repositorio con la información necesaria para la toma de decisiones

DATA WAREHOUSE: es un conjunto de datos integrados orientados a una materia, que varían con el tiempo y que no son transitorios, los cuales soportan el proceso de toma de decisiones de la administración. .

ERP: (Enterprise Resource Planning). Los sistemas de planificación de recursos de la empresa son sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa. Los sistemas ERP son sistemas de gestión para la empresa que integran todos los procesos del negocio en una única aplicación.

IES: Sigla que traduce Instituciones de Educación Superior en Colombia

IEC :Sigla que traduce Comisión electrotécnica internacional (International Electrotechnical Commission)

Interesado (stakeholder): Individuo, grupo u organización que puede afectar, ser afectado, o percibir que va a ser afectado, por una decisión o una actividad.

Inversiones: [Capital expenditure]: Desembolso cuya contrapartida se contabiliza como un activo porque se espera que rinda en más ejercicios que el actual. El activo se deprecia o amortiza entonces a lo largo de la vida útil esperada del activo.

ISO: Sigla que traduce Organización internacional de normalización (International Organization for Standardization)

ISO/IEC 38500: Estándar que ofrece un marco de referencia para el gobierno eficiente de las TI, con el objetivo de que los más altos directivos de una organización comprendan y satisfagan sus compromisos legales y obligaciones éticas en relación con el uso de las TI dentro de la organización

GTI4U: Sigla que traduce Gobierno de TI para Universidades. Marco que se basa y respeta por completo al modelo de gobierno TI propuesto por la norma ISO 38500 y proporciona una serie de herramientas para que sea fácilmente implementado en un entorno universitario.

OLAP: (Online Analytical Processing). procesamiento analítico en línea, es una solución utilizada en el campo de la inteligencia de negocios, la cual consiste en consultas a estructuras multidimensionales que contienen datos resumidos de grandes bases de datos o sistemas transaccionales, se usa en informes de negocios de venta, marketing, informes de dirección, minería de datos y áreas similares.

Programa: De acuerdo al marco de VAL IT define programa como un grupo estructurado de proyectos interdependientes que incluyen por ejemplo cambios en la naturaleza del negocio, procesos de negocio, los trabajos realizados por personas, así como las competencias necesarias para realizar el trabajo, la tecnología impulsora, la estructura organizacional, entre otros. El programa administra un grupo de proyectos de forma coordinada para obtener beneficios y establecer controles que no se pueden obtener si se gestionan de forma individual.

Proyecto: De acuerdo al marco de VAL IT define proyecto un conjunto estructurado de actividades relacionadas con la entrega a la empresa de una capacidad definida, basado en un plazo y presupuesto acordados.

ROI: Es una medida del rendimiento esperado de un proyecto en términos de porcentajes. El rendimiento de la inversión se calcula dividiendo los beneficios netos (beneficios menos costos) por los costos

TI: Sigla que traduce Tecnologías de la Información.

TIC: Sigla que traduce Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

VAL IT: El marco de referencia estándar de las organizaciones para elegir y gestionar / administrar inversiones en negocios relacionados con las TIC y activos TIC mediante programas de inversión de modo que doten a la organización del valor óptimo. Basado en COBIT.

Valor: De acuerdo al marco de VAL IT definen valor como el resultado final de una o más inversiones que fueron apoyadas por TI, donde los resultados pueden ser financieros, no financiero o una mezcla de los dos anteriores.

Valor presente (VP): el valor presente o actual de los flujos de los costos y beneficios (con descuento) a una tasa de interés determinada (la tasa de descuento). El valor presente de los costos y beneficios se incluyen en el valor presente neto de los flujos de fondos.

Valor presente neto (VPN): el valor presente o actual de los flujos de fondos netos futuros (con descuento) a una tasa de interés determinada (la tasa de descuento). El valor presente neto positivo de un proyecto indica normalmente que debería hacerse la inversión, a menos que otros proyectos tengan un valor presente neto más alto.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la información es el activo máspreciado en las organizaciones, el valor de las TI se mide por la calidad de la información crítica que proporciona a la organización y no en términos de reducción de costos o incremento de la productividad como anteriormente se medía. Los directivos toman sus decisiones basados en herramientas que ofrece el mercado como los sistemas de administración de las relaciones con los clientes Customer Relationship Management (CRM'S) *„Sistemas de planificación de recursos empresariales* Enterprise Resource Planning (ERP'S), almacenes de datos (*Datawarehouse*), herramientas Procesamiento analítico en línea (OLAP -On- Line Analytical Processing) por mencionar algunas de ellas y que están soportadas por una infraestructura de tecnologías de la Información (TI), con el fin de buscar una ventaja competitiva. En este sentido, “el valor que las TI añaden al negocio está en función del grado en el que la organización de las TI estén alineadas con el negocio y cumplan las expectativas del mismo”[15]. Es necesario contar con mecanismos que ayuden a las organizaciones a realizar mediciones apropiadas para poder valorar las TI en su conjunto y poder tomar decisiones respecto a sus inversiones, con el fin de que los Directivos puedan determinar cómo se encuentra la organización hacia los objetivos establecidos.

Por otro lado la falta de un plan de inversiones en TI y el escaso seguimiento son las causas principales de que las Instituciones de Educación Superior (IES) no realicen una adecuada evaluación de sus inversiones. Cabe anotar que las IES necesitan continuamente innovar en sus productos y servicios teniendo que invertir en tecnología, siendo importante para los directivos de las instituciones educativas contar con un proceso definido de inversiones. Adicionalmente, el sector educativo en Colombia es uno de los que más problemas presenta, sólo hasta la discusión de la reforma a la ley 30¹, quedaron al descubierto ante la comunidad universitaria la falta de un mecanismo de control en la asignación de presupuesto en las universidades públicas y privadas. Además, las instituciones educativas privadas y públicas tienen marcadas diferencias, una de ellas es en cuanto al origen de sus fondos; en las universidades públicas la mayor parte de sus fondos provienen del gobierno, en contraste con las instituciones privadas que son autofinanciables, es decir, obtienen su mayor ingreso del pago de matrículas y servicios administrativos. Por disposiciones gubernamentales solo hay una IES pública por departamento, el proyecto requería caracterizar las inversiones de TI en IES como insumo para plantear la metodología, razón por la cual se decidió

¹ Ministerio de Educación Nacional, Ley 30, Por la cual se Organiza el Servicio Público de la Educación Superior, Santafé de Bogotá, 1992

enfocar la metodología hacia las IES del sector privado. Otra de los motivos por el cual se escogieron las IES privadas se debió al posicionamiento que estas tienen en el sector productivo.

Por lo anterior se decide diseñar una metodología para gestionar las inversiones de TI adaptada al sector educativo, con el antecedente que es un sector con falta de regulación gubernamental de inversiones, con escaso seguimiento y falta planes de mejora continua en el tema de inversiones en TI.

1.1. CONTEXTO DE TRABAJO

Los cambios a los que se ven sometidas las IES por factores internos y externos, implica la modificación de procesos críticos, desarrollos de nuevos productos tecnológicos, adquisición de nuevas tecnologías, entre otros, requiriendo de inversión o gastos en tecnología para ser competitivos y brindar nuevos productos y servicios a la comunidad educativa. De acuerdo a un estudio realizado en España sobre la situación actual de las TICs en el Sistema Universitario Español (SUE) se encontró que en la planificación del gasto seis de cada diez universidades han iniciado con un plan de inversiones anuales, pero solo aplicado a proyectos de TI centralizados. En el estudio también, se indica que la mitad de las universidades encuestadas consideran las leyes, reglamentaciones y estándares cuando van a realizar una inversión y que la otra mitad solo en ocasiones hace un plan de inversiones. Para concluir evidencian que solo un 29% realiza un análisis retrospectivo de las inversiones en TI, siendo un factor preocupante, ya que, no se conoce la rentabilidad de las inversiones realizadas. Son pocas las universidades que diseñan planes plurianuales de financiación de las TI (un 30%) y sólo el 32% dispone de planes de renovación continua de las infraestructuras de TI indicando falta de planificación en el mediano/largo plazo y escaso seguimiento de las inversiones TI [38].

Según una encuesta realizada en nueve países a 1.217 profesionales de TI revela que las empresas en todo el mundo consideran que obtienen beneficios de sus inversiones en TI, aunque no puedan asegurarlo, dado que menos de la mitad comprenden el valor dentro de la empresa y dos tercios no lo miden completamente [30]. La generación de valor es un término difícil de explicar y varía en función del tipo de organización. Según un estudio estadístico realizado por el Centro de Investigación en Sistemas de Información de la Escuela de Negocios del Instituto Técnico de Massachusetts (*MIT Sloan CISR*) 134 empresas se encuestaron para determinar cuáles de éstas empresas generan valor a partir de cuatro actividades específicas: Identificación de necesidades, desarrollo de aplicaciones, desarrollo de procesos de negocio y Supervisión de TI [42].

Debido a la importancia que tienen las inversiones de TI en las organizaciones algunos organismos internacionales se han encargado de elaborar estándares, normas o marcos de trabajo como VAL IT (IT VALUE) [28] que permitan diseñar mejores prácticas y controles para administrar las inversiones en TI. El marco Val IT se complementa *con* COBIT (Control Objectives for Information Systems and related Technology) [23], el cual es un marco global para la gestión y entrega de servicios de alta calidad basados en TI que ayudan a la creación de valor [28]. VAL IT proporciona un marco integral para el control y el gobierno de inversiones en TI, el cual, fue creado por el Instituto de Gobierno de las TI (ITGI).

De acuerdo a un estudio realizado en España sobre la situación actual de las TICs en el Sistema Universitario Español (SUE) se encontró que de los 13 estándares de TI presentados por UNIVERSITIC, se utilizan el 18,04% y VAL IT esta 0% utilizada [38]. Adicionalmente existen métodos tradicionales financieros para evaluar las inversiones en TI, dentro de los más usados encontramos el retorno sobre la inversión (*ROI Return Of Investment*), el valor actualizado neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), periodo de recuperación de la inversión, el análisis de costo-beneficio, entre otros [37] que miden la inversión en TI, cada uno se diferencia entre sí porque evalúan aspectos específicos de un proyecto de inversión, pero éstos métodos no tienen en cuenta la planeación estratégica de la organización, es decir, la estrategia de negocio y la estrategia TI para esta medición. Para la generación de valor es necesario alinear la estrategia de las TI con la estrategia de negocio. En este contexto algunas organizaciones para medir el valor intangible que agregan las TI al negocio utilizan otro tipo de herramientas como el Cuadro de Mando Integral de las TI (*CMI TI*), el cual facilita la definición, comunicación y gestión de los objetivos permitiendo generar indicadores útiles a la organización y en la evaluación del rendimiento de las TI, dado su enfoque en diferentes dimensiones del rendimiento, más allá del estrictamente financiero [18].

Actualmente España ha diseñado y validado un marco de referencia de Gobierno de las TI para Universidades (GTI4U) [12]. El marco se basa en la norma ISO 38500, y a la vez, proporciona una serie de herramientas para que sea fácilmente implementado en un entorno universitario donde se explica a groso modo la utilidad de la gestión de inversiones incluye en una de sus áreas la medición del rendimiento de las TI, el cual se amplía en el marco teórico.

De acuerdo al marco teórico investigado se evidencia que las metodologías encontradas algunas son: de firmas propietarias (como Forrester Research), difíciles de implementar (como AIE), no están enfocadas propiamente a Instituciones de educación superior, no tienen en cuenta los marcos de VAL IT y COBIT, o no incluyen mecanismos que permitan una medición apropiada para poder valorar las TI en su conjunto y tomar decisiones respecto a las inversiones

que realizan las IES, de manera que los directivos puedan tener la certeza de que las inversiones se ajustan hacia los objetivos fijados.

Por lo anterior proponemos una metodología que permita gestionar las inversiones de TI en instituciones de educaciones de superior del sector privado, con el fin de que las instituciones puedan gestionar y evaluar las inversiones que realizan en TI, las cuales, deben estar alineadas con los objetivos de TI, los objetivos de negocio de negocio y los procesos críticos.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La falta de un plan de inversiones en TI y el escaso seguimiento son la causa principal de que las IES no realicen una adecuada evaluación de sus inversiones. En este contexto, los marcos de trabajo VAL IT y COBIT , permiten realizar mediciones apropiadas para poder valorar las TI en conjunto y tomar decisiones respecto a las inversiones que realizan las IES del sector privado, con el fin de que los directivos puedan determinar cómo se encuentra la IES hacia los objetivos establecidos. Por lo anterior y de acuerdo al estado del arte investigado, no se evidencia que exista una metodología que permita gestionar inversiones de TI que permita planear, realizar seguimiento y determinar el valor de las inversiones en TI en Instituciones de Educación Superior del sector privado donde se apliquen los marcos de COBIT y VAL IT.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General.

Proponer una metodología para gestionar inversiones de tecnología de Información (TI) en Instituciones de Educación Superior (IES) del sector privado basado en el marco de trabajo VAL IT y COBIT.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- Elaborar una caracterización de las inversiones que realizan las Entidades de Educación Superior del sector privado en la Ciudad de Cali para determinar el tipo, el uso y los modelos utilizados de inversiones en TI.
- Desarrollar una metodología para planear inversiones de TI basada en mejores prácticas y los modelos de *VAL IT* y *COBIT* que permita determinar un adecuado uso de las inversiones en TI.

- Validar la metodología con un grupo de expertos con el objetivo de obtener retroalimentación y realizar los ajustes necesarios.

1.4. RESUMEN DEL MODELO PROPUESTO

A partir de encuestas y entrevistas que se realizaron a quince Instituciones de Educación Superior (IES) de la ciudad Santiago de Cali (Colombia) del sector privado, reveló que las IES no tienen un proceso estructurado, no se tiene control de las inversiones, ni cómo afectan las nuevas inversiones a las anteriores, se encontró que las inversiones se priorizan por necesidades de la institución y no por procesos críticos; otro resultado encontrado en el estudio hace referencia a que en la mayoría de los casos, la inversión está desarticulada con el plan estratégico de la institución. Por lo anterior, teniendo en cuenta el análisis de los resultados obtenidos del estudio realizado a las IES, los procesos definidos en los marcos de trabajo de VAL IT, Caso de negocio de VAL IT, Proceso de implementación de VAL IT y COBIT 4.1 , COBIT 5.0, Implementación COBIT 5 y los procesos de COBIT 5. Se propuso una metodología que sirva de guía a Instituciones de Educación Superior (IES) del sector privado a obtener valor a partir de la gestión de sus inversiones en TI alineados con la estrategia de la institución y de TI.

Para “crear valor”, VAL IT y COBIT propone un ciclo de vida de los beneficios netos relacionados con los costos, ajustados al riesgo y el valor en el tiempo del dinero”, es por ello que la metodología diseñada evalúa los resultados obtenidos tanto financieros como no financieros. Para esto, se administran las iniciativas de mejora (inversión) que en ciclo de vida propuesto posteriormente serán proyectos asociados a un programa. Los programas también se administran por medio de un portafolio con el fin de tener un mayor control y seguimiento. El ciclo de vida de la metodología tiene siete (7) etapas: Identificación de necesidades (IDN), Análisis de la situación actual (ASA), Planeamiento (PLP), Diseño (DIS), Implementación (IMP), Cierre (CIE) y Monitoreo y control (MYC). En cada etapa se definen roles, entradas, salidas, métricas, pasos y plantillas que describen las actividades a realizar, los cuales, son ilustrados a través de diagramas flujos. La metodología evalúa el nivel de madurez en la etapa 2 teniendo como base el modelo de madurez de COBIT 4.1, el cual, se adaptó a las necesidades de la metodología, dicha evaluación se revisan todos los niveles para determinar el nivel de madurez de la etapa, es por ello que se debe tener definidos los objetivos relacionados con TI. A continuación se describen las etapas de la metodología.

Etapa 1: Identificación de necesidades (IDN): Esta etapa está orientada a obtener un entendimiento de todas las personas involucradas en la institución, los objetivos de negocio y del área de TI, la identificación de los procesos críticos que son soportados por TI y las posibles iniciativas de mejora (inversión).

Etapa 2: Análisis de la situación (ASA): Esta etapa se evalúa el estado actual de los procesos críticos identificados en la etapa anterior, la infraestructura, arquitectura, programas y proyectos de inversión que están en ejecución para identificar brechas y oportunidades de mejora. A partir de esta etapa se determina el nivel de madurez en el que se encuentra la institución.

Etapa 3: Planeación (PLP): En esta etapa se elaboran las iniciativas de mejora que se presentan ante la junta directiva donde se someten a evaluación para su aprobación o rechazo. Las iniciativas aprobadas son proyectos que posteriormente conforman el programa inicial y el concepto del caso de negocio, el cual, debe tener el compromiso de todas las personas implicadas en la institución para su consecución.

Etapa 4 – Diseño (DIS): En esta etapa se detalla el programa y los proyectos de alto nivel, se evalúan los proyectos asociados al caso de negocio que cumplan con los objetivos del programa para determinar su aceptación o rechazo, se calcula el presupuesto que refleje los costos del todo el ciclo de vida, se determinan beneficios financieros y no financieros, se definen indicadores a los programas y proyectos para su posterior evaluación. Por último el programa y los proyectos se evalúan, categorizan, priorizan y se verifican los beneficios a obtener antes de presentarlos al comité para su aprobación o rechazo.

Etapa 5 - Implementación (IMP): En esta etapa se implementan los programas de mejora junto con los casos de negocio aprovechando las capacidades institucionales, la gestión de proyectos, las normas y las prácticas. Cada proyecto asociado al programa se gestiona individualmente en el ciclo de vida de proyectos para ser gestionados, evaluados y validar según indicadores y beneficios definidos en la etapa anterior

Etapa 6 - Cierre (CIE): En esta etapa se evalúan el cumplimiento de objetivos del programa, el caso de negocio y los proyectos asociados al programa con el fin de verificar la obtención de los resultados y/o beneficios esperados de acuerdo a la información contemplada en los entregables y a la recopilación de información del equipo de trabajo. Se consolida las lecciones aprendidas que servirán de base de conocimiento para los miembros de los equipos de proyectos, equipos de programa e involucrados. Por último dar el cierre al programa y proyectos cuando cumplan los compromisos establecidos y aprobados en el plan por la junta directiva, para esto se entrega a la dirección administrativa el informe del cierre de proyectos o programa.

Etapa 7 – Monitoreo y Control (MYC): Esta etapa es transversal a todas las etapas de la metodología, donde se monitorea y evalúa el rendimiento del programa, del caso de negocio y los proyectos asociados al programa permitiendo que los resultados sean reportados periódicamente, así como las lecciones aprendidas. La etapa exige presentar un avance periódico de acuerdo a la periodicidad fijada por la institución para revisar el progreso del programa con el fin de verificar el cumplimiento de los beneficios esperados.

1.5 RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS

Dentro de los resultados obtenidos con el desarrollo del trabajo de grado se encuentran:

- Caracterización de las Instituciones de Educación Superior con base en encuestas y entrevistas, con la que estableció el proceso de gestión de inversiones de TI que realizan las instituciones en la ciudad de Santiago de Cali.
- Metodología propuesta para la gestión de inversiones de TI en Instituciones de educación superior, en el cual se definen etapas, roles, entradas, salidas, métricas, pasos y plantillas. Con la cual se pretende establecer las actividades más relevantes en cada una de las etapas.
- Modelo de madurez permite determinar el nivel en el que se encuentra la institución.
- Plantillas propuestas para las etapas de la metodología relacionadas con Procesos críticos, Análisis de la situación actual, Iniciativas, Listado de iniciativas Aprobadas y rechazadas, Programa y caso de negocio, Portafolio de programas, Acta de Cierre del proyecto o programas y Acta de seguimiento

1.6 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO

En el primer capítulo se realiza una contextualización del proyecto de grado donde se explica porque las IES deben realizar inversiones, herramientas, marcos de trabajo y Gobierno existentes. Posteriormente se plantea la problemática que tienen las IES con las inversiones y se establecen los objetivos del proyecto.

En el capítulo dos se desarrolla el marco teórico, el cual, se divide en cuatro secciones. La primera sección tiene las definiciones sobre las IES, Inversiones y Gobierno de TI. En la segunda sección se realiza la definición de los marcos de

trabajo VAL IT, COBIT 5.0, ISO 38500, se analiza el Caso de negocio VAL IT y la implementación de VAL IT y COBIT. Adicionalmente se considera la metodología de Gobierno de GTI4U (Gobierno de las TI para Universidades). En la tercera sección se analizan las metodologías y/o métodos financieros para evaluar inversiones que son herramientas propietarias que permiten a las organizaciones predecir la rentabilidad de sus inversiones de TI y superar las deficiencias en el uso de simples medidas financieras como por ejemplo: el Índice de valor de negocio (BVI), el Total Economic Impact (TEI), el Applied Information Economic (AIE) y el Balanced ScoreCard (BSC). En la cuarta sección se indican los métodos financieros más utilizados para evaluar inversiones y se realiza un matriz de comparación de los marcos y metodologías con el fin de establecer ventajas y desventajas de cada una de ellas.

En el tercer capítulo se plantea la caracterización de las inversiones en las Instituciones de Educación Superior. Para ello se realizan encuestas y entrevistas a IES del Sector Privado en la Ciudad de Cali donde se definen perfiles y usuarios claves. Los resultados de las encuestas permiten determinar si las IES utilizan alguna metodología o herramienta para gestionar inversiones y así se establecen los puntos clave a tener en cuenta en el desarrollo de la metodología.

El cuarto capítulo se realiza el desarrollo de la metodología, la cual, nace a partir de los resultados obtenidos de las encuestas, las metodologías revisadas en el marco teórico, la matriz de integración de los marcos VAL IT y COBIT. En el desarrollo de la metodología se establecen roles, etapas, flujos de actividad, modelo de madurez, métricas y plantillas de cada una de las etapas de la metodología.

El quinto capítulo se indica el método de evaluación, el grupo de expertos seleccionados y los resultados de la valoración de la metodología.

Los capítulos seis y siete se indican los posibles trabajos futuros y recomendaciones a la propuesta metodológica propuesta.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 INVERSIONES Y GOBIERNO DE TI EN IES

2.1.1 Que son las Instituciones de Educación Superior (IES)

Las Instituciones de Educación Superior (IES) son entidades que cuentan con arreglo a las normas legales y con el reconocimiento oficial como prestadoras del servicio público de educación superior. Las IES se clasifican en dos categorías [32]:

a) **Clasificación A: Carácter Académico :**

El carácter académico define y da identidad respecto del campo de acción que en lo académico le permite ofertar y desarrollar programas de educación superior, en una u otra modalidad académica. El carácter académico de Universidad lo pueden alcanzar las instituciones que teniendo el carácter académico de instituciones universitarias o escuelas tecnológicas, cumplan los requisitos indicados en el artículo 20 de la Ley 30 de 1992 [5], los cuales están desarrollados en el Decreto 1212 de 1993[10]. Tipos de IES: Instituciones técnicas profesionales, instituciones tecnológicas, instituciones universitarias/ escuelas tecnológicas y Universidades. Algunos ejemplos de los tipos de IES son: Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium (Institución Univ. Privada), Universidad ICESI (Universidad Privada)[11].

b) **Clasificación B: Naturaleza Jurídica**

Las instituciones de educación superior de acuerdo a su naturaleza se clasifican en privadas o públicas. Las instituciones de origen privado deben organizarse como personas jurídicas de utilidad común, sin ánimo de lucro, organizadas como corporaciones, fundaciones o instituciones de economía solidaria (no han sido aún reglamentadas).

2.1.2 Que son las Inversiones en TI

La inversión en tecnología además del concepto de sistemas de información, computadoras y maquinaria, involucra el recurso humano, procesos, herramientas, conocimientos, habilidades que busca la satisfacción de necesidades. Las empresas requieren de inversión continua para seguir y mantener su crecimiento en el mercado, por medio de las estrategias empresariales, pero antes de contemplar la inversión en tecnología los directivos y ejecutivos, deben de realizar un análisis de las ventajas, desventajas, necesidades, costes, recursos a incorporar en la organización, para que la tecnología pueda ofrecer oportunidades

de competitividad en la empresa. Según Restrepo Rivas indica que las razones por las cuales se debe hacer una inversión en TI se debe a lo siguiente [34]:

Proyectos necesarios: Son aquellos requerimientos de ley o reglamentaciones que le exigen a la organización cumplir.

Proyectos calculables: Son aquellos donde se pueden estimar costos y realizar retorno de inversión.

Proyectos Estratégicos: Son aquellos que tienen un impacto en un área o en toda la organización y que puede llegar a generar valor agregado.

Lo cierto es que las inversiones en TI no aseguran el éxito por sí sola, la tecnología es un recurso que se conjuga con otros elementos para llegar a obtener resultados favorables en la organización [9]. Por esta razón que las inversiones en TI deben planearse y medirse.

2.1.3 Que es el Gobierno de TI

El concepto de Gobierno de TI es una derivación de un concepto más amplio llamado Gobierno Corporativo. La Organización Europea para la Cooperación y el Desarrollo (OECD) establece referencias organizacionales de alto nivel que denomina Principios de Gobierno Corporativo (OECD). Las referencias definen al gobierno corporativo como *“el establecimiento de estructuras organizacionales que determinan los objetivos y el monitoreo del desempeño de la organización para asegurar que los objetivos establecidos serán alcanzados. Esta estructura procura una supervisión y seguimiento de las decisiones de la alta dirección, representada en los consejos de administración, para proteger los intereses de los grupos de interés tanto internos como externos a la empresa [33]”*.

Weill y Ross (2004), proporcionan la siguiente definición de gobierno de TI: “El Gobierno de las TI debe ocuparse de tres cuestiones: qué decisiones deben tomarse para asegurar la gestión y el uso efectivo de las TI, quienes deben tomar estas decisiones y cómo serán ejecutadas y monitorizadas”[41].

Weill, Ross y Robertson (2006) indican que para alcanzar el nivel más alto de la pirámide la empresa debe haber alcanzado los niveles inferiores. Donde debe tener en cuenta el modelo corporativo, la arquitectura de TI de la organización y la infraestructura. Por lo que se indica que el nivel de operación de TI trata sobre la continuidad y competencia de la infraestructura de TI. La administración de TI se encarga de diseñar y gestionar las estructuras de TI y el gobierno de TI se encarga de parte estratégica de un sistema y los mecanismos de gobierno para alcanzar los objetivos locales y corporativos [40].

Según Simonsson y Jhonson (2006) indican que el gobierno de TI esta expresado en función de tres dimensiones: alcance, dominio y procesos de toma de decisiones: La dimensión dominio se refiere a las decisiones que deben ser consideradas y comprende cuatro áreas: objetivos, procesos, personas y tecnologías. La dimensión de procesos tiene tres fases principales para la toma de decisiones: comprensión, decisión y monitoreo. La dimensión de alcance se refiere al análisis y la preparación de las decisiones tácticas y estratégicas [36].

La norma ISO 38500 (2008) fija los estándares para un buen Gobierno de los procesos y decisiones empresariales relacionadas con los servicios de información y comunicación que, suelen estar gestionados tanto por especialistas en TIC internos o ubicados en otras unidades de negocio de la organización, como por ejemplo proveedores de servicios externos. El objetivo es proporcionar un marco de principios para que la dirección de las organizaciones los utilice al evaluar, dirigir y monitorizar el uso de las tecnologías de la información y comunicaciones (TICs) [21].

2.2 MARCOS DE TRABAJO RELACIONADOS CON INVERSIONES

A continuación se van a considerar Marcos de Gobierno y Marcos de trabajo útiles para medir las inversiones en TI.

2.2.1 VAL IT

El marco de trabajo Val IT del IT Governance Institute (ITGI) permite a las organizaciones optimizar la realización de valor de las inversiones en TI. Donde se fundamenta en dominios, procesos, prácticas claves que ayudan a la alta dirección a comprender y desempeñar sus roles relacionados con dichas inversiones. VAL IT proporciona los medios para medir, monitorizar y optimizar la realización de valor de negocio a partir de la inversión en TI. El marco de *Val IT* se centra en la decisión de invertir (¿estamos haciendo lo correcto?) y la realización de beneficios (¿estamos obteniendo beneficios?), proporciona un complemento de procesos de soporte y otros materiales de orientación desarrollados para ayudar al consejo y a la dirección ejecutiva a comprender y desempeñar sus papeles relacionados con las inversiones de negocio posibilitadas por TI [28].

COBIT establece las buenas prácticas que contribuyen a la creación de valor de los procesos y VAL IT establece buenas prácticas proporcionando a las empresas la estructura que necesitan para realizar una adecuada gestión de las inversiones TI que le generen valor [27]. Además de inversiones se incluyen los servicios de tecnología, activos y otros recursos.

El marco de trabajo hace énfasis en la palabra Valor siendo una cualidad o apreciación que dan las partes interesadas a algo en términos financieros o no financieros. Dentro del marco se define el “valor como el ciclo de vida total de los beneficios netos relacionados con los costos, ajustados al riesgo y el valor en el tiempo del dinero” y en muchos casos desafía la medición cuantitativa siendo complejo y dinámico. El valor para las organizaciones sin ánimo de lucro, es un concepto más complejo y a menudo de carácter no financiero, el cual, depende de las métricas del negocio, el aumento de los ingresos, calidad de servicio y demás factores. VAL IT establece un lenguaje común para la gestión de cartera/Portafolio, programas y proyectos. Los principios de VAL IT están encaminados a lo siguiente [27]:

- Las inversiones habilitadas por TI deben:
 - Ser administradas por una Cartera/Portafolio de inversiones.
 - Incluir todas las actividades necesarias para alcanzar el valor del negocio.
 - Gestionarán a través de su ciclo de vida económico completo.
- Las practicas para la entrega de valor deben:
 - Reconocer que hay diferentes categorías de inversiones.
 - Definir y monitorear las métricas clave.
 - Involucrar a los Stakeholders y asignar las responsabilidades apropiadas para la entrega de capacidades y la realización de los beneficios negocio.
 - Continuamente deben ser monitoreadas, evaluadas y mejoradas.

Los principios de VAL IT deben ser aplicados en dominios que a su vez incluyen procesos y prácticas claves de gestión. Los dominios son los siguientes [27]:

Gobierno de valor (VG – Value Governance): El objetivo es asegurar el valor óptimo de las inversiones posibilitadas por TI a partir del ciclo de vida económico completo. El Gobierno de la empresa debe ayudar a las organizaciones a establecer un marco de Gobierno para la gestión de valor que se encuentre integrado con el Gobierno general de la empresa, proporcionar dirección estratégica para la toma de decisiones de inversión, definir características de la cartera para apoyar las nuevas inversiones y por ultimo mejorar continuamente la gestión de valor teniendo como base las lecciones aprendidas.

Gestión de Cartera/Portafolio (PM- Portfolio Management): Garantiza el valor óptimo a través de la cartera de inversiones ayudando a las empresas a: Establecer y gestionar los perfiles de los recursos de inversión, Definir los limites de inversión, Evaluar, priorizar, seleccionar, aplazar o rechazar las nuevas inversiones, Gestionar y optimizar la cartera global y Monitorear e informar sobre los resultados de la cartera. Los programas de inversiones posibilitados por TI deben ser gestionados como parte de la cartera total de inversiones, siendo así

administradas sobre una base común. Los programas de la cartera deben ser gestionados de forma activa a través de sus ciclos de vida económicos, para optimizar el valor de los programas individuales y de la cartera total. Incluyendo la optimización de los recursos, la gestión de riesgo, portafolio de inversiones a nivel directivo, la identificación y corrección temprana de problemas.

Gestión de inversiones (IM Investment Management): Asegura que las inversiones individuales de las empresa sean posibilitadas por TI [27].

Cada uno de los dominios de VAL IT tiene niveles de madurez que identifican la situación actual de la empresa y los estados futuros posibles. Proporciona una escala incremental de 0 a 5. Cada nivel involucra conocimiento, comunicación, responsables, fijación de objetivos, políticas, estándares, herramientas y automatización. Los procesos de VAL IT tienen unas prácticas de gestión que proporcionan una guía para establecer y gestionar los procesos de gestión de valor y su entorno. Las prácticas de gestión que componen cada dominio se pueden ver en detalle en el Marco de VAL IT. Cada práctica de gestión se compone de los siguientes ítems [27]: Entradas y salidas, Roles y responsabilidades (Cada proceso de Val IT tiene en RACI un Responsable (R), Rendidor de cuentas (R), Persona que Consulta (C) y Persona que se la informa (I)) y Objetivos y métricas (Se definen en tres niveles: Dominio, proceso y actividad).

Las practicas de gestión de los procesos y los modelos de madurez complementan la información de cada dominio y son base para que las organizaciones puedan implementar VAL IT.

2.2.2 Caso de negocio VAL IT

En el caso de negocio se debe indicar: como se van a medir los resultados del negocio, cambios en los procesos de negocio, habilidades, competencias, tecnologías y riesgos. Para que una inversión sea aprobada debe primero ser tomada a nivel de programa individual por parte del promotor, determinar si el caso de negocio es lo suficientemente solido para su evaluación a nivel de Cartera/Portafolio. A nivel de Cartera/Portafolio se realiza un proceso de valoración del programa frente a los otros programas activos y candidatos. El modelo del caso de negocio se compone de entradas y flujos de trabajo. Los flujos incluyen el despliegue de las capacidades técnicas, operativas y de negocio. Cada flujo apoya las decisiones de inversión y los procesos de gestión de la Cartera/Portafolio [29].

El ciclo de vida del proceso o sistema tiene cuatro etapas: elaborar, implementar, operar y retirar. Los flujos de la actividad tienen varios componentes entre los que

se encuentran: resultados (claros y medibles), iniciativas (Acciones o proyectos de negocio, procesos de negocio, personal, tecnológico), contribuciones (mediciones que se esperan de las iniciativas o de los resultados), suposiciones (hipótesis para la realización de los resultados o iniciativas) y otros componentes que son necesarios para realizar las actividades como la evaluación de riesgo y los gastos. El caso de negocio se basa en los siguientes ocho pasos [29]:

Paso 1: Elaboración de una hoja de datos: La validación de datos hace referencia a realizar controles de validez de datos, incluyendo la evaluación de los resultados intermedios y beneficios asociados.

Paso 2: Análisis de alineación: El caso de negocio tiene en cuenta dos tipos de alineación la alineación con los objetivos estratégicos y alineación con la arquitectura empresarial.

Paso 3: Análisis financiero basado en el incremento de los flujos de caja descontados: Para identificar los beneficios financieros se utilizan técnicas financieras, una de las técnicas más usadas es el flujo de caja descontada.

Paso 4: Análisis de beneficios no financieros: Los beneficios no financieros permiten a las organizaciones tener una ventaja competitiva. Cuando se selecciona un programa con beneficios no financieros, el modelo analítico facilita la identificación de medidas o indicadores que pueden ser monitoreados para permitir un mejor control sobre los beneficios de realización.

Paso 5: Análisis de riesgos: Cualquier riesgo identificado con un impacto significativo debe ser documentado y asignado a una persona con la responsabilidad, autoridad y recursos para gestionar el riesgo.

Paso 6: Evaluación y optimización del riesgo/ retorno de la inversión posibilitada por TI: En el nivel de la Cartera/Portafolio se contrasta el valor relativo del programa con los programas activos y candidatos. Para facilitar este proceso, debe haber un proceso para llegar a un valor normalizado o a un conjunto de puntuaciones normalizadas.

Paso 7: Registro estructurado de los pasos anteriores y documentación detallada del caso de negocio

Paso 8: Mantener el caso de negocio: El caso de negocio es un instrumento operacional que debe ser actualizado continuamente durante todo el ciclo de la vida económico de una inversión y apoyar la implementación y la ejecución de un programa, incluidos los beneficios de su realización.

2.2.3 COBIT 5.0

COBIT (Control Objectives for Information and related Technology) es un marco de Gobierno de las Tecnologías de Información que permite a la alta gerencia de una organización conectar los requerimientos del negocio y de control con los aspectos

técnicos, controlando los riesgos y optimizando los recursos [24]. COBIT fue creado por (Information Systems Audit and Control Association (ISACA) y el instituto de Administración de las Tecnologías de la Información (ITGI) en 1992. La edición 5 suministra una visión empresarial de Gobierno de TI y fue lanzada el 10 de abril de 2012.

COBIT 5 se basa en COBIT 4.1, el cual, tiene 34 objetivos de alto nivel que cubren 210 objetivos de control que se clasifican en cuatro dominios: Planificación y Organización, Adquisición e Implementación, Entrega y Soporte, y, Supervisión y Evaluación. COBIT 5 además de basarse en la edición 4.1 integra otros marcos y normas como VAL IT y RISK IT en el modelo de referencia de procesos. Adicionalmente el marco se ha adaptado para alinearse con la norma ISO/IEC 38500, Information Technology Infrastructure library (ITIL) y con el marco GEIT de ITGI. COBIT es un marco integral de prácticas que permite a los líderes de las organizaciones crear valor desde la información y la tecnología que poseen, manteniendo un adecuado equilibrio entre los beneficios deseados, el uso de los recursos y la optimización de los niveles de riesgo [24].

El marco de trabajo permite a la organización construir un marco efectivo de Gobierno y administración/Gestión basado en siete facilitadores/habilitadores que permiten optimizar la inversión en tecnología e información. Los habilitadores son: Principios, políticas y marcos, Procesos, Estructura organizacional, Cultura, Ética y Comportamiento, Información, Servicios, Infraestructura y Aplicaciones, Personas, habilidades y competencias. COBIT realiza una separación entre procesos de Gestión/Administración y Procesos orientados al Gobierno de las TI. Los dominios tienen procesos habilitadores que están orientados al Gobierno de las TI alineándose con la norma ISO/IEC 38500 (Evaluar, Dirigir, Monitorear). Los dominios son [24]:

Gobierno: Dispone de cinco procesos de Gobierno y dentro de cada proceso (Evaluar, Dirigir, Monitorear) EDM

Gestión/Administración: Dispone de cuatro dominios, de acuerdo con las áreas de responsabilidad de planificar, construir, ejecutar y monitorear (PRBM) y los nombres de los dominios son elegidos bajo las siguientes áreas principales: Alinear, Planificar y Organizar (APO), Construir, adquirir e implementar (BAI), Entrega, servicio y soporte técnico (DSS) y Monitorear, evaluar y valorar (MEA).

Los procesos habilitadores se dividen de la siguiente forma:

- Dimensión de Habilitadores donde se encuentran inmersos: Partes interesadas (Internas y/o externas), Metas, Ciclo de vida (Planificar, diseñar,

Construir/Adquirir/Crear/Implementar, Usar/Operar, Evaluar/Monitorear, Actualizar/Disponer) y Buenas prácticas.

- Dimensión del desempeño de los habilitadores indican las métricas para el logro de las metas (indicadores de resultados) y las métricas para la aplicación de las prácticas (indicadores de desempeño).

2.2.4 Implementación VAL IT y COBIT

Hoja de Ruta de Gobierno de TI

La Hoja de ruta tiene como objetivo la priorización de los objetivos de TI y procesos (incluidos los controles), basado en los objetivos de negocio y los riesgos. Los riesgos asociados con la implementación del Gobierno de TI se describen en el caso de negocio que es administrado a través de la hoja de ruta. Teniendo en cuenta los objetivos críticos de TI definidos en la primera fase, la empresa debe identificar lo que debe ser manejado y controlado para asegurar resultados exitosos. Por lo tanto, la administración necesita conocer su capacidad actual y las deficiencias que pueda tener. La hoja de ruta utiliza el modelo de madurez para realizar como es y funciona la evaluación de la capacidad en relación con los controles seleccionados, seguido por un análisis de las deficiencias. El análisis de las deficiencias es probable que requiera una experiencia en técnicas de gestión de TI para desarrollar soluciones prácticas. Se debe dar prioridad a los proyectos que son más fáciles. Para lograr el mayor beneficio las tareas deben ser divididas en partes manejables [31].

Para implementar COBIT y VAL IT se debe tener claro las principales áreas de Gobierno de TI, la cuales son: Alineación estratégica, Entrega de valor, Administración de Riesgos, Administración de Recursos y Medición del desempeño. Todos los elementos mencionados anteriormente incluyendo el alcance del Gobierno de TI, las partes interesadas sus necesidades y la puesta en marcha de la hoja de ruta deben tenerse en cuenta en la implementación. La implementación de la Hoja de Ruta cuenta con cinco fases las cuales son [31]:

Fase 1: Identificación de las necesidades: El objetivo principal es que sea reconocida la necesidad del Gobierno de TI. Cada fase se divide en pasos que a su vez se componen de: objetivos de proceso, descripción del proceso, tareas, entradas, componentes de VAL IT y COBIT usados, salidas y herramientas de apoyo.

Fase 2: Prever la Solución: La hoja de ruta prevé la solución y se compone de tres pasos. En primer lugar, la organización debería definir la capacidad actual y la

madurez de los procesos de TI seleccionados. Posteriormente definir la capacidad razonable y los niveles de madurez que se debe establecer para cada proceso.

Fase 3: Plan Solución: La tercera fase de la hoja de ruta se basa en las iniciativas de mejora previamente identificadas y las traduce a justificar proyectos en concordancia con el valor del negocio original y los drivers de riesgo. Después de la aprobación de los proyectos individuales deben ser integrados en un plan general del programa detallado y práctico para el despliegue de la solución.

Fase 4: Implementar la Solución: A medida que el plan de mejora se lanza, el Gobierno establecido al proyecto y la metodología de gestión de cambios puede ser exitosa la entrega de los resultados si es garantizada por las lecciones aprendidas, el seguimiento de las mejoras y los cuadros de mando.

Fase 5: Puesta en Marcha de la Solución: A medida que el plan de mejora se lanza, se rige por el proyecto establecido y la metodología de gestión del cambio, la sostenibilidad de la entrega de los resultados de negocio deseados.

2.2.5 ISO/IEC 38500

El gobierno de Australia en 2005 publicó el estándar AS8015-2005 Corporate Governance of Information and Communication Technology que suministra un modelo de referencia de Gobierno de TI. Posteriormente en 2005 se promovió de estándar nacional a internacional dando lugar a la norma ISO/IEC 38500-2008 Corporate Governance of Information Technology. La norma está alineada con la definición de Gobierno Corporativo que se publicó en un informe de la Comisión sobre los aspectos financieros del Gobierno Corporativo (Informe Cadbury) en 1992. El Informe Cadbury también suministra el fundamento de la definición de Gobierno Corporativo de la OECD Principios de Gobierno Corporativo en el año 1999 (revisada en 2004). Los usuarios de la norma se les animan a que se familiaricen con el Informe Cadbury y los Principios de Gobierno Corporativo de la OECD. El estándar ofrece un marco de referencia para el gobierno eficiente de las TI, con el objetivo que la alta dirección de una organización comprenda y satisfaga los compromisos legales y obligaciones éticas en relación al uso de las TI dentro de la organización [24].

La norma ISO 38500 fija los estándares para un buen Gobierno de los procesos y decisiones empresariales relacionadas con los servicios de información y comunicación que, suelen estar gestionados tanto por especialistas en TIC internos o ubicados en otras unidades de negocio de la organización, como por ejemplo proveedores de servicios externos. El objetivo es proporcionar un marco de principios para que la dirección de las organizaciones los utilice al evaluar, dirigir y monitorizar el uso de las tecnologías de la información y comunicaciones (TICs). El estándar se compone de un conjunto de definiciones, el marco de

referencia y guías prácticas. La norma define seis principios de buen Gobierno corporativo de TIC: responsabilidad, estrategia, adquisición, desempeño, cumplimiento y el componente humano [22]. A continuación se explica cada uno de ellos [21]:

- **Responsabilidad:** Se deben establecer, aceptar y ejercer las responsabilidades de cada persona o grupo dentro de la organización en relación a las TI.
- **Estrategia:** La estrategia de negocio de la organización tiene en cuenta las capacidades actuales y futuras de las TI. Los planes estratégicos de TI satisfacen las necesidades actuales y previstas derivadas de la estrategia de negocio.
- **Adquisición:** Las adquisiciones de TI se hacen por razones válidas, en base a un análisis apropiado y continuo, con decisiones claras y transparentes. Hay un equilibrio adecuado entre beneficios, oportunidades, costos y riesgos tanto a corto como a largo plazo.
- **Desempeño:** Las TI están dimensionada para dar soporte a la organización, proporcionando los servicios con la calidad adecuada para cumplir con las necesidades actuales y futuras.
- **Cumplimiento:** La función de TI es el de cumplir con todas las legislaciones y normas aplicables. Las políticas y procedimientos internos deben estar claramente definidos, implementados y apoyados.
- **Componente humano:** Las políticas y procedimientos deben tener en cuenta a las personas e incluir todas las implicaciones que puedan tener en los procesos de negocio.

La norma establece que los directivos deberían gobernar las TI a través de las acciones de Evaluar el uso actual y futuro de las TI, Dirigir la preparación de planes y políticas y Monitorear las políticas y el funcionamiento de los planes. Para cada uno de los principios, la norma proporciona una breve guía u orientación sobre como evaluar, dirigir y monitorear la función de TI. A continuación se detallan las tareas principales del ciclo [2] :

Evaluar: Examinar y tomar conciencia del estado actual y futuro de las TI, incluyendo estrategias, procedimientos (internos y externos).La evaluación debe ser un proceso continuo que tenga en cuenta las necesidades actuales y futuras del negocio para alcanzar o mantener ventaja competitiva así como alcanzar los objetivos estratégicos.

Dirigir: Dirigir la preparación e implementación de los planes y políticas que aseguren que la utilización de las TI alcanzan los objetivos del negocio. Los planes deberían fijar el destino de las inversiones en proyectos y operaciones de TI. Las políticas deberían establecer el nivel de servicio en la utilización de las TI. Los

directivos deben promover una cultura de Gobierno de las TI en su organización, requiriendo a los gestores de TI información periódica y respetando los seis principios del Gobierno de las TI.

Monitorear: Mediante sistemas de medición, vigilar el rendimiento de las TI, asegurando que se ajusta a lo planificado.

2.2.6 Marco de Referencia de Gobierno de las TI para las Universidades (GTI4U)

Actualmente España ha diseñado y validado un marco de referencia de Gobierno de las TI para Universidades (GTI4U). El marco se basa en el modelo de Gobierno TI propuesto por la norma ISO 38500 y suministra una serie de herramientas para implementar el modelo en un entorno universitario. La primera versión del modelo fue publicada en 2009 y posteriormente se realizó una validación por los miembros de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) en 2011 dando como resultado un conjunto de seis modelos de madurez uno para cada principio de la ISO 38500. Adicionalmente provee herramientas que ayudan a medir el nivel de madurez de cada uno de los principios de la normatividad. El modelo GTI4U está compuesto por tres niveles [12]:

Nivel 1: El modelo GTI4U se basa totalmente en la norma ISO 38500, teniendo en cuenta los niveles, principios, buenas prácticas y el diccionario de términos.

Los Directivos Universitarios deben gobernar las TI a través de las acciones de evaluar, dirigir y monitorear propuestas por la ISO. Contempla los seis principios de la norma ISO que deben tenerse en cuenta en la toma de decisiones de TI. Los principios son: Responsabilidad, Estrategia, Adquisición, Desempeño, Cumplimiento y Componente Humano

Nivel 2: Compuesto por un Modelo de Madurez (MM) donde permite identificar en que nivel se encuentran las Universidades y hacia donde van. Cada nivel describe los requisitos relacionados con las tres acciones del gobierno (Evaluar, Dirigir y Monitorear).

Nivel 3: Está compuesto por indicadores que permiten evaluar la satisfacción de los criterios de la norma. Teniendo en cuenta tres grupos de indicadores: Cuestiones de Madurez (CM), Indicadores de Evidencia de Gobierno (IEG) e Indicadores Cuantitativos de Gobierno (ICG).

Dentro de los principios de Gobierno de las TI de la norma ISO 38500 se encuentra el principio de Adquisición, el cual, permite identificar la viabilidad del valor de las inversiones y los riesgos de realizar adquisiciones. En el marco se indica que se debe crear un presupuesto para las TI y asignar prioridad a las inversiones. Adicionalmente indica que las universidades deberían disponer de recursos económicos y humanos para sus TI, que sean centralizados y suficientes

para alcanzar los objetivos establecidos por la estrategia de la universidad. Recomiendan que anualmente se diseñe una cartera de inversiones en TI basada en un conjunto priorizado de proyectos TI bien definidos que puedan ser ejecutados con éxito a corto plazo. El ciclo de vida de la cartera de proyectos TI debe acabar con la evaluación anual donde se indica la continuidad, modificación o cancelación del proyecto. Todo esto debería estar recogido en un contrato-programa sectorial y un cuadro de mando de indicadores y metas [12].

El modelo de Gobierno de las TI para Universidades (GTI4U) se encuentra en fase experimental y será probado durante un proyecto piloto para su implantación en ocho universidades españolas. El modelo tiene otras herramientas en las que está trabajando para incorporarlas en versiones posteriores como el Catálogo de buenas prácticas detallado (CPB) que incluye una ficha detallada que explique los IEG (Indicadores de Evidencia de Gobierno) e incluye acciones de mejora concretas y la Plantilla para el Plan de Implantación del Gobierno de las TI (PPIGTI) [12].

2.3 METODOLOGÍAS PARA EVALUAR INVERSIONES

A continuación se mencionarán algunas herramientas propietarias de firmas consultoras utilizadas para medir las inversiones en TI, éstas proporcionan un conjunto de herramientas que permiten a las organizaciones predecir la rentabilidad de sus inversiones de TI y superar las deficiencias en el uso de simples medidas financieras como: Business Value Index (BVI), Total Economic Impact™ (TEI) y Applied Information Economics (AIE) [17]:

2.3.1 Índice de Valor de Negocio (Business Value Index - BVI)

Metodología desarrollada Forrester Research que mide el valor del negocio de las inversiones de TI. Esta metodología da prioridad a las opciones de inversión, permite tomar decisiones basadas en los datos y monitorear el progreso. BVI evalúa las inversiones de TI teniendo en cuenta tres factores: el valor del negocio, la eficiencia de TI y el atractivo financiero de las inversiones de TI. Los tres factores se usan como un conjunto predeterminado para la definición de criterios que incluyen: las necesidades de los clientes, los riesgos técnicos y de negocio, ajustes de la estrategia, ganancia potencial, nivel de inversión requerida, innovación y aprendizaje [19].

El alcance de la metodología tiene en cuenta los siguientes puntos [7]:

El valor comercial: mide los beneficios tangibles y no tangibles: Los beneficios se evalúan según un conjunto de criterios ponderados que tienen en cuenta diferentes factores. Cada proyecto tiene una puntuación numérica para cada criterio y los totales ponderados se suman para asignar un único número cuantitativo para su valor comercial.

Desarrollo de arquitecturas empresariales: Con estándares que permitan la compatibilidad de los proyectos con la arquitectura de la organización, que permita establecer la eficacia en TI. Intel utiliza un conjunto de criterios ponderados que permiten cuantificar la eficacia de TI en cada proyecto

Utilización de medidas financieras como VAN, TIR y recuperación de la inversión para crear diferentes puntos de vista financieros. Desarrollaron una plantilla de retorno de la inversión (ROI) que incluye valores de selección y cálculos asociados [20].

Clasificación de los proyectos se realiza por cada uno de los factores (valor comercial, eficacia de TI, atractivo financiero) que permite comparar los proyectos entre sí.

2.3.2 Total Economic Impact (TEI)

Metodología desarrollada por Forrester Research para medir el valor del negocio de las inversiones de TI, contiene una serie de aspectos de la metodología BVI como el uso de un caso empresarial, la valoración de beneficios no tangibles y el cálculo de ganancias económicas. Esta metodología permite dar prioridad a las opciones de inversión, tomar decisiones basadas en los datos y monitorear el progreso [7]. La metodología mide los costos, la reducción de los costos y también valora la tecnología, que permite aumentar la eficacia en los procesos generales de la empresa. Los elementos fundamentales de la metodología son: los costos, beneficios, flexibilidad y riesgo [14]

Beneficios: Se realizan cálculos de estimaciones de los beneficios que implica un diálogo con los usuarios y una delimitación de las responsabilidades entre la medición y la justificación de las estimaciones.

Costos: Se considera todas las inversiones y gastos necesarios para producir el valor propuesto, además de cualquier costo incremental asociados con la solución. Todos los costos deben estar relacionados con los beneficios que se crean.

Riesgo: Este componente es una medida de la incertidumbre del beneficio y las estimaciones de costos. Dicha incertidumbre se mide de dos maneras: la primera es calculando la probabilidad que la estimación de los beneficios y costos estén de acuerdo a las proyecciones iniciales y la segunda es calculando la probabilidad de que las estimaciones hechas se midan o monitoreen en el tiempo. Para medir la

incertidumbre se aplica la función de densidad de probabilidad llamada distribución triangular.

Flexibilidad: Representa el valor que se puede obtener para una inversión adicional futura por encima de la inversión inicial ya realizada. Es decir en este ítem se analiza el valor estratégico de la inversión en la organización.

2.2.3 Applied Information Economics (AIE)

AIE es un método desarrollado por Douglas W Hubbard que aplica métodos de la teoría de decisión, el análisis de riesgos y el uso del método de Monte Carlo. La potencia de AIE reside en su capacidad para dirigir un análisis de riesgos/rentabilidad basado en métodos probados que tengan una validez estadística conocida. AIE usa los métodos de la teoría del portafolio moderno (Modern Portfolio Theory - MPT) y trata las inversiones de TI como otro tipo de portafolio de inversiones. Utilizando las técnicas MPT se puede determinar si la incertidumbre inherente a un determinado grupo de decisiones de inversiones en TI son aceptables dada la rentabilidad/riesgo, la posición de la empresa. Adicionalmente identifica el impacto de las múltiples inversiones por separado y en conjunto, permitiendo encontrar una combinación óptima. Los pasos más importantes de la metodología AIE son los siguientes [1]:

- Modelo de decisión del alcance inicial de la inversión: Suministra una breve descripción de la inversión, lista los beneficios, costos e identificar los riesgos.
- Construir un modelo de decisión: Convierte los costos y beneficios intangibles dentro de los tangibles y construye el modelo de costos/beneficio.
- Mediciones de conducta: Se realizan estimaciones de los valores probables para cada parámetro del modelo de costo/beneficio, es decir, se realiza una distribución de probabilidad y calibración de los expertos.
- Conducta de riesgo/ Retorno análisis: Se identifica si el rendimiento esperado es suficiente para justificar el riesgo de acuerdo a los criterios de inversión de la organización, se utiliza el modelo de simulación de Monte Carlo que permite comparar el retorno esperado contra la probabilidad que el retorno sea negativo. Los resultados determinan si la inversión es aceptable.
- Suministrar recomendaciones: Las recomendaciones se basan en los resultados obtenidos de los anteriores hitos.

2.3.4 Balanced Scorecard (BSC)

El Balanced Scorecard es una herramienta de gestión del desempeño que alinea y se enfoca en los esfuerzos y recursos de la organización utilizando indicadores

de gestión para conducir la estrategia para crear el valor a largo plazo. El BSC traduce la estrategia y la misión de una organización en un conjunto de medidas que suministran la estructura para un sistema de gestión y medición estratégica. Se complementa con los indicadores financieros y no financieros que forman parte del sistema de información para los empleados en los diferentes niveles de la organización. El BSC tiene las siguientes perspectivas [13].

Perspectiva Financiera: Busca maximizar la utilidades a través de los indicadores de desempeño financieros.

Perspectiva del Cliente: Se miden las relaciones con los clientes y las expectativas que los mismos tienen sobre los negocios.

Perspectiva de los procesos internos: Los procesos internos de la empresa están orientados a la obtención de la satisfacción del cliente y al logro de altos niveles de rendimiento financiero.

Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento: Describe los activos intangibles de una organización y su papel en la estrategia.

El Balanced Scorecard para TI: El BSC para TI, surge como la adaptación y ajuste de las perspectivas y métricas propias del BSC organizacional, que son puestas en el entorno de la organización de TI. De esta manera la perspectiva de orientación al usuario, representa la evaluación del usuario de respecto de TI. La perspectiva operativa representa los procesos de TI empleados para desarrollar y entregar servicios. La perspectiva de orientación al futuro representa las necesidades de recursos humanos y tecnológicos requeridos para entregar servicios de TI. La perspectiva de contribución al negocio captura el valor que el negocio percibe de las inversiones en TI.

Según Van Grembergen cada una de las perspectivas debe traducirse en métricas y mediciones correspondientes para valorar la situación actual. Estas valoraciones se deben realizar periódicamente y deben ser comparadas con los objetivos que debieron haber sido establecidos previamente con la ayuda de la propuesta del BSC. Uno de los componentes especiales de cualquier BSC son las relaciones causa – efecto, el BSC para TI, las incorpora también representando las conexiones entre dos tipos de medida: producto y desempeño [39].

2.3.5 Comparación de metodologías de evaluación de Inversiones

De acuerdo a una comparación de las metodologías realizada por Forrester se evidencia lo siguiente [7]:

- BVI: Está bien documentada y es más cualitativa en sus evaluaciones de beneficios y riesgos incorpora medidas financieras estándar.
- TEI: Añade más rigor en la cuantificación de beneficios no tangibles, el riesgo y el valor de flexibilidad o la capacidad futura resulta de inversiones TI. Es útil para aquellas empresas que realizan grandes inversiones de infraestructuras y son reacias al riesgo.
- Val IT: Las organizaciones que han implementado COBIT como un marco de gestión pueden beneficiarse de la adopción de Val IT como un componente complementario.
- AIE Las organizaciones que requieren mayor rigor cuantitativo pueden adoptar AIE. Gracias a su base matemática, estadística y económica, AIE proporciona a las personas encargadas de la toma de decisiones de inversión un alto grado de confianza en sus resultados.
- BSC: El modelo del BSC busca un equilibrio entre los objetivos a corto y largo plazo, entre indicadores financieros y no-financieros. Esta orientado al control de indicadores de desempeño en función de la visión y la estrategia. El BSC expande el conjunto de objetivos de las unidades estratégicas de negocio más allá de los indicadores financieros. Captura las actividades críticas de creación de valor, creadas por expertos y motivados empleados de la organización, mientras sigue reteniendo, mediante la perspectiva financiera, un interés en la actuación a corto plazo [4].

2.4 INTEGRACIÓN DE MARCOS TEORICOS Y METODOLOGÍAS

2.4.1 Matriz de métodos financieros para evaluar inversiones

A continuación se presenta una breve descripción de los principales métodos de evaluación financiera utilizados para proyectos de inversión [8].

Tabla 1. Métodos financieros para evaluar inversiones.

Medida	Descripción	Formula
Valor Actual Neto - VAN	Consiste en actualizar a valor presente los flujos de caja futuros, que va a generar el proyecto, descontados a un cierto tipo de interés (la tasa de descuento), y compararlos con el importe inicial de la inversión. Como tasa de descuento se utiliza normalmente, el costo promedio ponderado del capital de la empresa que hace la inversión. Si VAN > 0: El proyecto es rentable, se acepta. Si VAN < 0: El proyecto no es rentable, se rechaza. A la hora de elegir entre dos proyectos, elegiremos aquel que tenga el mayor VAN.	$VAN = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Qt}{(1+k)^t}$ <p>Donde: A = desembolso inicial Qt = flujo de tesorería en el período t k = costo de capital n = vida útil estimada para la inversión.</p>
Tasa interna de retorno - TIR	Proporciona una medida de la rentabilidad relativa del proyecto, frente a la rentabilidad en términos absolutos, proporcionada por el VAN. Para la TIR, se aceptan los proyectos que permitan obtener una rentabilidad interna, superior a la tasa de descuento apropiada para la empresa, es decir, a su costo de capital. Este método presenta más dificultades y es menos fiable que el anterior, por eso suele usarse como complementario al VAN. Si TIR > tasa de descuento (r): El proyecto es aceptable. Si TIR < tasa de descuento (r): El proyecto no es aceptable.	<p>Donde: A = desembolso inicial Qt = flujo de tesorería en el período t r = tasa de rendimiento</p> $-A + \sum_{t=1}^n \frac{Qt}{(1+r)^t} = 0$
Flujo de efectivo descontado	Consiste en determinar si el valor actual (VA) de los flujos futuros esperados, justifica el desembolso original (A). Si el VA es mayor o igual que el A, el proyecto propuesto se acepta, en caso contrario, se rechaza.	$VA = \sum_{t=1}^n \frac{Qt}{(1+K)^t} + \frac{S}{(1+K)^N}$
Razón Beneficio - Costo B/C	Compara a base de razones, el VA de las entradas de efectivo futuras, con el VA del desembolso original y de otros que se hagan en el futuro; dividiendo el primero entre el segundo. Si la razón B / C es mayor que 1 debe aceptarse el proyecto, si de lo contrario es menor que 1, debe rechazarse el proyecto.	$BC = \frac{VA}{A}$ <p>Donde: VA = valor actual, A = desembolso inicial. BC = (VA de Entradas de Efectivo) / (VA de Salidas de Efectivo)</p>
Flujo neto de Caja	Flujo neto de Caja, se entiende la suma de todos los cobros menos todos los pagos efectuados durante la vida útil del proyecto de inversión [17].	Flujo neto de Caja/Inversión inicial
ROI (Retorno inversión)	Es un indicador financiero que mide la tasa de variación que sufre el monto de una inversión (o capital) al convertirse en utilidades (o beneficios). Por ejemplo, si el total de una inversión (capital invertido) es de 3000, y el total de las utilidades obtenidas es de 4000, aplicando la fórmula del ROI:	$ROI = \frac{((Utilidades - Inversión) / Inversión) \times 100}{ROI = ((4000 - 3000) / 3000) \times 100 = 33.3\%}$ <p>la inversión tiene una rentabilidad de 33% [35].</p>

Fuente: Adaptado de Criterios para evaluar inversiones [8], Garrido Martos[17] y Retorno de Inversiones [35].

2.4.2 Relación entre Marcos y Metodologías

A continuación se presenta una relación entre marcos, metodologías de gobierno y otras metodologías propietarias que se utilizan para gestionar inversiones. Para realizar la calificación se utilizan los siguientes rangos: 1 – Sin ninguna relación, 3- Mediana relación y 5- Completa relación con las descripciones enunciadas.

Tabla 2. Comparación de marcos y metodologías.

Marcos/Metodologías de Gobierno y Otras	COBIT	VAL IT	38500q	GTI4U	BVI	TEI	AIE	BSC
Se basa en Gobierno de TI	5	5	5	5	1	1	1	1
Tiene en cuenta que se encuentra alineada la estrategia del negocio y la estrategia de TI	5	5	5	5	5	3	5	5
Utiliza métodos estadísticos de dificultad media para la organización	1	1	1	1	1	1	5	1
Se clasifican, priorizan y se realiza un análisis comparativo de todas las inversiones teniendo en cuenta los cambios en las prioridades del negocio	3	5	3	3	5	3	1	3
Se realiza seguimiento de los beneficios intangibles de la inversión y el valor estratégico	1	3	3	3	5	3	1	3
Se utiliza un proceso de administración del portafolio de proyectos o programas de inversiones	5	5	5	5	5	3	5	3
El portafolio de inversiones esta alineado con las estrategias del negocio	5	5	5	5	5	3	5	3
Cada proyecto tiene una puntuación que es ponderada. Los valores se asignan de acuerdo a la importancia de cada criterio y según la estrategia comercial	3	5	3	3	5	1	1	3
Se utilizan indicadores y se realiza seguimiento en las etapas del ciclo de vida del proyecto de inversión	5	5	3	3	5	1	1	3
Los resultados reales se miden frente a las expectativas al inicio de las inversiones	3	3	3	3	5	3	3	3
La metodología permite tomar decisiones de cancelación de proyectos o iniciativas	3	5	3	3	5	3	5	3
Se tiene en cuenta la arquitectura empresarial de la organización y la compactividad de los proyectos de Inversión	1	5	1	1	5	3	1	5
Se utilizan métodos financieros como VAR, TIR y ROI que permiten crear diferentes puntos de vista financieros	3	3	3	3	5	5	5	5
Se desarrolla un caso de negocio empresarial para inversiones	1	5	1	1	5	5	3	1
Se define un ciclo de vida financiero para los proyectos o programas de inversión	3	5	3	3	1	3	1	1
Mide los costos y la reducción de costos proporcionando un panorama completo del impacto económico de las inversiones	1	3	1	1	1	5	5	1
Permite justificar y permite realizar el valor tangible de las iniciativas de inversión en productos o proyectos de TI entre la alta gerencia, tecnología y los usuarios claves de la organización	5	5	5	5	1	5	1	5
Se realizan estimaciones de los beneficios de los proyectos de inversión y se les informa a los usuarios	3	5	3	3	1	5	1	3
El riesgo de los proyectos de inversión se calcula con la probabilidad de la estimación de los beneficios y costos de acuerdo a las proyecciones iniciales ó calculando la probabilidad de que las estimaciones hechas se monitoreen en el tiempo aplicando la distribución triangular	3	3	3	3	1	5	5	3
Puede desarrollar un plan estratégico de TI basado en la identificación de mejores oportunidades	3	3	3	3	1	1	5	5
Se define unidades de medidas para evaluar los intangibles	3	3	3	3	1	1	5	1
Desarrolla un mapa estratégico donde se describen las relaciones causa-efecto en la transformación de los activos intangibles en resultados tangibles, es decir financieros	1	1	1	1	1	1	1	5
Se gestionan los riesgos de la inversiones de TI	3	5	3	3	1	5	5	3
Se definen modelo de madurez	3	5	3	5	1	1	1	1
Tiene un ciclo de vida económico completo para los proyectos o programas de inversión	3	5	5	5	5	1	1	1

Fuente: Propia

En el desarrollo de la matriz de comparación se tuvieron en cuenta los ítems más importantes de cada metodología y marco de trabajo a los cuales se les proporciono una calificación de acuerdo a lo que maneja cada una de ellas. De acuerdo a la evaluación dada se puede determinar que los marcos de gobierno de VAL IT y COBIT tienen puntos particulares que engloban de forma general la gestión de inversiones de TI como son:

La alineación estratégica del negocio y del área de TI

- La clasificación y priorización de las inversiones a realizar teniendo en cuenta las prioridades del negocio.
- La administración del portafolio/cartera de proyectos o inversiones y su alineación con las estrategias del negocio.
- Indicadores y seguimiento en cada una de las etapas del ciclo de vida del proyecto
- Realizar el valor tangible de las iniciativas de inversión

Los ítems anteriormente mencionados son relevantes para las IES, ya que, son instituciones cuya razón de ser es cambiante a las necesidades del entorno y generan iniciativas de inversiones que deben ser evaluadas y aprobadas por la alta gerencia. Donde las inversiones deben estar de una u otra forma alineadas con los objetivos del negocio y del área de TI. Además, también era de nuestro interés diseñar una metodología que midiera el valor de las inversiones intangibles de las iniciativas. Por último se debe tener en cuenta el mejoramiento continuo en el proceso de las inversiones, razón por la cual se necesita un marco de trabajo que defina un modelo de madurez.

A pesar que la metodología BVI cumple con casi todos las características que nuestro grupo de trabajo fijó para la escogencia de la metodología, se optó por COBIT y VAL IT, debido que estos marcos de trabajo se complementan. El primero proporcionando un marco de control para el gobierno de TI, y el segundo, materializando la rentabilidad de las 'inversiones potenciadas/ habilitadas' por TIC, además de que ambos incluyen un modelo de madurez que ayuda a mantener una mejora continua.

3. CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS INVERSIONES EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Para determinar el estado actual de las Instituciones de Educación Superior de la ciudad Santiago de Cali respecto al tipo de metodologías, herramientas o procesos que utilizan para gestionar inversiones de TI, se realizaron encuestas y entrevistas a personas que participan el proceso de gestiones de Inversiones de TI. La encuesta fue diseñada y publicada en www.encuestafacil.com y distribuida por correo electrónico a las personas que indicaron que no contaban con el tiempo para una entrevista. La mayoría de las encuestas se realizo durante la entrevista. El formato de la encuesta realizada se realiza en el Anexo 1. Formato de encuesta.

3.1 Instituciones de Educación Superior en la Ciudad Santiago de Cali

De acuerdo a la investigación realizada se encontró que en la ciudad de Santiago de Cali el número de IES que pertenecen al sector privado eran 54 instituciones, pero realizando la validación de la información tres de las instituciones reportadas no existía en la ubicación dada, por lo que el listado se redujo a cincuenta y uno de las cuales: once son universidades, nueve fundaciones, trece corporaciones, catorce institutos, una escuela técnica y tres politécnicos.

Se realizó validación en la página de internet del sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES)², el cual, proporciona información relacionada con las Instituciones y programas académicos aprobados por el Ministerio Nacional de Educación, suministrando y consolidando información estadística e indicadores. A través del SNIES se evidencio que de las 51 IES encontradas en la investigación solo 17 tienen código IES, 15 no tienen un código asociado pero existe una sucursal en otra Ciudad que si tiene código IES y las 19 IES restantes no tiene código IES pero se mencionan porque están dentro de las Instituciones más nombradas en la Ciudad.

² <http://snies.mineducacion.gov.co/ConsultaSnies/ConsultaSnies/consultandoinstitucionesnies.jsp>

3.2 Definición de la Muestra e Instituciones a Encuestar

De acuerdo al tamaño de la población encontrado de las IES del sector privado en la ciudad Santiago de Cali se aplica la siguiente formula estadística para determinar el tamaño de la muestra³:

<ul style="list-style-type: none"> • n=? Tamaño de la muestra • z= 1.96 para un 95% de confianza. • e= 0.05 	<ul style="list-style-type: none"> • N= 51 (La cantidad de IES) • p= 0.50 • q=0.50
--	---

$$n = \frac{z^2 p * q * N}{Ne^2 + z^2 p * q} = \frac{(1,96)^2 * (0,5) * (1 - 0,50) * (51)}{(51) * (0,05)^2 + (1,96)^2 * (0,05) * (1 - 0,50)} = 45,022 = 45$$

Debido a la limitación de tiempo para realizar el proyecto de grado, la localización de cada una de las Instituciones, los convenios de las instituciones donde la sede principal se encuentra en otra ciudad y la disponibilidad de las personas a encuestar, se decide tomar una muestra significativa teniendo en cuenta las IES que se encuentran en el sistema Nacional de Información de la Educación Superior y las que tengan alguna sucursal asociada. Dando como resultado un total de 15 IES a encuestar. Para determinar la cantidad de instituciones por tipo, se tiene en cuenta el muestreo estratificado desproporcional⁴ donde algunos estratos reciben mas atención que otros, en este caso se decide darle mayor peso a la estratificación de las universidades. Utilizando la estratificación desproporcional la cantidad de instituciones a encuestar por tipo son las siguientes:

Tabla 3. Nro de Instituciones a encuestar por muestreo estratificado desproporcional.

Tipo de IES	Cantidad de IES	% Estratificación	Nro de Instituciones a encuestar
Institución técnica profesional	11	15%	2
Institución tecnológica	11	4%	1
Institución Universitaria/escuela tecnológica	14	32,5%	5
Universidades	10	48,5%	7
TOTAL	46	100%	15

Fuente: Propia

Las IES a encuestar se muestran en la siguiente tabla:

³ http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/007014/007014_Cap4.pdf

⁴ http://www.rpsqualitas.es/documentacion/downloads/ensayos/metodos_de_muestreo.pdf

Tabla 4. Listado de instituciones a encuestar

#	SNIES	NOMBRE	CARÁCTER IES
1	1830	Universidad Autónoma de Occidente	Universidad Privada
2	1716	Universidad de San Buenaventura	Universidad Privada
3	1828	Universidad ICESI	Universidad Privada
4	1807	Universidad Libre	Universidad Privada
5	1805	Universidad Santiago de Cali	Universidad Privada
6	1702	Universidad Pontificia Universidad Javeriana	Universidad Privada
7		Universidad Cooperativa de Colombia (Cali)	Universidad Privada
8	3706	Fundación Centro Colombiano de Estudios Profesionales – F.C.E.C.E.P	Inst. Tecnológica Privada
9		Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium	Institución Univ. Privada
10		Fundación Universitaria San Martín	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica
11	2748	Fundación Universitaria Seminario Teológico Bautista Internacional	Institución Univ. Privada
12		Corporación Universitaria de Ciencia y Desarrollo- UNICIENCIA	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica
13	9906	Corporación Universitaria para el desarrollo empresarial y social - CUDES	Institución Universitaria/Escuela Tecnológica
14	4808	Corporación Regional de Educación Superior CRES de Cali	Inst. Técnica Privada
15		Politécnico Superior de Occidente	Inst. Técnica Privada

Fuente: Propia

3.3 Perfiles de las personas a encuestar

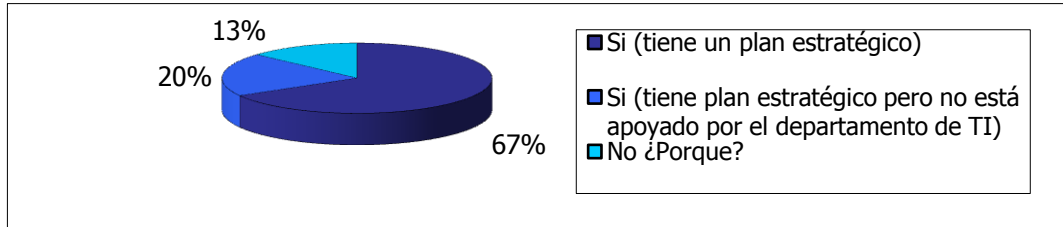
Teniendo en cuenta la cantidad de encuestas a realizar se define lo siguiente:

- El perfil de las personas a encuestas en las IES tienen alguna relación con inversiones en TI o con el departamento de tecnología de la institución.
- La técnica a utilizar para la recolección de datos se realizará por entrevista directa y de acuerdo a la disponibilidad de la persona se le enviará la encuesta por correo electrónico.
- El periodo en el que se realizará la encuesta esta definido entre el 15-Agosto-2012 hasta el 24-Agosto-2012.

3.4 Resultados de las encuestas

Pregunta 1: ¿La institución educativa tiene un plan estratégico y el departamento de tecnología da apoyo al plan?

Ilustración 1. Resultados pregunta 1.

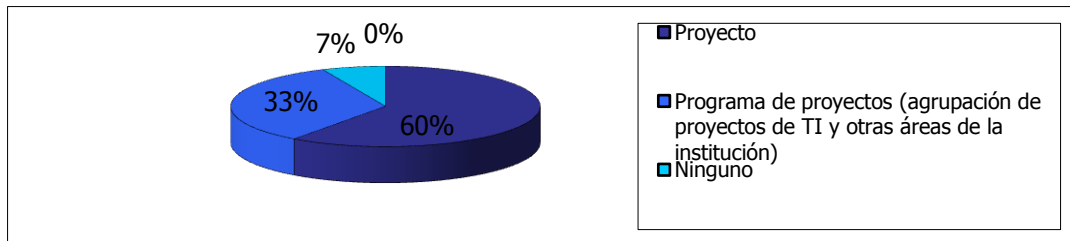


Fuente: Propia.

El 67% de las instituciones encuestadas es decir 10, tienen un plan estratégico global alineado con el plan estratégico de TI, el 20%, es decir, 3 instituciones tienen un plan estratégico pero no está alineado con el departamento de TI esto se presenta porque apenas están adecuando un departamento de TI y el 13% restante, es decir, 2 instituciones no tiene un plan estratégico esto se debe a que son instituciones que tienen menos de 3 años de haber sido establecidas en el mercado y apenas están empezando a ver la necesidad de estructurar el plan estratégico.

Pregunta 2: Las inversiones TI son priorizadas y catalogadas por: programas, proyectos, ninguno.

Ilustración 2. Resultados Pregunta 2.

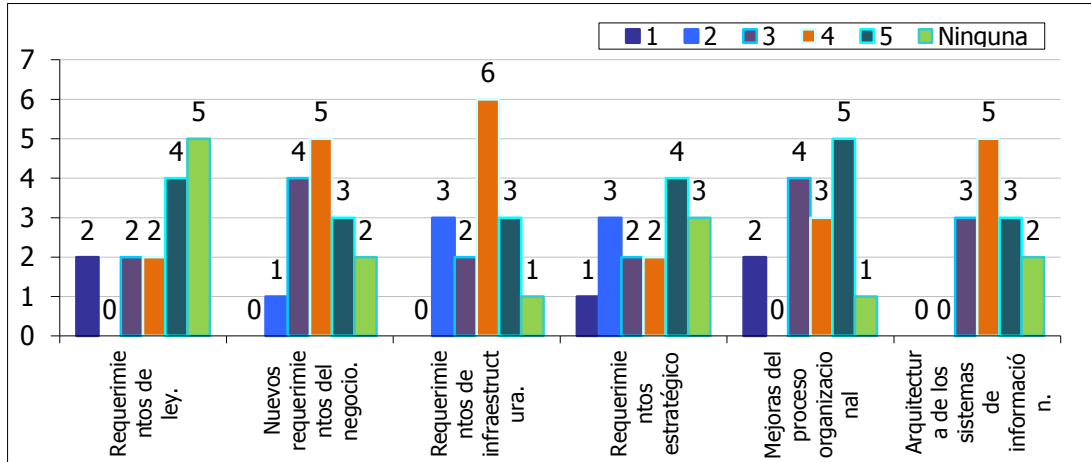


Fuente: Propia.

El 60% de las instituciones encuestadas es decir 9 indican que las inversiones de TI son priorizadas y catalogadas por proyecto, el 33% que equivale a 5 instituciones los catalogan por programa de proyectos y el 7% restantes es decir una institución no realiza priorización de inversiones porque es una institución que apenas abrió un programa académico en el mes de Julio y todavía no manejan el esquema de priorización de inversiones de TI.

Pregunta 3: De las siguientes opciones cuales considera que la institución educativa tiene mayor prioridad a la hora de aprobar un presupuesto de inversión de TI. Considere 5 como la puntuación máxima.

Ilustración 3. Resultados Pregunta 3.



Fuente: Propia.

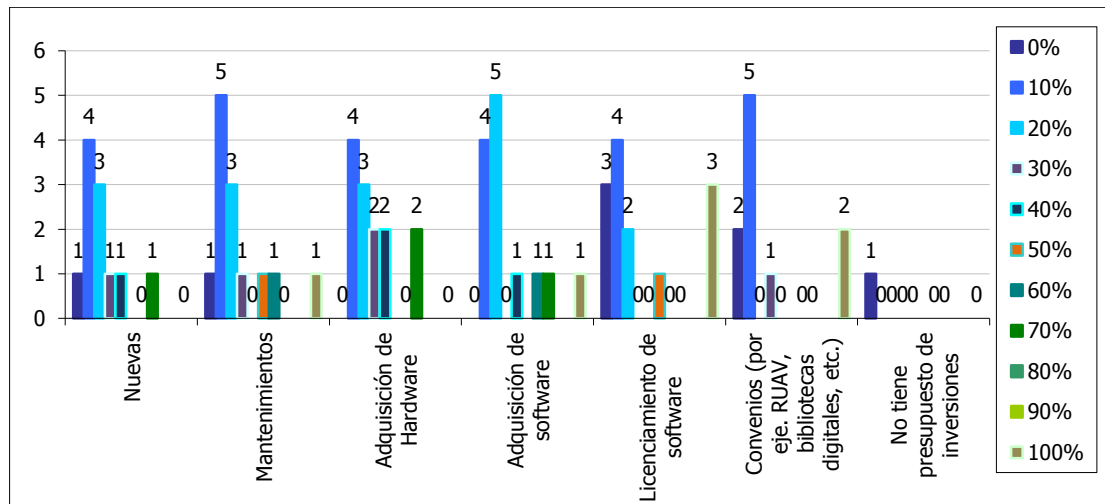
En cuanto los siguientes ítems se evidencian lo siguiente puntos:

- **Requerimientos de Ley:** Para cinco instituciones los requerimientos de ley no tienen mucha prioridad porque son instituciones pequeñas. Para otras cuatro instituciones la prioridad es de cinco donde priman los requerimientos de ley esto se presenta en su mayoría en Universidades por control de la normatividad.
- **Nuevos requerimientos del negocio:** El 60% de las instituciones tienen una prioridad de 4 y 3 a la hora de realizar proyectos de inversión.
- **Requerimientos de Infraestructura:** El 60% de las instituciones tienen una prioridad de 4 y 2 a la hora de realizar proyectos de inversión donde 6 de las instituciones encuestadas realizan proyectos de infraestructura porque: la infraestructura cambia rápidamente, cambio de sede, adecuación de instalaciones obsoletas o por el suelo donde están construidas las instituciones (ya que es mineralizado y afecta las redes y equipos).
- **Requerimientos estratégicos:** El 46,67% de las instituciones encuestadas indican que la prioridades 5 y 2 son las más destacadas. Donde para cuatro instituciones la prioridad es de 5 esto se presenta más que todo en Universidades, ya que, tienen un proceso más definido y estructurado.

- Mejoras al proceso organizacional: El 60% de los encuestados eligieron las opciones 5 y 3. Para cinco instituciones la prioridad en mejoras a los procesos es de 4 y para cuatro instituciones tiene una prioridad de 3. La prioridad de 5 se presenta en instituciones donde existe un departamento de sistemas que ayuda a mejorar los procesos ya sea con desarrollos propios o contratación outsourcing.
- Arquitecturas de los sistemas de información: El 53,33% de los encuestados eligieron las opciones 4 y 3 donde tiene una prioridad intermedia ya que tienen estructurado una arquitectura de sistemas o están en proceso de mejora de la arquitectura. Dos instituciones no le dan ninguna prioridad porque son instituciones nuevas y todavía no tienen un departamento de TI estructurado.

Pregunta 4: En promedio que porcentaje de participación considera que la institución educativa tiene destinado en el presupuesto para realizar inversiones de TI

Ilustración 4. Resultados Pregunta 4



Fuente: Propia.

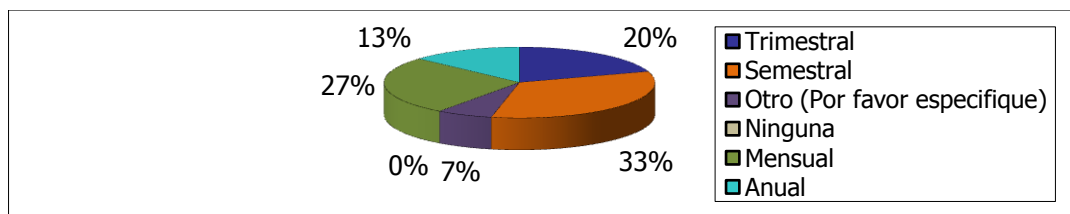
Los resultados de la encuesta evidencian lo siguiente:

- Nuevas: El 46,67% de los encuestados indican que invierten en nuevos requerimientos entre el 10% y 20%.
- Mantenimientos: El 53,33% de los encuestados indican que invierten en mantenimientos entre un 10% y 20% del presupuesto de inversión.

- Adquisición de Hardware: El 46,67% de los encuestados indican que invierten en adquisición de hardware entre un 10% y 20% del presupuesto de inversión.
- Adquisición de Software: El 60,00% de los encuestados indican que invierten en adquisición de software entre un 10% y 20% del presupuesto de inversión.
- Licenciamiento de Software: El 46,67% de los encuestados indican que invierten en licenciamiento más o menos un 10% del presupuesto de inversión. Esto se debe a que en algunas instituciones desarrollan las aplicaciones y trabajan con software libre o se adquiere licencia campus.
- Convenios: El 46,67% de los encuestados indican que invierten en convenios y bibliotecas virtuales aproximadamente un 10%.
- No tienen presupuesto de Inversiones: El 20% de los encuestado es decir una institución indica que no tiene presupuesto de inversión esto se debe a que es una institución a la que apenas le aprobación un plan académico.

Pregunta 5: Los programas o proyectos de inversión de TI son revisados y/o evaluados cada vez que sea requerido por la alta gerencia y las demás personas implicadas de la institución educativa.

Ilustración 5. Resultados Pregunta 5.



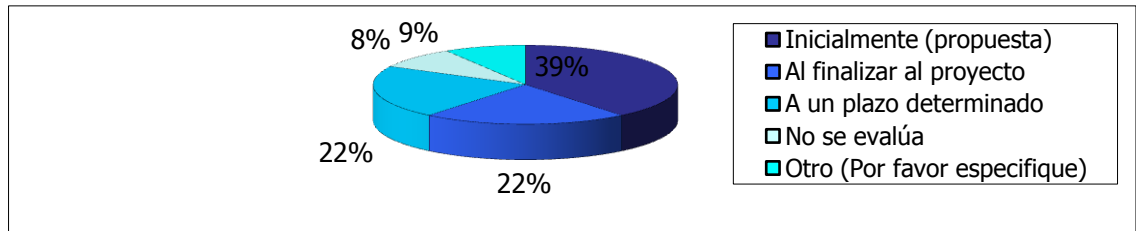
Fuente: Propia.

El 33% de las instituciones encuestadas, es decir, 5 revisan los proyectos de inversión de TI semestralmente, el 27% que equivale a 4 instituciones revisa mensualmente, otro 20% que equivale a 3 instituciones revisa trimestralmente, el 13% los revisa anualmente es decir 2 instituciones y por último el 7% que es el ítem otro realizan revisiones cada vez que sea requerido por la institución.

La revisión por lo general se realiza en un comité donde están las personas implicadas e informan el estado del proyecto de inversión. Lo que indicaban las instituciones es que tienen unos periodos definidos para realizar las revisiones pero si surge algún inconveniente las revisiones se realizan cada vez que sea requerido y depende de la complejidad del proyecto de inversión.

Pregunta 6: La institución educativa realiza algún tipo de seguimiento o evaluación de los procesos de inversiones y sobre los servicios de TI mediante indicadores o métricas.

Ilustración 6. Resultados Pregunta 6.

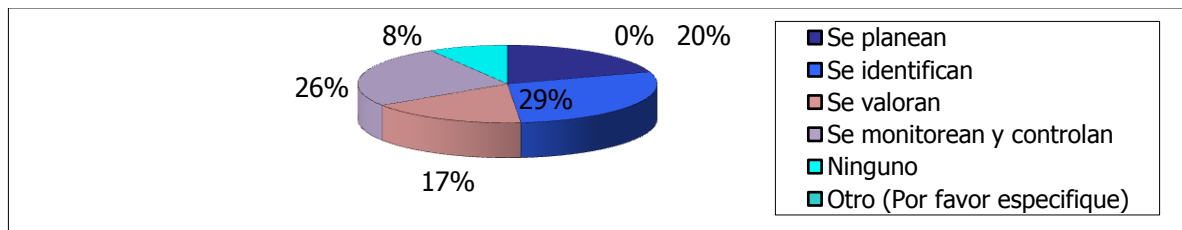


Fuente: Propia.

El 39% de las instituciones encuestadas, es decir, 9 instituciones realizan seguimiento al inicio de la propuesta, el 22% es decir 5 instituciones realizan seguimiento al finalizar el proyecto, el otro 22% es decir 5 instituciones realizan seguimiento a un plazo determinado, el 9% es decir 2 instituciones no realiza ninguna evaluación y el 9% es decir 2 instituciones realiza otro tipo de seguimiento el cual depende de la complejidad del proyecto pueden realizar el seguimiento semanal o quincenal. Algunas de las instituciones por lo general realizan seguimiento al inicio de la propuesta quedándose allí el seguimiento de la inversión. Otras lo realizan al inicio y final del proyecto quedando un vacío en el seguimiento intermedio. En el caso donde no se evalúa el seguimiento al proceso de inversiones es porque son instituciones que tienen poca trayectoria y cuando se les presenta la necesidad de invertir lo hacen si realizar ningún seguimiento.

Pregunta 7: Realiza alguna actividad para gestionar o administrar los riesgos en un proyecto o programa de inversión en TI:

Ilustración 7. Resultados Pregunta 7.

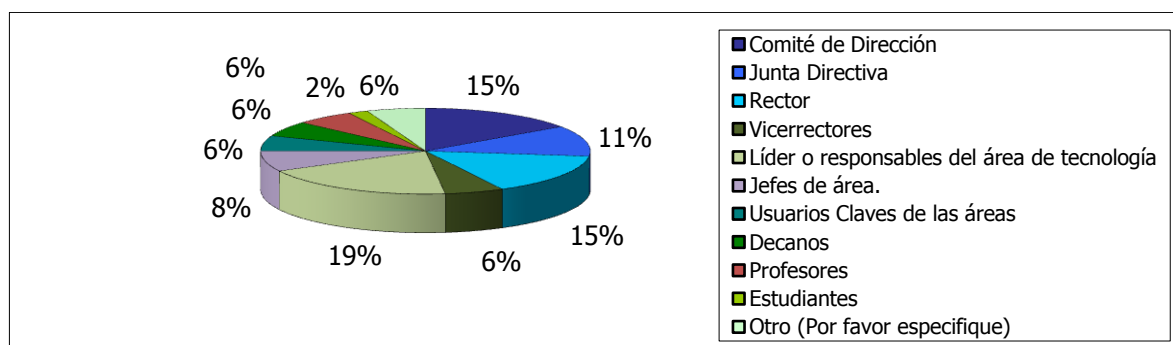


Fuente: Propia.

El 29% de los encuestados es decir 10 instituciones identifican los riesgos, el 26% es decir 9 instituciones los monitorean y controlan, el 20% que equivale a 7 instituciones los planean, el 17% es decir 9 instituciones los valora y el 9% es decir 3 instituciones no realizan ninguna gestión de riesgo.

Pregunta 8: ¿Qué usuarios de la Institución educativa están involucrados en la gestión de las inversiones de TI y son quienes ayudan en la toma de decisiones de inversión de TI?

Ilustración 8. Resultados Pregunta 8.

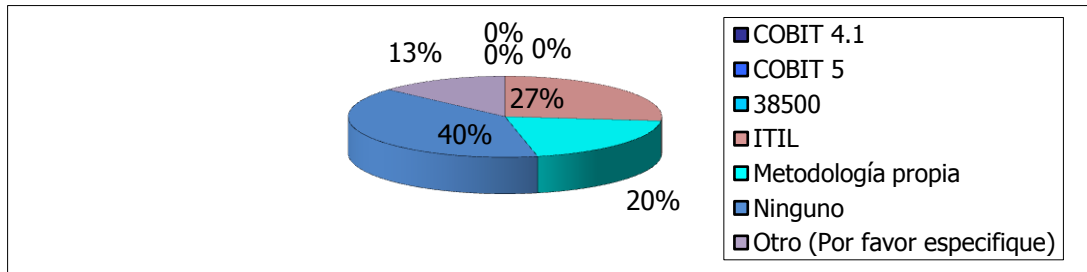


Fuente: Propia.

El 19% de los usuarios que están relacionados con la gestión de inversiones son los Líderes o responsables del área de tecnología, es decir, 10 personas, el Comité de Dirección y el Rector representan cada uno el 15% en total 16 personas encuestadas, la Junta Directiva representa el 11% es decir 6 personas, el 8% los Jefes de Área es decir 4 encuestados, los Vicerrectores, usuarios claves, Decanos, Profesores y otros (áreas: almacén, compras, administrativa y contable.) representan cada uno el 6% es decir 15 encuestados y estudiantes el 2% es decir 1 encuestado. El resultado muestra que la alta gerencia y los líderes de tecnología tienen una alta participación en la gestión de inversiones y ayudan a la toma de decisiones. Por lo general las iniciativas de inversiones nacen en otras áreas quienes plantean la necesidad al área de tecnología si existe y el área es la que evalúa la pertinencia y junto con la parte financiera se presenta en el comité con el líder del área el proyecto de inversión para aprobación.

Pregunta 9: La institución educativa tiene implementado Gobierno de TI o utiliza algún marco de trabajo o herramienta que gestione el departamento o área de sistemas:

Ilustración 9. Resultados pregunta 9.

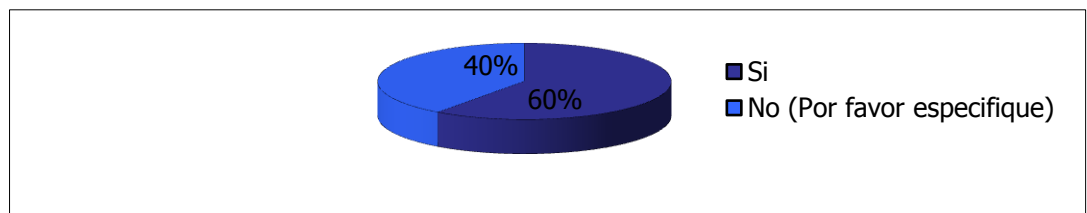


Fuente: Propia.

El 40% de los encuestados es decir 6 instituciones no tienen implementado Gobierno de TI o algún marco de trabajo, cuatro instituciones que equivalen al 27% están empezando a implementar ITIL, tres instituciones tienen una metodología propia que equivale a un 20% y el otro 13% que equivale a dos instituciones esta empezando a revisar el tipo de herramienta a implementar aunque aún no tienen definido cual utilizar. Se visualiza que hay un alto porcentaje de instituciones que no tienen implementado Gobierno de TI esto se debe a que son instituciones que llevan poco tiempo en el mercado y están apenas empezado a adecuar el departamento de TI y a ver la necesidad de implementar algún marco de trabajo. Adicionalmente algunas de las instituciones en la Ciudad de Cali son filiales y hasta que la institución matriz no autorice y pruebe el uso de alguna herramienta o marco de gobierno este no es replicado a las demás instituciones.

Pregunta 10: ¿La institución educativa utiliza alguna metodología o herramienta para la gestión de inversiones de TI?

Ilustración 10. Resultados pregunta 10.

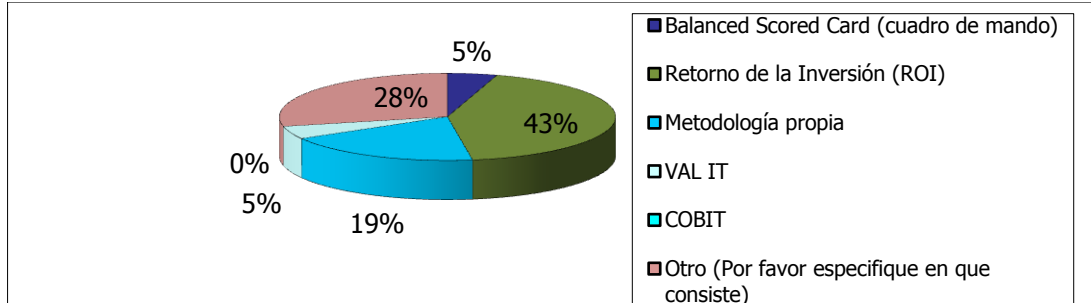


Fuente: Propia.

El 60% de los encuestados que equivale a 9 instituciones indican que tienen alguna herramienta para gestionar inversiones y el 40% es decir 6 instituciones indican que no cuentan con ninguna herramienta o metodología.

Pregunta 11: ¿Qué tipo de metodologías o herramientas utiliza para la gestión de inversiones de TI?

Ilustración 11. Resultados pregunta 11.

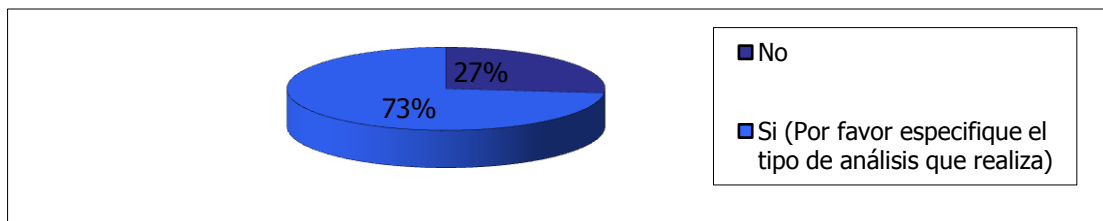


Fuente: Propia.

El 43% de los encuestados es decir 9 instituciones utilizan el ROI como herramienta para gestionar inversiones, el 29% es decir 6 instituciones utiliza otro tipo de herramientas como por ejemplo flujos de caja, presupuestos de inversión, formulas estadísticas, El 19% restante es decir utiliza una metodología propia donde se utiliza forma de pago, costo beneficio, ingresos, % inversión, proyecciones y un software propio de gestión de calidad donde se realiza medición de indicadores, El 5% que equivale a una Universidad esta empezando a utilizar VAL IT.

Pregunta 12: ¿La institución educativa realiza algún tipo de análisis financiero o de otro tipo que le permita identificar si las inversiones de TI son rentables?

Ilustración 12. Resultados pregunta 12.



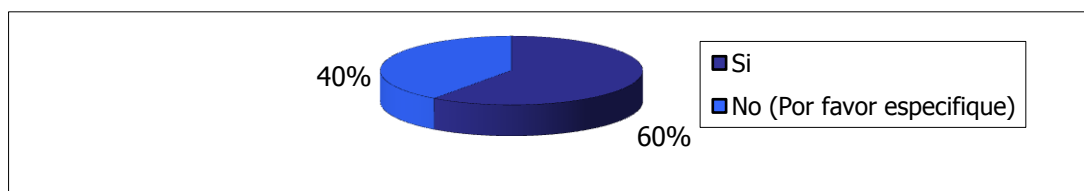
Fuente: Propia.

El 73% de las instituciones encuestadas utiliza algún tipo de análisis financiero como por ejemplo ROI, Flujos de caja, Costo beneficio y formulas estadísticas para determinar si las inversiones de TI son rentables. El 27% restante que

equivale a 4 instituciones no realizan ningún tipo de análisis financiero esto se debe a que son instituciones que llevan muy poco tiempo de funcionamiento y apenas están viendo la necesidad de establecer análisis básicos para identificar si las inversiones son rentables.

Pregunta 13: ¿Las herramientas o metodologías implementadas le permiten medir, monitorear y optimizar la relación del valor de las inversiones de TI?

Ilustración 13. Resultados pregunta 13.

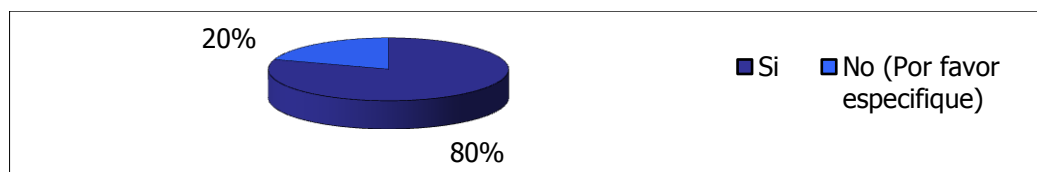


Fuente: Propia.

El 60% de los encuestados indican que las herramientas que disponen si les permite medir, monitorear y optimizar la relación de valor de las inversiones es decir 9 instituciones encuestadas y el 40% restante indica que no le permiten gestionar inversiones es decir 6 instituciones.

Pregunta 14: ¿Considera que las inversiones posibilitadas por TI han contribuido a la institución educativa a generar valor. Por ejemplo la inversión en la plataforma tecnológica le ha permitido captar más estudiantes en los programas académicos virtuales que ofrece la institución?

Ilustración 14. Resultados pregunta 14.



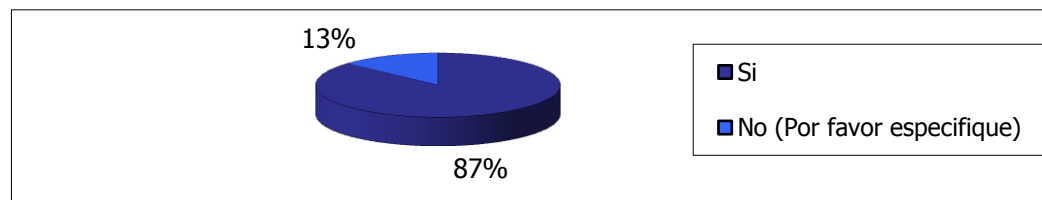
Fuente: Propia.

El 80% que representa 12 encuestados indican que las inversiones si han contribuido a generar valor el cual es medido en algunas instituciones con la satisfacción de los estudiantes, el aumento de referidos, acreditación de programas, etc. El 20% restante que son tres instituciones no considera que TI ha contribuido porque son instituciones muy pequeñas que no tienen un

departamento de TI establecido o apenas están viendo la necesidad de implementarlo.

Pregunta 15: ¿Constantemente el área de tecnología evalúa la arquitectura (red, internet, equipos, servidores, etc.) de TI actual y las necesidades futuras de la institución informándole a la alta gerencia y a las partes implicadas?

Ilustración 15. Resultados pregunta 15.



Fuente: Propia.

El 87% de los encuestados que equivale a 13 instituciones evalúan el estado de la arquitectura de TI actual y las necesidades futuras y el 13% no lo evalúan siendo dos instituciones las cuales son muy pequeñas y tienen poco tiempo en el mercado por lo que aún no tienen un arquitectura definida.

3.5 Análisis de los resultados

De acuerdo a las entrevistas y encuestas realizadas en diferentes instituciones educativas de la Ciudad Cali se pudo evidenciar:

- Las instituciones educativas en su mayoría generan proyectos o programas de inversión de TI cuyo fin prioritario son requerimientos de infraestructura, mejoras al proceso organizacional y arquitecturas de los sistemas de información.
- Las instituciones educativas encuestadas indicaron que utilizan herramientas para la gestión de inversiones pero se evidencia que en su mayoría utilizan formulas financieras y el proceso para gestionar inversiones no esta muy estructurado.
- No se evidencia que exista un marco de gobierno de valor ya que en muchas instituciones ni siquiera existe Gobierno de TI.
- El plan estratégico de las Instituciones Educativas Encuestadas no menciona o contempla el área de TI como un componente estratégico para la institución.

- No se evidencia que se disponga de conocimiento global de todas las inversiones de TI y de cómo afectan las nuevas inversiones a las existentes.
- Se evidencia que para la mayoría de instituciones el proceso para gestionar inversiones a groso modo es el siguiente:
 - Nace el requerimiento de inversión sea por un departamento, área, decanos, profesores o estudiantes.
 - La necesidad es plasmada por el área solicitante en un formato donde la persona de más alto nivel lo revisa, evalúa y corrige.
 - La solicitud de inversión se envía al área de TI (si existe departamento de TI) ó a un directivo de alto nivel para que evalúe la solicitud y la complemente con la parte técnica, riesgos, indicadores e información financiera si da a lugar.
 - En algunos casos se envía la solicitud al área financiera para que genere indicadores o herramientas financieras que puedan de una u otra forma calcular el retorno de la inversión, presupuestos, flujos de caja y estadísticas
 - Una vez que se consolida la solicitud con la información de TI y el área o departamento financiero se presenta ante el comité directivo para su aprobación.
 - Una vez que se ha aprobado se inicia el proyecto de inversión el cual por lo general se le hace seguimiento al inicio o al final del proyecto.
 - Al finalizar el proyecto de inversión se indica si el proyecto en verdad fue rentable, esto ocurre solo en algunas instituciones.

4. METODOLOGÍA PROPUESTA

4.1 Descripción de la Metodología

A partir de los resultados arrojados por encuestas y entrevistas realizadas a algunas instituciones de educación superior de la ciudad Santiago de Cali (Colombia). Se identificó que el proceso de gestionar inversiones: no está muy estructurado, no se tiene control de todas las inversiones, ni cómo afectan las nuevas inversiones a las existentes, no se priorizan las inversiones por eventos críticos si no de acuerdo a las necesidades de la institución y en muchos casos no se evalúa si el objetivo de la inversión está alineado frente a los objetivos estratégicos. De acuerdo a los procesos definidos para inversiones en Instituciones (Técnicas Profesionales, Tecnológicas, Instituciones Universitarias o Escuelas Tecnológicas y Universidades) entrevistadas y a información contemplada en VAL IT [27], el caso de negocio de VAL IT[29], COBIT 5.0[24], Implementación COBIT 5 [26], los procesos de COBIT 5 [25], los procesos de implementación de VAL IT y COBIT 4.1[31]. Se propone una metodología que sirva de guía a instituciones de Educación superior (IES) que permita gestionar inversiones de TI durante todo su ciclo de vida. En cuanto a "crear valor" VAL IT y COBIT propone un ciclo de vida de los beneficios netos relacionados con los costos, ajustados al riesgo y el valor en el tiempo del dinero", es por ello que la metodología menciona la evaluación de los resultados obtenidos tanto financieros como no financieros. Adicionalmente se propone administrar las iniciativas de mejora (inversión) que posteriormente serán proyectos asociados a un programa. Los programas también deben ser administrados por un portafolio con el fin de tener un mayor control y seguimiento.

El ciclo de vida de la metodología propuesta cuenta con siete (7) etapas. En cada etapa se identifican roles, entradas, salidas, métricas y pasos que describen actividades a realizar, los cuales, son diagramados a través de flujos de actividades. Las plantillas se asocian a cada uno de los pasos de la etapa.

4.2 Descripción de Roles utilizados en la metodología.

Tabla 5. Listado de roles.

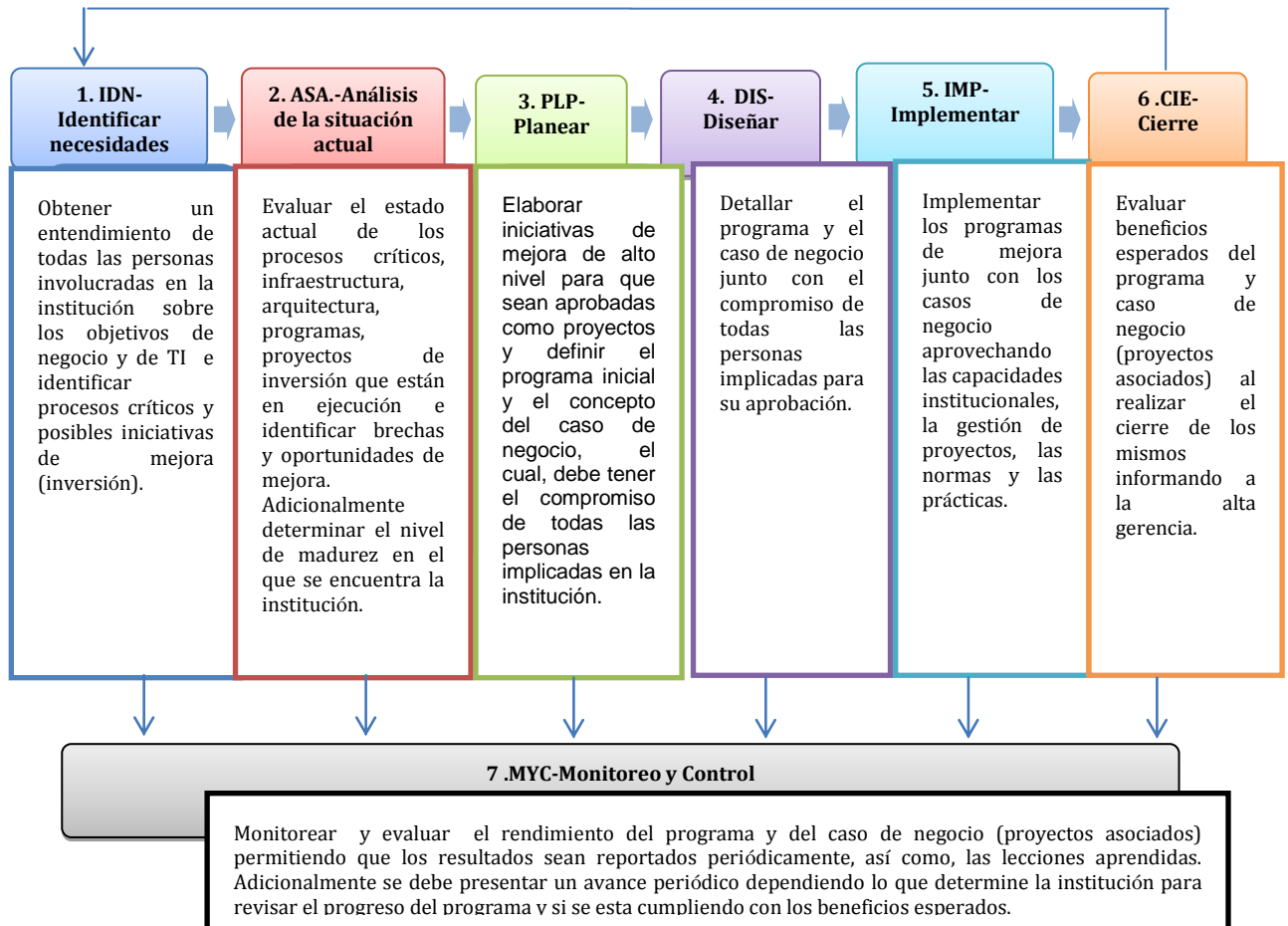
Roles	Descripción
Junta	Altos directivos y / o consejeros de la institución y a nivel staff y que son responsables de la gestión de la institución y el control total de los recursos.
CEO	El funcionario de más alto rango que está a cargo de la gestión total de la institución, que en algunos casos es el Sponsor.
CFO	El funcionario de más alto rango de la institución responsable de todos los aspectos de la gestión financiera, incluida la parte financiera, riesgos, controles, cuentas fiables y precisos.
COO (Jefe de Operaciones)	El funcionario de más alto rango de la institución que es responsable de la operación de la institución.
CRO	El funcionario de más alto rango de la institución que es responsable de todos los aspectos de la gestión de riesgos en toda la institución. Un funcionario de riesgos de TI puede ser establecido para supervisar riesgos relacionados con TI.
Administrador de TI/ Gerente/ Líder/CIO	El funcionario de más alto rango de la institución que se encarga de la alineación de las TI y las estrategias de negocio y responsables de planificación, dotación de recursos y la gestión de la prestación de servicios de TI y soluciones para apoyar los objetivos de la institución.
Administrador/Ejecutivo del Negocio	Individuo de la alta dirección responsable de la operación de una unidad de negocio específica o filial.
Dueño de un proceso de negocio/ Usuarios de otras dependencias	Individuo responsable de la ejecución de un proceso en el logro de sus objetivos, impulsando la mejora de procesos y aprobación de cambios en los procesos.
Comité de estrategias de TI	Un grupo de ejecutivos de alto nivel nombrado por el Consejo para garantizar que la junta está involucrado y se mantienen informados de los principales asuntos y decisiones de TI. El comité es responsable de la gestión de las carteras o programas de inversiones de TI con capacidad, los servicios y activos de TI, asegurando que el valor se entrega y riesgo se gestiona. El comité está presidido por un miembro de la junta, no por el CIO.
Comités Directivos (Proyectos y Programas)	Un grupo de interesados y expertos que son responsables de la orientación de los programas y proyectos, incluyendo la gestión y seguimiento de planes, asignación de recursos, entrega de beneficios y el valor, y la gestión de programa y los riesgos del proyecto
Comité de Riesgos de la institución	El grupo de ejecutivos de la institución que son responsables de la colaboración a nivel de institución y el consenso necesarios para apoyar la gestión de riesgos institucionales (ERM) actividades y decisiones. Un consejo de riesgos de TI pueden establecer a considerar los riesgos de TI con más detalle y asesorar al comité de riesgos de la institución.
Auditoría Interna	La función de la institución responsable del suministro de las auditorías internas
Líder de Arquitectura	Individuo de alto nivel responsable del proceso de arquitectura institucional
Líder de desarrollo	persona principal responsable de los procesos de desarrollo de soluciones relacionados con TI
Líder de operaciones de TI	Individuo de alto nivel responsable de los entornos de TI operativos y de infraestructura
Líder de administración de TI	Individuo de alto nivel responsable de los registros y responsables del soporte de TI relacionado con asuntos administrativos
Oficina de Administración de Programas y Proyectos (PMO)	Responsable de apoyar los programas y las administración de proyectos y de la recolección, evaluación y presentación de informes sobre la gestión de programas y proyectos establecidos.
Funcionario de Administración del valor (VMO)	Actúa en la gestión de las carteras de inversión, servicios, incluyendo la evaluación y consejo de oportunidades de inversión y casos de negocio, recomendar métodos para administrar el valor y controlar y reportar el progreso de los servicios e inversiones
Riesgo y Cumplimiento Legal	La función en la institución responsable de la orientación en el cumplimiento legal, regulatorio, contractual y de la gestión de riesgos
Equipo de TI	Grupo de personas del área de TI cuya función es gestionar los proyectos de TI
Equipo de programas	Grupo de personas de varias áreas de la institución cuyo fin es gestionar programas
Equipo de Proyectos	Grupo de personas de varias áreas donde interviene tecnología, proveedores y usuarios de otras dependencia para gestionar los proyectos

Fuente: Adaptada de implementación Cobit 5 [26].

4.3 Etapas de la Metodología

De acuerdo a la información recopilada se identificaron las siguientes etapas en la metodología: IDN - Identificar necesidades, ASA - Análisis de la situación actual, PLP- Planear, DIS – Diseñar, IMP – Implementar, CIE – Cierre y MYC - Monitoreo y control.

Ilustración 16. Etapas de la metodología



Fuente: Adaptado de Implementación de VAL IT y COBIT 4.1 [31]

Nota:

- La etapa 2 denominada ASA - Análisis de la situación, permite determinar el nivel de madurez que se encuentra la institución en cada una de las etapas de la metodología.
- La etapa 7 MYC - Monitoreo y control se realiza en paralelo desde la etapa 1 de análisis de necesidades.

4.3.1 Etapa 1 - Identificar necesidades (IDN).

Objetivo

Obtener un entendimiento de todas las personas involucradas en la institución sobre los objetivos de negocio y de TI e identificar procesos críticos y posibles iniciativas de mejora (inversión).

Descripción Etapa

Entendimiento de los objetivos de negocio y de TI: Realizar un entendimiento de los objetivos de negocio y de TI a nivel institucional y del área de tecnología.

Procesos críticos: Indagar sobre antecedentes de la institución, identificar procesos críticos que son soportados por TI y proponer iniciativas de mejora

Roles y responsables de la Etapa

A continuación se detallan los roles que se utilizan en el desarrollo de la etapa.

Tabla 6. Listado de roles etapa 1.

Roles	Descripción
Junta y ejecutivos	Proporcionar orientación sobre las necesidades de las partes interesadas, la estrategia de negocio, las prioridades, los objetivos, los principios y la gestión de las TI corporativas.
Administrador/Ejecutivo del Negocio	Asegurar junto con TI que las necesidades de las partes interesadas y los objetivos de negocio han sido expresados con claridad, para permitir traducirlos en metas de negocio para TI y aportar a la comprensión de los riesgos y prioridades. Ayudar junto con TI a identificar los procesos críticos, usuarios claves en la institución y proponer puntos de mejora.
Administrador de TI/ Gerente/ Líder/CIO	Reunir los requerimientos y objetivos de todas las partes interesadas, logrando un consenso sobre el enfoque y alcance. Proporcionar asesoramiento de expertos y orientación sobre cuestiones de TI. Colaborar con la identificación de los procesos críticos y en la identificación de iniciativas de mejora.
Auditoría	Suministrar asesoramiento y desafíos a través de acciones y propuestas, asegurando que las decisiones son objetivas y están equilibradas. Evaluar los procesos críticos y dar propuestas de mejora.
Riesgos y cumplimiento legal	Proporcionar asesoramiento y orientación sobre los riesgos, cumplimiento y asuntos legales. Asegurarse de los riesgos, el cumplimiento y los requisitos legales.
Equipo de TI	Entender los objetivos de negocio y de TI como se alinean con las necesidades de la institución e identificar cuales son los procesos críticos en la institución y las posibles iniciativas mejoras.
CEO	Entender los objetivos de negocio y de TI como se alinean con las necesidades de la institución.
CFO	Entender los objetivos de negocio y de TI como se alinean con las necesidades de la institución.
Dueño de un proceso de negocio/ Usuarios de otras dependencias	Entender los objetivos de negocio y de TI como se alinean con las necesidades de la institución e identificar cuales son los procesos críticos en la institución y las posibles iniciativas mejoras.

Fuente: Adaptada de implementación Cobit 5 [26].

Entradas, Salidas, Métricas y Marcos de referencia relacionados.

A continuación se detallan cuales son las entradas, salidas, métricas utilizadas y marcos relacionados con la etapa.

Tabla 7. Entradas, salidas, métricas y marcos etapa 1.

	Descripción
Entradas	Las políticas institucionales, estrategias, planes de gobierno y los negocios e informes de auditoría, Entrevistas con las personas que operan los procesos, Informes del área de TI, encuestas a clientes u otros insumos que indiquen las falencias del área de TI, Requerimientos de los clientes, marketing y estrategia de servicio, posición en el mercado, visión y misión de la institución.
Salidas	Listado de roles y personas que soportan los procesos críticos, Listado de procesos críticos
Métricas	Número de objetivos de TI que apuntan a los objetivos estratégicos de la institución, Cantidad de procesos críticos que son soportados por TI, Cantidad de problemas reportados por procesos críticos que soporta de TI a la fecha
Val IT	PM1.1 Review and ensure clarity of the business strategy and goals, PM1.2 Identify opportunities for IT to influence and support the business strategy, PM1.4 Translate the business strategy and goals into IT strategy and goals.
Cobit 5	APO02.06 Communicate the IT strategy and direction, APO04.02 Maintain an understanding of the enterprise environment.

Fuente: Adaptada de procesos habilitadores de Cobit 5 [25].

Pasos de la Etapa.

A continuación se detallan los pasos que se deben seguir en la etapa.

Tabla 8. Pasos descriptivos de la etapa 1.

PASO 1.1: Entender los objetivos del negocio y de TI	
Pasos	Responsables
<ol style="list-style-type: none"> Entender los objetivos estratégicos de negocio de alto nivel y los objetivos de TI. Identificar los objetivos de TI que están alineados con los objetivos de la Institución. Identificar como TI esta apoyando los objetivos de la Institución. Obtener el entendimiento y el apoyo del sponsor 	<ul style="list-style-type: none"> Administrador de TI/ Gerente/ Líder/CIO Equipo de TI, Administrador/Ejecutivo del Negocio Junta y ejecutivos, Dueño de un proceso de negocio/ Usuarios de otras dependencias, CEO <p>Ver: Flujo de actividades Paso 1.1</p>
PASO 1.2: Identificar procesos críticos	
Pasos	Responsables
<ol style="list-style-type: none"> Revisar los procesos existentes de la Institución. Identificar los eventos críticos o problemas comunes en la Institución. Identificar procesos, prioridades del negocio y estrategias del negocio donde se tenga dependencia del área de TI e indicar cuales proyectos o programas están en ejecución y la forma en que cumplen con las prioridades del negocio y la estrategia. Identificar los actores involucrados en los procesos de las diferentes áreas de la institución y tener en cuenta sus necesidades. Identificar puntos o iniciativas de mejora de acuerdo a una evaluación que suministran las partes interesadas de la institución y a la alineación con las políticas de la institución, estrategias, principios e iniciativas de programas y proyectos en curso. Generar/Ajustar el listado de procesos críticos e iniciativas. Revisar la evaluación de los procesos críticos e iniciativas de mejora. Listado de procesos críticos e iniciativas actualizado 	<ul style="list-style-type: none"> Dueño de un proceso de negocio/ Usuarios de otras dependencias Administrador/Ejecutivo del Negocio Equipo de TI Administrador de TI/ Gerente/ Líder/CIO Auditoría de TI <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> PLANTILLA PASO 1.2 </div> <p>1-IPR-Plantilla Procesos Criticos.xlsx</p> <p>El objetivo del listado de procesos críticos e iniciativas es identificar aquellos procesos críticos que son soportados por el área de TI y posibles iniciativas de mejora que son propuestas por cualquiera de las áreas de la institución.</p> <p>Ver: Flujo de actividades Paso 1.2</p>

Fuente: Propia.

4.3.2 Etapa 2 – Análisis de la situación actual (ASA).

Objetivo

Evaluar el estado actual de los procesos críticos, infraestructura, arquitectura, programas, proyectos de inversión que están en ejecución e identificar brechas y oportunidades de mejora. Adicionalmente determinar el nivel de madurez en el que se encuentra la institución.

Descripción Etapa

Situación actual: De acuerdo a la previa identificación de los procesos críticos de la institución:

- Se identifican aplicaciones o sistemas de información que son críticas para la institución, es decir, donde se presentan mayores problemas.
- Se identifica como TI contribuye a los objetivos de la institución suministrando iniciativas de mejora.
- Se deben identificar aquellos procesos de negocio que pueden ser más eficientes.
- Se evalúa como han sido gestionados los riesgos en proyectos o programas, con el fin de identificar procesos críticos.
- Determinar la capacidad actual de cada uno de los procesos críticos a tener en cuenta.
- Determinar las diferencias entre el estado actual y como deberán estar los procesos seleccionados

Nivel de Madurez: Permite determinar el nivel de madurez de cada una de las etapas del ciclo de vida de la metodología.

Brechas y mejoras: Una vez que se identifica el origen de los problemas comunes, el riesgo y las fortalezas. Se proponen mejoras para cerrar las brechas que hay en los procesos críticos teniendo como base la evaluación del estado de los procesos actuales, los resultados de los objetivos de la institución relacionados con TI y la identificación de los procesos importantes con un nivel de capacidad apropiada.

Roles y responsables de la Etapa

A continuación se detallan los roles que se utilizan en el desarrollo de la etapa.

Tabla 9. Listado roles en etapa 2

Roles	Descripción
Junta y ejecutivos	Verificar e interpretar los resultados / conclusiones de las evaluaciones que se realizan a la situación actual y proponer comentarios o mejoras a la situación futura. Establecer prioridades, plazos y expectativas sobre la capacidad futura requerida de TI.
Administrador/Ejecutivo del Negocio	Ayudar a TI con la objetividad de las evaluaciones actuales, proporcionando la visión del cliente. Evaluar la capacidad futura y prever riesgos. Determinar el nivel de madurez de cada uno de los procesos de la metodología.
Administrador de TI/ Gerente/ Líder/CIO	Definir el equipo de trabajo que se encargará de realizar el levantamiento de la situación actual. Evaluar junto con el equipo de TI la capacidad actual y futura del negocio. Ayudar a identificar brechas y oportunidades de mejora. Determinar el nivel de madurez de cada uno de los procesos de la metodología.
Auditoría	Proporcionar asesoramiento, ayudar en el levantamiento de información y si es necesario verificar los resultados de la evaluación. Asesorar y brindar asistencia en el posicionamiento de objetivos y en determinar las prioridades de las brechas.
Riesgos y cumplimiento legal	Revisar riesgos, cumplimiento legal y si han sido considerados adecuadamente.
Equipo de TI	Participar en el levantamiento de información de la situación actual y en la identificación de usuarios claves. Evaluar la capacidad actual de la institución e identificar riesgos. Ayudar a identificar brechas y oportunidades de mejora. Determinar el nivel de madurez de cada uno de los procesos de la metodología.
Líder de Arquitectura	Evaluar la capacidad actual y futura de la institución e identificar riesgos. Ayudan a identificar brechas y oportunidades de mejora.
Líder de operaciones de TI	Evaluar la capacidad actual y futura de la institución e identificar riesgos. Ayudan a identificar brechas y oportunidades de mejora.
Equipo de Programas	Revisar y evaluar la situación futura de la institución teniendo en cuenta los programas en los que se ha estado, la disponibilidad de los sistemas de información y demás información relevante. Determinar el nivel de madurez de cada uno de los procesos de la metodología.
Dueño de un proceso de negocio/ Usuarios de otras dependencias	Participar en el proceso de evaluación de la situación actual y suministrar información a las personas encargadas de hacer el levantamiento de información. Determinar el nivel de madurez de cada uno de los procesos de la metodología.

Fuente: Adaptada de implementación Cobit 5 [26].

Entradas, Salidas, Métricas y Marcos de referencia relacionados.

A continuación se detallan cuales son las entradas, salidas, métricas utilizadas y marcos relacionados con la etapa.

Tabla 10. Entradas, salidas, métricas y marcos etapa 2.

Entradas	Descripción
	<p>Situación Actual</p> <p>Entendimiento de los negocios y contribución de TI, Descripciones de los Procesos de TI, políticas, normas, procedimientos y especificaciones técnicas, Informes de auditoría, política de gestión del riesgo, informes de rendimiento / tableros / cuadros de mando, Planes de continuidad del negocio (BCP), análisis de impacto, requerimientos reglamentarios, arquitecturas de la organización, nivel de servicio (SLAs), acuerdos de nivel operativo (OLA), Alto nivel de funciones y responsabilidades, Estrategias, planes de TI y del Negocio, Listado de procesos críticos e iniciativas de mejoras, Listado e información detallada de proyectos o programas en ejecución, Informes del área de TI, encuestas a clientes u otros insumos que indiquen las falencias del área de TI.</p>

Fuente: Adaptada de procesos habilitadores de Cobit 5 [25].

Tabla 11. Continuación.

	Descripción
Entradas	<p>Brechas y Mejoras Definición de objetivos relacionados con TI , Procesos seleccionados por la clasificación de la capacidad actual, Seleccionar proceso(s) objetivo, Riesgo de aceptación y perfil de los riesgos, Evaluación de beneficio / riesgo valor habilitación, los programas / proyectos de suministro y prestación de servicios / operaciones de TI de evaluación de riesgos, Equipo con funciones y responsabilidades asignadas, Puntos de referencia internos y externos de capacidad, Listado de procesos críticos e iniciativas de mejora.</p> <p>Modelo de Madurez</p> <ul style="list-style-type: none"> Niveles de Madurez.
Salidas	<p>Situación Actual Evaluación de riesgos de los proyectos y programas en ejecución, Entendimiento sobre los problemas y desafíos (incluyendo los niveles de capacidad de proceso), Evaluación de la situación actual, Capacidad de los procesos, arquitectura e infraestructura.</p> <p>Brechas y Mejoras Capacidad objetivo de los procesos seleccionados, Descripción de las oportunidades de mejora, Evaluación de brechas y mejoras.</p> <p>Modelo de Madurez Evaluación del nivel de madurez de la institución.</p>
Métricas	Número de problemas identificados en procesos críticos que soporta el área de TI, Numero de interrupciones en el proceso de negocio crítico debido a problemas o falencias en el soporte que proporciona TI, Número de nuevas oportunidades de mejora en procesos críticos que soporta el área de TI, Número de deficiencias detectadas por problemas en aplicaciones, redes, tecnología, proyectos, programas y arquitectura de la organización
Val IT	VG2.2 Assess the quality and coverage of current processes. VG2.4 Define and document the processes..
Cobit 5	EDM01.01 Evaluate the governance system, EDM04.01 Evaluate resource management, APO02.02 Assess the current environment, capabilities and performance, APO02.03 Define the target IT capabilities, APO03.01 Develop the enterprise architecture visión, APO03.02 Define reference architecture.

Fuente: Adaptada de procesos habilitadores de Cobit 5 [25].

Pasos de la Etapa.

A continuación se detallan los pasos que se deben seguir en la etapa.

Tabla 12. Pasos descriptivos de la etapa 2.

PASO 2.1: Evaluar estado actual	
Pasos	Responsables
<ol style="list-style-type: none"> Identificar de las diferentes áreas personas clave que deben participar en el levantamiento de la situación actual. Identificar el líder y el equipo de trabajo que se encargará de evaluar la situación actual. Se debe considerar partes externas, tales como consultores, como parte del equipo para proporcionar un punto de vista independiente y objetivo, o para hacer frente a las deficiencias de habilidades que puedan existir. Identificar los procesos clave que dan apoyo a TI en las institución, ya sea, por aplicaciones o servicios que brinda. Identificar las falencias actuales y futuras de los procesos que soporta TI. Identificar el estado actual de la arquitectura organizacional sus debilidades, restricciones y oportunidades de mejora. Identificar las limitantes y restricciones relacionadas con TI en la institución. Identificar y seleccionar los procesos críticos que soporta TI para apoyar los objetivos relacionados con TI. Evaluar los beneficios y los riesgos del programa / proyecto con operaciones críticas de los procesos de TI. 	<ul style="list-style-type: none"> Dueño de un proceso de negocio/ Usuarios de otras dependencias. Administrador/Ejecutivo del Negocio Administrador de TI/ Gerente/ Líder/CIO. Equipo de TI Líder de Operaciones de TI. Líder de Arquitectura. Auditoria
	PLANTILLA PASO 2.1

Fuente: Propia.

Tabla 13. Continuación.

PASO 2.1: Evaluar estado actual	
Pasos	Responsables
9. Analizar el nivel actual de capacidad y determinar si cumple o no con las necesidades actuales 10. Calificar de acuerdo a las falencias encontradas en la arquitectura de sistemas, los sistemas de información y el inventario de Hardware. La calificación sería de 1 a 5 siendo 5 (Excelente), 4 (Buena), 3 (Regular), 2 (Mala) y 1 (Muy mala). 11. Definir la calificación de capacidad de proceso actual (1-5) dependiendo si cumple a un 100% con las necesidades actuales. Cinco es el puntaje más alto y el puntaje irá disminuyendo de acuerdo a la evaluación que se le proporcione a procesos, arquitectura, proyectos, hardware y sistemas. 12. Documentar el análisis de la situación actual. 13. Revisión de auditoría interna de la evaluación de la situación actual. 14. Informar a la alta gerencia el análisis de la situación actual.	<p>2-ASA-Plantilla Análisis Situación Actual</p> <p>El objetivo de la plantilla es evaluar la capacidad actual de los sistemas de información, arquitectura del sistema, procesos críticos que soporta TI y demás información relacionada que sirve de base para determinar la capacidad futura que requiere la institución.</p> <p>Ver: Flujo de actividades Paso 2.1</p>
PASO 2.2: Definir brechas y capacidad futura	
Pasos	Responsables
1. Revisar la evaluación del estado actual de los procesos, arquitectura, hardware y programas. 2. Identificar brechas (problemas) y riesgos asociados. 3. Proponer posibles mejoras que pueden convertirse en una iniciativa de un proyecto de inversión, que apoyen los procesos críticos de negocio. 4. Evaluar la capacidad de los procesos críticos a futuro teniendo en cuenta las posibles mejoras. 5. Revisar con el área de TI, el líder de TI, Administrador del negocio, los líderes de los proyectos y programas en ejecución la capacidad futura proyectada. 6. Ajustar si se requiere el nivel de capacidad futura. 7. Presentar informe a la alta gerencia sobre la capacidad actual y la futura. 8. Revisar y evaluar la situación actual, futura y las posibles mejoras.	<ul style="list-style-type: none"> • Líder de Operaciones de TI. • Líder de Arquitectura. • Equipo de TI • Administrador de TI/ Gerente/ Líder/CIO • Administrador/Ejecutivo del Negocio • Equipo de Programas. • Equipo de Proyectos. • Junta y ejecutivos. <p style="text-align: center;">PLANTILLA PASO 2.2</p> <p>2-ASA-Plantilla Análisis Situación Actual</p> <p>Ver: Flujo de actividades Paso 2.2</p>
PASO 2.3: Determinar Nivel de Madurez	
Pasos	Responsables
<p>La evaluación del nivel de madurez se debe realizar para todas las etapas de la metodología cada vez que sea requerido.</p> <p>Nivel 0 - Inexistente: La institución desconoce el proceso de gestión de inversiones porque no es realizado.</p> <p>Nivel 1 - Inicial: Los procesos para gestionar las inversiones de TI son desorganizados, no están estandarizados y no son claros.</p> <p>Nivel 2 - Repetible: Los procesos son inmaduros y se identifican puntos de repetición que hacen que el proceso sea mecánico.</p> <p>Nivel 3 - Definido: Los procesos y la gestión de inversiones es más madura donde existe más documentación y comunicación con las partes interesadas.</p> <p>Nivel 4 - Medible: Los procesos están más maduros. La gestión de inversiones es más monitoreada y medible.</p> <p>Nivel 5 - Optimizado: La gestión de inversiones se basa mejores prácticas.</p>	<p>N/A</p>

Fuente: Propia.

Descripción de Niveles de Madurez

A continuación se detallan los niveles de madurez los cuales son determinados con la evaluación de la situación actual de la institución.

Tabla 14. Niveles de Madurez

	Descripción
0 - Inexistente	<p>El proceso no se realiza o no se consigue sus objetivos, es decir:</p> <ul style="list-style-type: none"> No existe un entendimiento de los objetivo de TI y de la institución. No existe alineación entre los objetivos de negocio y de TI. Existe desconocimiento por parte de los ejecutivos y demás áreas de la institución sobre la función del área de TI y los beneficios que brinda. No existe identificación y documentación de procesos, áreas y usuarios claves de la institución que soportan ciertos procesos críticos. No existe un entendimiento sobre los beneficios que brindan las inversiones que se realizan en TI a la institución. No se realiza ningún tipo de seguimiento.
1 - Inicial	<ul style="list-style-type: none"> Deben empezar a implementar de forma preliminar los puntos planteados en el nivel inexistente. Se llevan a cabo evaluaciones de los procesos, sistemas, infraestructura y proyectos que son críticos para la institución. Los procesos no están planificados ni son detallados. La definición de los objetivos y el nivel de capacidad del área de TI no es clara ni detallada. La evaluación de los procesos críticos y la capacidad actual de los sistemas de información de la institución no es un proceso planificado ni detallado. La evaluación de la arquitectura de sistemas de la institución no es planificada ni detallada. Se inicia con el diagnostico de la capacidad actual de los sistemas de información y demás información relacionada, pero aún no es planificada ni detallada. Se inicia con la identificación de las brechas y puntos de mejora. El proceso no es planificado ni detallado. Se realiza un seguimiento informal de los procesos.
2- Repetible	<ul style="list-style-type: none"> Se empieza a documentar un poco los procesos de los niveles anteriores. No se tiene claro aún la situación actual de los procesos, sistemas, proyectos y arquitectura de sistemas. Se empiezan a identificar puntos de mejora en procesos críticos y a plantearlos como iniciativas de mejora. Se empiezan a clasificar y categorizar las iniciativas para ser evaluadas por el área de TI. La alta gerencia tiene poca participación en la evaluación de las iniciativas de TI. Las iniciativas no tienen en cuenta la evaluación de la capacidad actual, futura, beneficios, costos y riesgos. No hay total participación de las áreas implicadas de la institución en el planteamiento de iniciativas de mejora.
3- Definido	<ul style="list-style-type: none"> Se empiezan a documentar y a detallar más los procesos de los niveles anteriores. Se inicia con el desarrollo y entendimiento del programa y del caso de negocio (proyectos relacionados). La alta gerencia y las personas implicadas son consientes de la importancia del proceso y de los programas. La alta gerencia y las personas implicadas empiezan a participar de la aprobación o rechazo de las iniciativas que se convierten en proyectos. Las iniciativas de inversión aprobadas pasan a ser proyectos de un programa El equipo de tecnología inicia con el desarrollo preliminar del programa y comienza a identificar el líder y los miembros del equipo tanto del programa como de los proyectos asociados. Se inicia con la priorización y categorización los proyectos. Se evalúan, seleccionan y categorizan los proyectos del programa si se requiere. Se complementa el programa y la información de cada uno de los proyectos asociados. Se definen riesgos, beneficios, cronograma, costos financieros y no financieros del programa y de los proyectos asociados. Se evalúa el ROI, VPN y las demás definiciones financieras, con el fin de identificar si es viable o no el programa y los proyectos asociados. Se aprueba el presupuesto para los programas y proyectos asociados. Se aprueba los programas por la alta gerencia para iniciar ejecución. Se conocen los mecanismos para implementar el nivel pero no están formalmente establecidos.
4- Medible	<ul style="list-style-type: none"> La alta gerencia y las personas implicadas están completamente implicadas en la gestión de inversiones donde intervienen los programas y el caso de negocio. Se tienen en cuenta los procesos críticos que soporta el área de TI y se realiza una evaluación constante de los mismos. Se tiene en cuenta la evaluación de la situación actual de los procesos críticos, infraestructura, arquitectura de sistemas, proyectos y programas en ejecución. Se evalúa periódicamente la capacidad actual y se prevé la capacidad futura a la hora de plantear iniciativas de mejora que son inversiones que realizará la institución. Se evalúan las brechas y puntos de mejora de los cuales también nacen iniciativas de mejora. La alta gerencia y las personas implicadas participan de la selección de las iniciativas de mejora. Se definen roles y responsabilidades de las personas que deben participar en los programas y proyectos. Se definen y clasifican apropiadamente los proyectos y programas. Se realiza un adecuado entendimiento de las funciones del programa y los proyectos asociados a los miembros del equipo y a todas las personas implicadas. Se evalúan los beneficios a obtener de los programas y proyectos.

Fuente: Adaptada de Cobit 4.1 [23].

Tabla 15. Continuación.

	Descripción
4- Medible	<ul style="list-style-type: none"> • La alta gerencia y los implicados participan en la aprobación del programa y caso de negocio. • Se implementa el programa y caso de negocio. • Se evalúan los beneficios, indicadores plan de trabajo, riesgos y demás información relevante de los proyectos en ejecución para determinar si continúan, se actualizan o rechazan del caso de negocio. • Se evalúa periódicamente el programa y si requiere actualización o retiro. • Se evalúa periódicamente las métricas de los proyectos y programas. • Se maneja un portafolio de los programas con el fin de controlar las nuevas iniciativas, programas y casos de negocio en ejecución.
5- Optimizado	<p>Además de ser un proceso medible donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se debe supervisar, controlar e informar sobre los resultados del programa. • Se debe monitorear e informar sobre el resultado de los proyectos. • Se debe monitorear los programas que tiene la institución • Se debe realizar el cierre de los programas y proyectos cuando sea necesario e informar a la alta gerencia. • Se deben presentar informes periódicos a la alta gerencia donde se comunique el estado de los programas y proyectos relacionados. • Se debe evaluar la capacidad de los recursos de los programas y proyectos. • Se deben retirar los programas del listado de programas activos • Se deben medir los beneficios obtenidos de los proyectos y programas a través de indicadores. • Los líderes de los programas y proyectos deben estar sincronizados para actualizar el desempeño La participación de la alta gerencia y de las partes implicadas es alta.

Fuente: Adaptada de Cobit 4.1 [23].

4.3.3 Etapa 3 – Planear (PLP).

Objetivo

Elaborar iniciativas de mejora de alto nivel para que sean aprobadas como proyectos y definir el programa inicial y el concepto del caso de negocio, el cual, debe tener el compromiso de todas las personas implicadas en la institución.

Descripción Etapa

Iniciativas.

- A partir de la identificación de los procesos críticos (Etapa 1) y de la evaluación de la situación actual (Etapa 2) se identifican las iniciativas de mejora, las cuales, son elaboradas por el área o áreas implicadas. Las iniciativas deben detallar el objetivo, el proceso crítico, las aplicaciones a las que afecta, costos, riesgos, beneficios entre otra información de soporte para la evaluación que realiza el área de TI.
- El área de TI debe verificar que la iniciativa de mejora no exista, que la información este completa, consistente y cumpla con las necesidades del negocio y los objetivos estratégicos. Posteriormente debe realizar la categorización y priorización de todas las iniciativas antes de presentarlas al comité.

- El líder de tecnología y el usuario del proceso que realizó la iniciativa deben presentarla en el comité de la Junta directiva donde las iniciativas son aprobadas o rechazadas.

Programa inicial y caso de negocio

- Las iniciativas aprobadas se convierten en proyectos de alto nivel, los cuales, se les debe asignar recursos, tiempo, costos y demás información relacionada.
- Se define el programa inicial y se inicia con la conceptualización del caso de negocio, con el fin de establecer el compromiso de todas las personas implicadas en la institución.
- Los proyectos son seleccionados, catalogados e incluidos en el caso de negocio del programa inicial.
- Se actualiza el portafolio de programas y casos de negocio de la institución.

Roles y responsables de la Etapa

A continuación se detallan los roles que se utilizan en el desarrollo de la etapa.

Tabla 16. Listado de roles etapa 3.

Roles	Descripción
Junta y ejecutivos	Priorizar, aprobar o rechazar las iniciativas en proyectos de alto impacto. Entender la conceptualización del programa y el caso de negocio.
Administrador/Ejecutivo del Negocio	Elaborar iniciativas de alto nivel teniendo en cuenta la evaluación de los procesos críticos. Revisar y asegurar que las iniciativas priorizadas son de alto nivel y están alineadas con los objetivos estratégicos de la institución.
Administrador de TI/ Gerente/ Líder/CIO	Evaluar las iniciativas revisando: objetivos estratégicos a los cuales apunta, justificación, categoría, impacto en otros procesos, procesos críticos, aplicaciones a las que afecta, duración, costos, riesgos y beneficios a obtener. Priorizar y categorizar las iniciativas presentadas. Consolidar las iniciativas para presentar al comité de estrategias. Generar el listado de iniciativas aprobadas o rechazadas en el comité. Definir las iniciativas aprobadas como proyectos que van a ser incluidos en el caso de negocio del programa inicial. Asignar roles y responsables de los programas y proyectos. Definir el programa inicial y el caso de negocio. Asesorar sobre el concepto del caso de negocio. Ajustar el listado iniciativas aprobadas y rechazadas. Actualizar el portafolio de programas.
Auditoría	Suministrar asesoramiento y asegurar que las decisiones sean objetivas y estén equilibradas.
Riesgos y cumplimiento legal	Proporcionar asesoramiento y orientación sobre riesgos, cumplimiento y asuntos legales.
Dueño de un proceso de negocio/ Usuarios de otras dependencias	Proponer y elaborar iniciativas de mejora. En caso que se requiera alguna modificación se debe ajustar y volver a presentar la iniciativa. Presentar junto con el área de TI en caso que se requiera la iniciativa ante el comité de estrategias de la institución.
Equipo de TI	Elaborar iniciativas teniendo en cuenta la evaluación de la situación actual y modificar las iniciativas en caso que se requiera. Entender los objetivos estratégicos de negocio y de TI. Revisar las iniciativas aprobadas y seleccionar cuales se van a incluir en el caso de negocio.

Fuente: Adaptada de implementación Cobit 5 [26].

Tabla 17. Continuación.

Roles	Descripción
Líder de Arquitectura	Elaborar iniciativas teniendo en cuenta la evaluación de la situación actual y modificar las iniciativas en caso que requiera. Revisar las iniciativas priorizadas por el Administrador de TI.
Líder de operaciones de TI	Elaborar iniciativas teniendo en cuenta la evaluación de la situación actual y modificar las iniciativas en caso que se requiera. Revisar las iniciativas priorizadas por el Administrador de TI.
Comité de estrategias de TI	Evaluar las iniciativas presentadas por el líder de TI y el dueño del proceso para su aprobación o rechazo.
Equipo del programa	Elaborar el programa y el caso de negocio inicial junto con la información requerida. Asociar al caso de negocio los proyectos aprobados. Evaluar el programa y proyectos en términos financieros y no financieros (Beneficios). Modificar el programa cuando los proyectos se actualicen, rechacen o adicione.
Equipo del proyecto	Detallar la información de los proyectos junto con los beneficios financieros y no financieros.

Fuente: Adaptada de implementación Cobit 5 [26].

Entradas, Salidas, Métricas y Marcos de referencia relacionados.

A continuación se detallan cuales son las entradas, salidas, métricas utilizadas y marcos relacionados con la etapa.

Tabla 18. Entradas, salidas, métricas y marcos etapa 3.

	Descripción
Entradas	Evaluación de la situación actual junto con la capacidad actual de los procesos, Iniciativa de mejora o propuesta de alto nivel de otras áreas de la institución, Definición de objetivos relacionados con TI. Riesgos identificados, Evaluación de beneficio/riesgo, programas/proyectos de suministro y prestación de servicios/operaciones de TI, Equipo con funciones y responsabilidades asignadas., Portafolio de Programas.
Salidas	Listado de iniciativas no aprobadas, Iniciativas que se convierten en Proyectos, Programa inicial, Caso de negocio inicial, Las métricas clave que se utilizarán para el seguimiento de los programas y el desempeño operativo, Roles y responsabilidades de alto nivel, Portafolio de Programas.
Métricas	Número de iniciativas aprobadas que son tenidas en cuenta en el caso de negocio de un programa en un periodo determinado, Número de iniciativas rechazadas en un periodo determinado, Número de iniciativas aprobadas por proceso crítico y aplicación en un periodo determinado.
Val IT	VG2.3 Identify and prioritise process requirements. , VG3.1 Define portfolio types , VG3.2 Define categories (within portfolios), VG3.4 Assign weightings to criteria, IM1.2 Develop the initial programme concept business case, "IM2.1 Develop a clear and complete understanding of the candidate programme.
Cobit 5	BAI01.02 Initiate a programme, APO04.04 Assess the potential of emerging technologies and innovation ideas, APO05.01 Establish the target investment mix, APO05.03 Evaluate and select programmes to fund.

Fuente: Adaptada de procesos habilitadores de Cobit 5 [25].

Pasos de la Etapa.

A continuación se detallan los pasos que se deben seguir en la etapa.

Tabla 19. Pasos descriptivos de la etapa 3.

PASO 3.1 Iniciativas de Mejora	
Pasos	Responsables
<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar iniciativas de mejoras que surgen de la evaluación de los procesos críticos (Etapa 1) y de la capacidad actual (Etapa 2). 2. Proponer iniciativas de otras áreas que no se encuentren dentro de la evaluación que se realizó en las Etapas 1 y 2. 3. Elaborar iniciativas de Mejora teniendo en cuenta la evaluación de procesos críticos. 4. El líder de tecnología debe recibir la iniciativa y revisar que efectivamente afecte procesos críticos y este alineada con los objetivos institucionales. La iniciativa al menos debe contemplar los siguientes aspectos: Descripción clara (validar que la iniciativa no este repetida y sin inconsistencias), objetivos estratégicos a los cuales apunta, justificación, categoría, impacto en otros procesos, procesos críticos, aplicaciones a las que afecta, duración, costos, riesgos y beneficios a obtener. 5. Si la iniciativa requiere alguna modificación se devuelve al área que la envió para que se realicen los ajustes solicitados. 6. El líder de TI debe consolidar/ajustar las iniciativas, categorizar y priorizar de acuerdo al impacto que tiene en los procesos críticos. La calificación se debe proporcionar en un rango de 1 a 5 siendo 5 (Excelente), 4 (Buena), 3 (Regular), 2 (Mala) y 1 (Muy mala). 7. Revisar junto con el Administrador/Ejecutivo del negocio, Arquitectura, Operaciones y TI, las iniciativas a presentar al comité y realizar algún ajuste en la priorización cuando sea necesario. 8. El líder de TI y la persona que elaboro la iniciativa (solo en el caso que se requiera) deben presentar ante el comité las iniciativas priorizadas. 9. El comité y la junta debe aprobar o rechazar iniciativas que se convertirán en proyectos 10. Generar listado de iniciativas aprobadas y rechazadas (Las iniciativas rechazadas luego ser presentados y reevaluados en el próximo comité). 	<ul style="list-style-type: none"> • Dueño de un proceso de negocio/ Usuarios de otras dependencias. • Administrador/Ejecutivo del Negocio • Equipo de TI • Líder de Operaciones de TI. • Líder de Arquitectura. • Administrador de TI/ Gerente/ Líder/CIO. • Comité de estrategias de TI • Junta y Ejecutivos. <p style="text-align: center;">PLANTILLA PASO 3.1</p> <p>3-PLP-Plantilla Iniciativa El objetivo de la plantilla de iniciativa de mejora es plasmar las necesidades de mejora de acuerdo la evaluación de procesos críticos, evaluación de la situación actual y a las necesidades de cada área. Donde se indica el objetivo de la propuesta, beneficios, costos, tiempo, identificación de procesos críticos y demás información relacionada. 3-PLP-Plantilla Listado Iniciativas Aprobadas y Rech. El objetivo de la plantilla es consolidar todas las iniciativas planteadas por los usuarios y verificar su estado para validar su factibilidad y posteriormente presentarlas al comité. El listado debe ser constantemente actualizado con las iniciativas que llegan a revisión, las presentadas al comité y las que posteriormente son rechazas o aplazadas por los programas o proyectos.</p> <p>Ver: Flujo de actividades Paso 3.1</p>
PASO 3.2: Iniciar Programa	
Pasos	Responsables
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sensibilizar a la alta gerencia de su participación en los programas y el caso de negocio. 2. Entender los objetivos estratégicos de negocio de alto nivel y alinearlos con los objetivos de TI. 3. Revisar las iniciativas aprobadas (proyectos) y seleccionar cuales se van a asociar al caso de negocio del programa. 4. Asignar roles y responsables del programa y proyectos. 5. Identificar los objetivos del programa de alto nivel inicial y alinearlos con los objetivos estratégicos de la institución. 6. Evaluar tecnologías, riesgos, resultados esperados, plazo y responsables del programa. 7. Elaborar borrador del caso de negocio del programa, involucrando a las personas claves para documentar los resultados esperados, los posibles riesgos, el impacto, beneficios, etc. Los posibles estados del programa son: 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de TI • Administrador de TI/ Gerente/ Líder/CIO. • Equipo del Programa • Equipo del Proyecto <p style="text-align: center;">PLANTILLA PASO 3.2</p> <p>3-PLP-Plantilla Listado Iniciativas Aprobadas y Rech. 3-PLP-Plantilla Programa y Caso de Negocio. El objetivo de la plantilla del programa y caso de negocio es tener una visión general del objetivo del programa y de cada uno de los proyectos asociados en el caso de negocio. Con el fin de gestionar de forma global todos los proyectos a cargos y ver su desempeño e impacto en el programa.</p>

Fuente: Propia.

Tabla 20. Continuación.

PASO 3.2: Iniciar Programa	
Pasos	Responsables
<p>Aprobado (cuando la junta directiva aprueba el programa), Rechazado (cuando la junta directiva rechaza el programa por diferentes motivos), Aplazado (el programa es aplazado porque no se puede realizar en el termino de fechas y se pospone por un tiempo), Retirado (cuando el programa ya cumplió con su objetivo y debe ser retirado del portafolio de programas), en ejecución (cuando el programa ya se esta empezando a ejecutar), en elaboración (Cuando se esta elaborando el documento preliminar del programa inicial) y en revisión (Cuando antes de presentarlo al comité esta siendo revisado y en ajuste).</p> <p>8. Adicionar al caso de negocio del programa, los proyectos seleccionados que cumplan con los objetivos del programa.</p> <p>9. Detallar información básica de los proyectos en el caso del negocio del programa. El detalle de los proyectos se obtiene de cada uno de los líderes de los proyectos.</p> <p>10. Revisar, calcular y evaluar si es viable el programa y el caso de negocio en términos financieros del retorno de la inversión (ROI) y VPN (Valor presente neto).</p> <p>11. Revisar si se debe ajustar, rechazar o adicionar algún proyecto al caso del negocio</p> <p>12. Ajustar el listado de iniciativas aprobadas y rechazadas, en caso, que alguna iniciativa sea rechazada.</p> <p>13. Ajustar el programa y caso de negocio, en caso que se realice alguna adición o rechazo de proyectos.</p> <p>14. Actualizar portafolio de programas.</p>	<p>3-PLP-Plantilla Portafolio de Programas.</p> <p>El objetivo del portafolio es tener consolidados los programas y casos de negocio para una mejor toma de decisiones de inversión y realizar seguimiento a los mismos.</p> <p>Ver: Flujo de actividades Paso 3.2</p>

Fuente: Propia.

4.3.4 Etapa 4 – Diseñar (DIS).

Objetivo

Detallar el programa y el caso de negocio junto con el compromiso de todas las personas implicadas para su aprobación.

Descripción Etapa Programa

- Se debe detallar el programa y los proyectos de alto nivel que deben ser priorizados para ser implementados. Cada proyecto contribuye a los objetivos del programa. Por lo que se debe evaluar si los objetivos del programa se ajustan a lo que inicialmente se pretendía con el mismo. •Se evalúa si los proyectos que están en el caso de negocio cumplen con el objetivo del programa y si continúan o si son rechazados.
- Se debe preparar un presupuesto del programa que refleje los costos económicos completos del ciclo de vida y los beneficios asociados financieros y no financieros.
- Se definen indicadores a los proyectos y programas para su evaluación.
- Debe existir una comunicación eficaz de los planes e informes de progreso del programa entre todos los proyectos y del programa en general. Asegurar que

los cambios realizados en los programas individuales se reflejan en los planes de otros programas de la institución.

- El programa y los proyectos se evalúan, categorizan, priorizan y se verifican los beneficios a obtener antes de presentarlos al comité para su aprobación o rechazo.
- El líder presenta el o los programas al comité para su aprobación o rechazo.
- Se actualiza el portafolio de programas y casos de negocio de la institución.

Caso de negocio

- Los proyectos serán incluidos y actualizados en el caso de negocio del programa. Las definiciones del proyecto, el plan de recursos y el presupuesto de TI, la identificación y priorizaron establecen un conjunto de proyectos documentados que apoyan el programa de mejora general. Cada proyecto debe tener un ciclo de vida donde se tienen las fases de Planeación, Diseño, Construcción, Pruebas, Implementación, Monitoreo y Control y Cierre.
- Cada proyecto debe manejar indicadores, presupuesto, recursos, costos, planes de trabajo y demás información relacionada.

Roles y responsables de la Etapa

A continuación se detallan los roles que se utilizan en el desarrollo de la etapa.

Tabla 21. Listado de roles etapa 4.

Roles	Descripción
Junta y ejecutivos	Considerar las propuestas de mejora, apoyar las acciones justificadas, proveer el presupuesto y establecer prioridades. Revisar y aprobar los programas y casos de negocio.
Administrador/Ejecutivo o del Negocio	Asegurar junto con TI que las acciones de mejora propuestas están alineadas con los objetivos de la institución y con los objetivos de TI. Asegurar que los recursos requeridos del negocio son asignados y están disponibles. Revisar y aprobar los programas y casos de negocio.
Administrador de TI/ Gerente/ Líder/CIO	Asegurar la viabilidad y razonabilidad del programa. Asegurarse que el programa es viable y que hay recursos disponibles para ejecutarlo.
Administrador de TI/ Gerente/ Líder/CIO	Considerar el programa junto con las prioridades de la institución para invertir. Actualizar el listado de iniciativas aprobadas o rechazadas. Presentar ante el comité el detalle del programa y caso de negocio. Actualizar el listado del portafolio de programas. Considerar el programa junto con las prioridades de la institución para invertir. Actualizar el listado de iniciativas aprobadas o rechazadas. Presentar ante el comité el detalle del programa y caso de negocio. Actualizar el listado del portafolio de programas.
Auditoría	Proporcionar asesoramiento y orientación en la aprobación de los programas y casos de negocio.
Riesgos y cumplimiento legal	Asegurarse que los riesgos identificados, el cumplimiento legal y las propuestas se ajustan a cualquier política o reglamentación pertinente.
Líder de Arquitectura	Revisar y aprobar los programas y casos de negocio.

Fuente: Adaptada de implementación Cobit 5 [26].

Tabla 22. Continuación.

Roles	Descripción
Líder de operaciones de TI	Revisar y aprobar los programas y casos de negocio.
Comité de estrategias de TI	Revisar y aprobar los programas y casos de negocio.
Equipo del proyecto	Suministrar información detallada de los proyectos al programa y ayudar con la re categorización si es necesario.
Equipo del programa	Detallar el programa y el caso de negocio evaluando la factibilidad de continuar. Adicionalmente debe realizar seguimiento al programa. Presentar el programa al comité y solicitar aprobación del presupuesto.

Fuente: Adaptada de implementación Cobit 5 [26].

Entradas, Salidas, Métricas y Marcos de referencia relacionados.

A continuación se detallan cuales son las entradas, salidas, métricas utilizadas y marcos relacionados con la etapa.

Tabla 23. Entradas, salidas, métricas y marcos etapa 4.

	Descripción
Entradas	Programa inicial y caso de negocio, Información detallada de los proyectos, Plan de trabajo de los proyectos, Plan de trabajo del programa, Prácticas, estándares, evaluaciones externas, evaluaciones técnicas plan de recursos, presupuesto TI, Evaluación de la situación actual junto con la capacidad actual de los procesos.
Salidas	Plan de programa de alto nivel y proyectos relacionados, Caso de negocio detallado, Las métricas clave que se utilizarán para el seguimiento de los programas y el desempeño operativo, Equipo con funciones y responsabilidades asignadas, Portafolio de Programas.
Métricas	Porcentaje de casos de negocio que tienen claramente definido y aprobado los costos y beneficios, Número de proyectos rechazados del caso de negocio. Variación del presupuesto estimado inicial y el presupuesto aprobado del programa y proyectos.
Val IT	PM6.2 Reprioritise the investment portfolio, IM1.1 Recognise investment opportunities, IM1.3 Evaluate the initial programme concept business case, PM4.1 Evaluate and assign relative scores to programme business cases, PM4.2 Create an overall investment portfolio view, Specify stage-gates and allocate funds to selected programmes.
Cobit 5	APO05.03 Evaluate and select programmes to fund, APO05.05 Maintain portfolios, BAI01.02 Initiate a programme.

Fuente: Adaptada de procesos habilitadores de Cobit 5 [25].

Pasos de la Etapa.

A continuación se detallan los pasos que se deben seguir en la etapa.

Tabla 24. Pasos descriptivos de la etapa 4.

PASO 4.1 Completar Programa	
Pasos	Responsables
1. Revisar información del programa inicial y el caso de negocio.	<ul style="list-style-type: none"> • Junta y Ejecutivos. • Comité de estrategias de TI • Líder de Operaciones de TI. • Líder de Arquitectura.
2. Validar si es necesario adicionar o rechazar proyectos en el caso de negocio.	
3. En caso que se rechace un proyecto ya aprobado este debe ser actualizado en el listado de iniciativas aprobadas o rechazadas.	
4. Actualizar el caso de negocio rechazando e incluir los nuevos proyectos.	
5. Revisar información del programa inicial y el caso de negocio.	
6. Validar si es necesario adicionar o rechazar proyectos en el caso de negocio.	

Fuente: Propia.

Tabla 25. Continuación.

PASO 4.1 Completar Programa	
Pasos	Responsables
<p>7. En caso que se rechace un proyecto ya aprobado este debe ser actualizado en el listado de iniciativas aprobadas o rechazadas.</p> <p>8. Actualizar el caso de negocio rechazando e incluir los nuevos proyectos.</p> <p>9. Completar información de los proyectos asociados, la cual, se obtiene de cada uno de los líderes de los proyectos.</p> <p>10. Re categorizar los proyectos en caso de que sea requerido.</p> <p>11. Ajustar la información básica del programa que involucre resultados esperados, riegos, impacto, beneficios, etc.</p> <p>12. Revisar y evaluar si es viable el programa y el caso de negocio en términos financieros del retorno de la inversión (ROI) y VPN (Valor presente neto) y revisar los beneficios a obtener.</p> <p>13. Identificar y acordar los indicadores para medir los resultados del programa de mejora.</p> <p>14. Priorizar los proyectos teniendo en cuenta los siguientes ítems: facilidad de implementación, costos, beneficios, ROI, VPN y riesgos.</p> <p>15. Presentar el programa detallado y el presupuesto a la alta gerencia y a las personas implicadas para aprobación.</p> <p>16. Revisar el programa y caso de negocio por parte de la alta gerencia y de los implicados.</p> <p>17. Aprobar programa y caso de negocio detallado.</p> <p>18. Obtener el presupuesto necesario para el programa con el apoyo del Sponsor y la Junta.</p> <p>19. Designar los comités de dirección de proyecto para proyectos específicos dentro del programa.</p> <p>20. Establecer planes de proyectos y reportes a los procedimientos que permita realizar seguimiento y monitoreo.</p> <p>21. Actualizar portafolio de programas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Administrador/Ejecutivo del Negocio Administrador de TI/ Gerente/ Líder/CIO. Equipo del Programa Equipo del Proyecto <p>PLANTILLA PASO 4.1</p> <p>3-PLP-Plantilla Listado Iniciativas Aprobadas y Rech.</p> <p>3-PLP-Plantilla Programa y Caso de Negocio.</p> <p>3-PLP-Plantilla Portafolio de Programas.</p> <p>Ver: Flujo de actividades Paso 4.1</p>

Fuente: Propia.

4.3.5 Etapa 5 –Implementar (IMP).

Objetivo

Implementar los programas de mejora junto con los casos de negocio aprovechando las capacidades institucionales, la gestión de proyectos, las normas y las prácticas.

Descripción Etapa

Programa y Proyectos

- El programa y el caso de negocio junto con los proyectos asociados se encuentran en ejecución.
- Los proyectos pasan a formar parte del ciclo de vida del desarrollo normal y deben ser administrados por el programa establecido y por métodos de gestión de proyectos.
- Se evalúan los indicadores de desempeño del proyecto y los beneficios de realización del programa.

- Se debe validar si los proyectos en curso requieren algún ajuste que afecte el programa, en ese caso, se debe volver a priorizar los proyectos en el programa.
- Se debe actualizar el portafolio de programas de la institución para informar el avance a alta gerencia y a los interesados.

Roles y responsables de la Etapa

A continuación se detallan los roles que se utilizan en el desarrollo de la etapa.

Tabla 26. Listado de roles etapa 5.

Roles	Descripción
Junta y ejecutivos	Aprobar, cancelar o aplazar el programa.
Administrador/Ejecutivo del Negocio	Participar en la implementación sobre todo en los procesos de negocio que se ven afectados y procesos de TI que requieren implicación del usuario. Aprobar, cancelar o aplazar el programa.
Administrador de TI/ Gerente/ Líder/CIO	Asegurar que la implementación incluye todo el alcance de las actividades requeridas (por ejemplo, cambios de política y de procesos, soluciones tecnológicas, los cambios organizativos, nuevos roles y responsabilidades, los facilitadores y otros) que son prácticas, alcanzables y susceptibles de ser utilizados. Asegurar que los propietarios del proceso están involucrados, así como los dueños de los procesos resultantes. Resolver problemas y gestionar el riesgo como problemas durante la implementación. Actualiza listado de iniciativas aprobadas y rechazadas. Actualizar listado de programas Informar a los equipos de trabajo cuando un programa es cancelado o aplazado.
Auditoría	Proporcionar orientación sobre la aplicación de los aspectos de control.
Riesgos y cumplimiento	Proporcionar orientación sobre los riesgos, cumplimiento y aspectos legales durante la ejecución.
Comité de estrategias	Aprobar, cancelar o aplazar el programa.
Equipo del proyecto	Realizar seguimiento del progreso del proyecto e informar al programa si hay algún cambio.
Equipo del programa	Suministrar información detallada del programa y actualizar los cambios que se presenten. Actualizar el portafolio de programas.

Fuente: Adaptada de implementación Cobit 5 [26].

Entradas, Salidas, Métricas y Marcos de referencia relacionados.

A continuación se detallan cuales son las entradas, salidas, métricas utilizadas y marcos relacionados con la etapa.

Tabla 27. Entradas, salidas, métricas y marcos etapa 5.

	Descripción
Entradas	Programa de alto nivel y proyectos relacionados, Plan de trabajo de los proyectos, Plan de trabajo del programa, Actualización de los proyectos y programas, Caso de negocio detallado, Las métricas clave que se utilizarán para el seguimiento de los programas y el desempeño operativo, Equipo con funciones y responsabilidades asignadas, Las definiciones de proyecto, gráfico de Gantt, Negocios y estrategia de TI, Actas de seguimiento de los proyectos, Actas de seguimiento del programa.
Salidas	Programa de alto nivel implementado, Proyectos implementados del programa y resultados obtenidos, Beneficios del programa y proyectos Implementados, Las medidas de efectividad (cambio de negocios y medidas de percepción), Portafolio de Programas.

Fuente: Adaptada de procesos habilitadores de Cobit 5 [25].

Tabla 28. Continuación.

	Descripción
Métricas	Desviación de tiempo o presupuesto de los programas y proyectos asociados, Porcentaje de programas y proyectos con apoyo de TI, cuyos beneficios se han cumplido o han sido superados, Número de programas / proyectos a tiempo y dentro del presupuesto, Porcentaje de interesados satisfechos con la calidad del programa / proyecto, Número de proyectos del programa que requieren que se realice algún ajuste significativo debido a defectos de calidad, Número de cambios significativos que se han realizado por proyecto en el programa.
Val IT	IM3.1 Develop the programme plan, IM4.1 Identify full life-cycle costs and benefits, IM4.2 Develop a benefits realisation plan, IM5.1 Develop the detailed programme business case, IM6.2 Manage the programme, IM7.1 Update operational IT portfolios, IM8.1 Update the business case.
Cobit 5	BAI01.04 Develop and maintain the programme plan, BAI01.02 Initiate a programme , BAI01.05 Launch and execute the programme, APO05.06 Manage benefits achievement.

Fuente: Adaptada de procesos habilitadores de Cobit 5 [25].

Pasos de la Etapa.

A continuación se detallan los pasos que se deben seguir en la etapa.

Tabla 29. Pasos descriptivos de la etapa 5.

PASO 5.1: Ejecutar Programa	
Pasos	Responsables
<ol style="list-style-type: none"> 1. Asegurar que la ejecución del programa se basa en un plan de proyectos. 2. Dirigir y supervisar la contribución de todos los proyectos del programa para asegurar la entrega de los resultados esperados. 3. Revisar el progreso de los proyectos y en caso que los proyectos no contribuyan con los beneficios esperados re evaluar si se debe continuar con el programa y los proyectos. 4. Actualizar listado de proyectos aprobadas y rechazadas. 5. Revisar el progreso del programa y en caso que no contribuya con los beneficios esperados re evaluar si se debe continuar con el programa. 6. Comunicar a la Junta y a las persona interesadas el porque se debe aplazar o cancelar el programa. 7. Aprobar cancelar o aplazar programa. 8. Informar al equipo del programa y proyectos el aplazamiento o cancelación. 9. Actualizar portafolio de programas. 10. Actualizar listado de iniciativas aprobadas y rechazadas. 11. Verificar si se requiere volver a priorizar los proyectos del programa. 12. Documentar y monitorear riesgos importantes del programa/Proyectos y asegurar planes de mitigación 13. Actualizar programa y caso de negocio cuando se requiera. 14. Aprobar el inicio de cada fase principal del programa/Proyecto y comunicar a todos los interesados. 15. Aprobar cambios importantes en el programa y proyectos. 16. Revisar y evaluar si es viable el programa y el caso de negocio en términos financieros del retorno de la inversión (ROI) y VPN. 17. Revisar los indicadores para medir los resultados del programa de mejora y los proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Junta y Ejecutivos. • Comité de estrategias de TI • Administrador/Ejecutivo del Negocio • Administrador de TI/ Gerente/ Líder/CIO. • Equipo del Programa • Equipo del Proyecto <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p align="center">PLANTILLA PASO 5.1</p> <p>3-PLP-Plantilla Listado Iniciativas Aprobadas y Rech 3-PLP-Plantilla Programa y Caso de Negocio. 3-PLP-Plantilla Portafolio de Programas.</p> <p>Ver: Flujo de actividades Paso 5.1</p> </div>

Fuente: Propia.

4.3.6 Etapa 6 – Cierre (CIE).

Objetivo

Evaluar beneficios esperados del programa y caso de negocio (proyectos asociados) al realizar el cierre de los mismos informando a la alta gerencia.

Descripción Etapa

Programa y Proyectos

- Revisar los objetivos del programa y el caso de negocio (los proyectos asociados) al cierre, con el fin de evaluar los resultados esperados de acuerdo a los entregables y a la recopilación de información del equipo de trabajo.
- Consolidar las lecciones aprendidas que servirán de base de conocimiento para los miembros de los equipos de proyectos, equipos de programa, Stakeholders y demás personas interesadas.
- Proponer nuevas iniciativas de proyectos o programas de acuerdo a la evaluación de los resultados esperados.
- Cerrar el programa cuando sea requerido e informar a la alta gerencia.
- Cerrar el proyecto cuando cumpla con su finalidad.
- Actualizar el portafolio de programas y casos de negocio de la institución.

Roles y responsables de la Etapa

A continuación se detallan los roles que se utilizan en el desarrollo de la etapa.

Tabla 30. Listado de roles etapa 6.

Roles	Descripción
Junta y ejecutivos	Recibir retroalimentación de los programas retirados y de los proyectos cerrados.
Administrador/Ejecutivo del Negocio	Recibir retroalimentación de los programas retirados y de los proyectos cerrados.
Administrador de TI/ Gerente/ Líder/CIO	Generar el acta de cierre de los programas retirados. Informar a la alta gerencia sobre los programas retirados. Actualizar portafolio de programas.
Auditoría	Proporcionar información objetiva y constructiva al cierre de los programas y casos de negocio.
Riesgos y cumplimiento legal	Identificar y responder a los riesgos relacionados con TI como una actividad normal.
Equipo del proyecto	Actualizar los proyectos y revisar si se lograron los beneficios requeridos y realizar el cierre del proyecto.
Equipo del programa	Actualizar los programas y realizar el retiro del programa cuando sea necesario.

Fuente: Adaptada de implementación Cobit 5 [26].

Entradas, Salidas, Métricas y Marcos de referencia relacionados.

A continuación se detallan cuales son las entradas, salidas, métricas utilizadas y marcos relacionados con la etapa.

Tabla 31. Entradas, salidas, métricas y marcos etapa 6.

	Descripción
Entradas	Programa de alto nivel detallado y caso de negocio, Portafolio de programas, Negocios y estrategia de TI, Plan de trabajo o cronograma de programas y proyectos.
Salidas	Actualización del programa y caso de negocio, Portafolio de programas, Acta de cierre con los comentarios y los beneficios del proyecto o programa, Nuevas iniciativas de mejora.
Métricas	Nivel de satisfacción de los interesados con el alcance de los programas y servicios, Porcentaje de inversiones de TI donde los beneficios esperados se han cumplido, Número de programas / proyectos entregados a tiempo y dentro del presupuesto, Porcentaje de usuarios clave satisfechos con la calidad del programa / proyecto, Número de programas que requieren ajustes debido a defectos de calidad.
Val IT	IM9.1 Monitor and report on programme (solution delivery) performance, IM9.2 Monitor and report on business (benefit/outcome) performance, IM10.1 Retire the programme.
Cobit 5	BAI01.06 Monitor, control and report on the programme outcomes, BAI01.14 Close a programme.

Fuente: Adaptada de procesos habilitadores de Cobit 5 [25].

Pasos de la Etapa.

A continuación se detallan los pasos que se deben seguir en la etapa.

Tabla 32. Pasos descriptivos de la etapa 6.

PASO 6.1 Cierre Programas y Proyectos	
Pasos	Responsables
<p>Cierre del programa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar la información del programa. 2. Evaluar si se obtuvo los beneficios esperados y generar conclusiones. 3. Recopilar información sobre nuevas iniciativas. 4. Consolidar las lecciones aprendidas. 5. Generar acta de cierre del Programa. 6. Retirar programa. 7. Informar a la alta gerencia y a las personas implicadas el programa retirado. 8. Actualizar Programa 9. Actualizar Portafolio de programas. <p>Cierre del Proyecto</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Revisar la información del proyecto. 11. Evaluar si se obtuvo los beneficios esperados y generar conclusiones. 12. Recopilar información sobre nuevas iniciativas. 13. Consolidar las lecciones aprendidas. 14. Generar acta de cierre del Proyecto. 11. Informar a las personas implicadas el cierre del programa. 12. Actualizar proyecto en el caso de negocio del programa. 13. Cerrar proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador de TI/ Gerente/ Líder/CIO. • Equipo del Programa • Equipo del Proyecto <div style="border: 1px solid black; background-color: #4F81BD; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> PLANTILLA PASO 6.1 </div> <p>3-PLP-Plantilla Programa y Caso de Negocio. 3-PLP-Plantilla Portafolio de Programas. 6-MYC-Plantilla Acta de Cierre del proyecto o programa</p> <p>El objetivo del acta de cierre es evaluar si los beneficios y objetivos planteados inicialmente se cumplieron. Adicionalmente evalúa el comportamiento del programa/proyecto y genera puntos mejora además de otra información relevante para otros programas/proyectos en curso. Al cerrarse un programa este debe ser retirado del portafolio de programas.</p> <p>Ver: Flujo de actividades Paso 6.1</p>

Fuente: Propia.

4.3.7 Etapa 7 – Monitoreo y Control (MYC).

Objetivo

Monitorear y evaluar el rendimiento del programa y del caso de negocio (proyectos asociados) permitiendo que los resultados sean reportados periódicamente, así como, las lecciones aprendidas. Adicionalmente se debe presentar un avance

periódico dependiendo lo que determine la institución para revisar el progreso del programa y si se esta cumpliendo con los beneficios esperados.

Descripción Etapa

Programa y Proyectos

- Revisar los objetivos del programa y de los proyectos para evaluar los resultados esperados de acuerdo a los entregables y a la recopilación de información del equipo de trabajo.
- Generar las lecciones aprendidas que servirán de base de conocimiento para Stakeholders, miembros de los equipos de proyectos y programas.
- Realizar seguimiento de los proyectos y programas continuamente, a través de reuniones periódicas con los equipos de trabajo donde se evalué los costos, riesgos, beneficios obtenidos hasta el momento, retorno a la inversión y demás información relevante.
- Actualizar el portafolio de programas y casos de negocio de la institución.
- Generar las memorias de los proyectos y programas.

Roles y responsables de la Etapa

A continuación se detallan los roles que se utilizan en el desarrollo de la etapa.

Tabla 33. Listado de roles etapa 7.

Roles	Descripción
Junta y ejecutivos	Proveer dirección, fijar objetivos y asignar funciones y responsabilidades. Participar en los objetivos de negocio y los requisitos forma oportuna. Recibir informes continuos sobre el desempeño de los programas y proyectos.
Administrador/Ejecutivo del Negocio	Proporcionar apoyo y tener el compromiso de continuar trabajando con TI. Aprobar cambios en los programas /proyectos donde participe directamente.
Administrador de TI/ Gerente/ Líder/CIO	Realizar seguimiento a los programas y proyectos. Informar a la alta gerencia e interesados sobre el estado de los programas y proyectos.
Auditoría	Proporcionar información objetiva y constructiva para el cierre de los programas/proyectos, cuando sea necesario.
Riesgos y cumplimiento legal	Anticipar los requerimiento regulatorios y de ley. Identificar y responder a los riesgos relacionados con TI como una actividad normal.
Equipo del proyecto	Realizar el seguimiento del estado del proyecto y evaluar los beneficios, riesgos, financiación y demás información importante para el proyecto. Generar las memorias del proyecto y publicarlas.
Equipo del programa	Realizar el seguimiento del estado del programa y los proyectos asociados donde se evalúan los beneficios, riesgos, financiación y demás información importante para el programa. Generar las memorias del programa y publicarlas.

Fuente: Adaptada de implementación Cobit 5 [26].

Entradas, Salidas, Métricas y Marcos de referencia relacionados.

A continuación se detallan cuales son las entradas, salidas, métricas utilizadas y marcos relacionados con la etapa.

Tabla 34. Entradas, salidas, métricas y marcos 7.

	Descripción
Entradas	Programa de alto nivel detallado y caso de negocio, Portafolio de programas, Plan de trabajo o cronograma, Acta de seguimiento de la reunión anterior del programa o proyecto.
Salidas	Actualización del programa y caso de negocio, Actualización de planes de trabajo o cronograma de programas y proyectos, Portafolio de programas, Acta de seguimiento del proyecto o programa, publicar las memorias de los programas y proyectos.
Métricas	Nivel de satisfacción de los interesados con el alcance de los programas y servicios, Porcentaje de inversiones de TI donde los beneficios esperados se han cumplido, Número de programas / proyectos entregados a tiempo y dentro del presupuesto, Porcentaje de usuarios clave satisfechos con la calidad del programa / proyecto, Número de programas que requieren ajustes debido a defectos de calidad.
Val IT	IM9.1 Monitor and report on programme (solution delivery) performance, IM9.2 Monitor and report on business (benefit/outcome) performance.
Cobit 5	BAI01.06 Monitor, control and report on the programme outcome

Fuente: Adaptada de procesos habilitadores de Cobit 5 [25].

Pasos de la Etapa.

A continuación se detallan los pasos que se deben seguir en la etapa.

Tabla 35. Pasos descriptivos de la etapa 7.

PASO 7.1 Monitoreo y Control	
Pasos	Responsables
<p>Realizar reuniones de seguimiento para revisar los planes de programa donde:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar el estado actual de los programas y proyectos asociados. 2. Revisar los riesgos y si se requiere implementar planes de mitigación. 3. Revisar si se requiere alguna modificación en los proyectos o programas que impacte cronograma de trabajo, recursos y dinero. 4. Identificar los planes de acción a las modificaciones en los proyectos o programas y proponer estrategias a implementar. 5. Aprobar cambios en el programa y proyectos. 6. Monitorear los planes de acción y como afectan a las demás actividades. 7. Evaluar los resultados del proyecto o programa con las medidas o indicadores iniciales. 8. Identificar y documentar las lecciones aprendidas a lo largo de las etapas del proyecto de inversión ó programa. 9. Dar a conocer a todos los miembros del equipo y demás personas interesadas las lecciones aprendidas. 10. Comunicar a los interesados el estado de los programas y proyectos. 11. Generar un informe a la alta gerencia de periodicidad defina donde se reporte el estado de los programas y proyectos. 12. Actualizar Programa. 13. Actualizar el caso de negocio y proyectos asociados. 14. Actualizar portafolio de programas. 15. Generar y publicar las memorias de resultados de proyectos y programas con el fin de establecer si los proyectos y programas han satisfecho los objetivos estratégicos para los que se diseñaron, o lo que es lo mismo, medir el éxito de cada proyecto o programa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador de TI/ Gerente/ Líder/CIO. • Equipo del Programa • Equipo del Proyecto • Administrador/Ejecutivo del Negocio <div style="text-align: center; background-color: #4F81BD; color: white; padding: 5px; border-radius: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> PLANTILLA PASO 7.1 </div> <p>3-PLP-Plantilla Programa y Caso de Negocio. 7-MYC-Plantila Acta de Seguimiento El objetivo del acta de seguimiento es poder realizar seguimiento periódico de los compromisos, beneficios, riesgos, planes de trabajo y demás información relevante del programa/proyecto. Ver: Flujo de actividades Paso 7.1</p>

Fuente: Propia.

5. VALORACIÓN DE EXPERTOS

5.1 Modelo de Evaluación a Utilizar

Los modelos utilizados para la validación de la metodología propuesta son:

El juicio de expertos: Permite validar con un grupo de profesionales un tema o disciplina específico. Según Linstone y Turoff indican que el modelo Delfi “es un procedimiento eficaz y sistemático que tiene como objeto la recopilación de opiniones de expertos sobre un tema particular con el fin de incorporar dichos juicios en la configuración de un cuestionario y conseguir un consenso a través de la convergencia de las opiniones de expertos diseminados geográficamente” [3].

Agregados individuales: Es un método que consiste en solicitar a cada uno de los expertos evaluar la propuesta individualmente, sin existir ninguna relación entre ellos, se utiliza un formato de evaluación. A partir de las evaluaciones obtenidas, se calcula un promedio con el cual se puede determinar si el proceso propuesto es o no válido [6].

5.2 Fases del proceso de validación

De acuerdo a lo planteado en los modelos de validación se utilizan las siguientes fases en el proceso de valoración:

5.2.1 Fase 1 – Selección de expertos

La selección del grupo de expertos evaluadores se definió de acuerdo al conocimiento del tema y experiencia profesional. Los criterios que se tuvieron en cuenta fueron:

- Poseer el título de Ingeniero de Sistemas o tener algún postgrado afín a la carrera, poseer conocimientos en COBIT o VAL IT.
- Conocer o haber participado en proyectos relacionados con Gobierno de TI.
- Conocer sobre Instituciones de educación superior (IES) o haber trabajado en alguna.

De acuerdo a los criterios establecidos se busco en Internet profesionales que tuvieran algunas de las características mencionadas y se definió un listado de 10

posibles evaluadores. De los cuales se seleccionaron las personas que más cumplieran con el perfil requerido. Posteriormente se envió por correo electrónico la solicitud junto con una carta de la Universidad que avalará que se estaba desarrollando el proyecto de grado en la Institución a cinco posibles expertos de los cuales aceptaron las siguientes personas.

Experto 1: Carlos Francavilla: Columnista en Center for CIO leadership, Columnista en CXO Community, Director Asociado en BITCompany, Dueño en CAF Business & Technology asociado en Business IT, Gerente de Negocios Electrónicos, Miembro del Directorio PRIMA BVI, Gerente Corporativo Tecnología en Grupo Bapro S.A, G.

Profesional de Informática y Administración Estratégica nacido en Buenos Aires, República Argentina, con más de 25 años de experiencia en el mercado de IT desempeñándose en puestos gerenciales en bancos líderes de la Argentina en el área de IT, Banco Galicia y Negocios de e-business, Banco Santander Río. Desarrollo la estrategia regional para LATAM de los servicios de Autenticidad y Seguridad en Impsat Fiber Networks Inc.. La estrategia de e-business y Tecnología y Sistemas para el holding financiero Grupo Bapro S.A. Ha sido miembro del directorio de la empresa PRIMA BVI, ISP del Grupo Clarín. Como consultor de empresas he participado en la creación de la línea de negocio

Experto 2: Antonio Fernández Martínez

- Licenciado en Informática por la Universidad de Granada (1991)
- Doctor en Informática por la Universidad de Almería (2009), presentó la tesis titulada “Análisis, Planificación y Gobierno de las TI en las universidades”
- Director del Servicio de Informática de la Universidad de Almería (1999-2007).
- Coordinador del Grupo de Indicadores TIC del Grupo de Trabajo TIC de la CRUE (2005-2007).
- Investigador coordinador del informe “Situación de las TIC en las universidades españolas: UNIVERSITIC” que publica la CRUE anualmente (2006-2010).
- Ha diseñado el Modelo de Análisis y Planificación TIC para universidades que es la base del informe UNIVERSITIC (2005).
- Ha diseñado el Modelo de Gobierno de las TI para universidades (GTI4U), basado en la ISO 38500, que ha sido promovido por la CRUE como modelo de referencia para todo el SUE (2009).
- Conoce en profundidad la norma ISO 38500 y otros estándares COBIT, ITIL, ISO 20000, ISO 27000.
- Es ponente habitual en Másteres, Cursos Expertos y conferencias a empresarios.

5.2.2 Fase 2 – Elaboración de rubrica de evaluación

En la elaboración de la rubrica de evaluación se tuvo en cuenta el modelo de evaluación de proyectos de grado de la Universidad ICESI y el documento “*Diseño y validación de un cuestionario dirigido a describir la evaluación en procesos de educación a distancia [16]*”, el cual, tiene formatos de ejemplo de cuestionarios a realizar. De acuerdo a los formatos de ejemplo y a un listado de posibles preguntas que se elaboraron se dividió la plantilla de evaluación en tres partes:

Parte 1 – Información General: Se utiliza para determinar si las variables generales como problemática, objetivos, contenido e información son suficientes para realizar la evaluación de la metodología.

Parte 2 – Evaluación de la Metodología propuesta: Se subdivide a su vez en Coherencia, Calidad, Aplicabilidad, Pertinencia y Oportunidad donde para ítem se determinan una serie de preguntas que buscan evaluar esos ítems en la metodología propuesta.

Parte 3 – Valoración general: Busca que los expertos proporcionen sus opiniones, sugerencias o correcciones a la metodología propuesta.

En las tres partes de la rubrica de evaluación se definieron los siguientes criterios de evaluación: 0-3 (Insuficiente), 3-4 (Regular), 4-4.8 (Bueno) y 4.8- 5 (Excelente).

5.2.3 Fase 3 – Entregables para cada experto

A los expertos se les entrego el siguiente material para evaluación:

Presentación de la Metodología: Es una presentación, la cual, esta compuesta por Contexto o motivación, Planteamiento del problema, Objetivo general, Objetivos específicos, Descripción de la Metodología, Etapas de la metodología, estructura de cada etapa y la descripción de cada una de las etapas (Objetivo, descripción etapa, roles y responsables, métricas, prácticas de VAL IT, prácticas de COBIT 5, Entradas, Salidas, pasos que pueden ser descriptivos o por flujo de actividades y las plantillas relacionadas).

Plantillas de la Metodología: Son instrumentos que nacen en algunas etapas de la metodología y son necesarias para el proceso. Las plantillas se relacionan en el [Anexo 2 – Plantillas de la metodología](#).

Rubrica de Evaluación: Documento que debe ser utilizado por los expertos para evaluar la metodología y plasmar en él sus opiniones y sugerencias. La rubrica de evaluación se relaciona en el [Anexo 3- Rubrica de evaluación](#).

Ficha Técnica: Documento que amplía más detalladamente la metodología en cuanto a los roles, pasos de las etapas y modelo de madurez. La ficha técnica se relaciona en el [Anexo 4- Ficha Técnica](#).

5.2.4 Fase 4 – Desarrollo, calculo y análisis de resultados.

A cada uno de los expertos se le suministro el material por correo electrónico y se proporcionó un plazo de 15 días calendario para la obtención de la Evaluación. La respuesta de la evaluación es obtenida vía correo electrónico. De acuerdo a la evaluación dada por cada uno de los expertos se realiza la sumatoria de cada uno de los ítems en la rubrica de evaluación. El detalle de los resultados se describen en el capítulo siguiente.

5.3 Resultados de la valoración

Los resultados obtenidos de la evaluación de los expertos se presenta en este capítulo, donde se promedian y listan los resultados de las secciones de información general, evaluación de la metodología (coherencia, calidad, aplicabilidad, pertinencia y oportunidad) y valoración general. La primera parte de la evaluación general contiene cuatro preguntas, las cuales se promedian de acuerdo al rango de valor de cada pregunta.

La primera sección a evaluar es la información general donde las calificaciones dadas a las preguntas 3 y 4 por parte del evaluador 1 presenta una calificación regular, debido a que a los evaluadores, solo se envió información relacionada con la metodología y no toda la información del proyecto por lo que el evaluador solicitaba más referencias bibliográficas y un ejemplo en las plantillas enviadas de la metodología. El promedio total de la evaluación es de 4,175 califica dentro del rango de Bueno. La segunda sección a evaluar esta relacionado con el contenido de la metodología donde las preguntas están agrupadas teniendo en cuenta: calidad, aplicabilidad, pertinencia y oportunidad. El promedio total de la evaluación es de 4,19 califica dentro del rango de Bueno. La tercera sección a evaluar esta relacionada con la apreciación general que tiene el experto de metodología donde el promedio de la evaluación es de 4,4 que califica dentro del rango de Bueno. En la siguiente tabla se muestran los resultados de la evaluación junto con los promedios dados a cada una de las preguntas:

Tabla 36. Resultados de la validación de expertos

1. Información General						
Ítems a evaluar	Preguntas	Experto 1	Promedio	Experto 2	Promedio	Total
Claridad	P1	Bueno (4-4.8)	4,4	Bueno (4-4.8)	4,4	4,4
	P2	Bueno (4-4.8)	4,4	Bueno (4-4.8)	4,4	4,4
	P3	Regular (3-4)	3,5	Bueno (4-4.8)	4,4	3,95
Consistencia	P4	Regular (3-4)	3,5	Bueno (4-4.8)	4,4	3,95
Total Promedio sección 1			3,95		4,4	4,175

Fuente: Adaptada de Edutec-e [16].

Tabla 37. Continuación.

2. Contenido de la Metodología						
Ítems a evaluar	Preguntas	Experto 1	Promedio	Experto 2	Promedio	Total
Coherencia	P5	Bueno (4-4.8)	4,4	Bueno (4-4.8)	4,4	4,4
	P6	Bueno (4-4.8)	4,4	Bueno (4-4.8)	4,4	4,4
	P7	Bueno (4-4.8)	4,4	Regular (3-4)	3,5	3,95
	P8	Bueno (4-4.8)	4,4	Bueno (4-4.8)	4,4	4,4
	P9	Regular (3-4)	3,5	Regular (3-4)	3,5	3,5
	P10	Bueno (4-4.8)	4,4	Bueno (4-4.8)	4,4	4,4
Calidad	P11	Bueno (4-4.8)	4,4	Bueno (4-4.8)	4,4	4,4
Aplicabilidad	P12	Bueno (4-4.8)	4,4	Regular (3-4)	3,5	3,95
	P13	Bueno (4-4.8)	4,4	Regular (3-4)	3,5	3,95
Pertinencia	P14	Excelente (4.8-5)	4,9	Bueno (4-4.8)	4,4	4,65
	P15	Bueno (4-4.8)	4,4	Bueno (4-4.8)	4,4	4,4
Oportunidad	P16	Bueno (4-4.8)	4,4	Regular (3-4)	3,5	3,95
Total Promedio sección 2			4,37		4,025	4,19
3. Valoración General						
Ítems a evaluar	Preguntas	Experto 1	Promedio	Experto 2	Promedio	Total
General	P17	Bueno (4-4.8)	4,4	Bueno (4-4.8)	4,4	4,4
Total Promedio sección 3			4,4		4,4	4,4

Fuente: Adaptada de Edutec-e [16]

Una vez que se obtienen los resultados de los evaluadores de las tres secciones que conforman la rubrica de evaluación, se determinan las siguientes ponderaciones a aplicar en la evaluación total de la metodología:

En la sección 1: Los ítems de claridad y consistencia tienen un porcentaje de participación individual del 50% cada uno y a nivel de sección representa un 15% del total de la evaluación de la rubrica.

En la sección 2: Los ítems de coherencia, calidad, aplicabilidad, pertinencia y oportunidad tienen un porcentaje de participación individual del 20% cada uno y a nivel de sección representan un 60% del total de la evaluación de la rubrica.

En la sección 3: El ítem general representa el 100% del porcentaje de participación individual y a nivel de sección representa un 25% del total de la evaluación de la rubrica.

Para obtener el promedio de calificación que se muestra en la tabla siguiente, se debe realizar la sumatoria de las preguntas relacionadas con el ítem a evaluar y después se promedia con la cantidad de preguntas. Posteriormente para calcular la calificación individual se debe multiplicar la columna denominada % individual entre el promedio de la calificación de expertos. Una vez se calcula la calificación individual se realiza la sumatoria de acuerdo a la sección del documento. Por ultimo se multiplica la columna % por sección entre la calificación total de la sección evaluada. Al final se realiza la sumatoria de la columna calificación total

por sección para obtener la calificación total de los evaluadores. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 38. Resultados ponderados totales

	Ítems evaluar	Promedio calificación expertos	% individual	Calificación individual	Calificación total de la sección	% por sección	Calificación total
Sección 1: Información General	Claridad	4,25	50%	2,125	4,10	15%	0,615
	Consistencia	3,95	50%	1,975			
Sección 2: Evaluación contenido metodología	Coherencia	4,175	20%	0,835	4,2	60%	2,52
	Calidad	4,4	20%	0,88			
	Aplicabilidad	3,95	20%	0,79			
	Pertinencia	4,525	20%	0,905			
	Oportunidad	3,95	20%	0,79			
Sección 3: Evaluación General	General	4,4	100%	4,4	4,4	25%	1,1
Total							4,2345

Fuente: Adaptada de Edutec-e [16]

En conclusión el promedio de la calificación total de la evaluación dada por los expertos es de 4,2345 situándose en el rango de Bueno.

5.3.1 Comentarios de los expertos evaluadores

De acuerdo a la evaluación dada por los expertos los comentarios dados a los entregables fueron los siguientes:

- En el envío de la metodología a los evaluadores faltó adjuntar la información relacionada con las entrevistas y encuestas realizadas en Instituciones de Educación superior de la ciudad Santiago de Cali, con el fin de que el evaluador pudiera tener una mayor comprensión del trabajo de campo que se realizó.
- Los usuarios finales debieron validar las plantillas de la metodología, con el fin de que sean ajustadas a las necesidades de los mismos y proponer ejemplos en las mismas para que sea más entendibles.
- Definir dentro de cada etapa de forma más clara los roles que informan y los que deciden.
- Las metodologías basadas en el ciclo de vida tradicional son de difícil aplicación con la velocidad de cambios que está viviendo la sociedad y por ende las instituciones educativas.

5.3.2 Observaciones y recomendaciones de los evaluadores

Las observaciones y recomendaciones dadas por los evaluadores de acuerdo a los entregables son los siguientes:

Ficha técnica

- Al enunciar los roles y responsables de la etapa igual es conveniente colocar al principio a todos los responsables del negocio (CEO, CFO, CIO, etc.) y luego a los responsables técnicos.
- En la descripción de los roles cuando se utilizan los verbos "proponer" y "aprobar" da a entender que algunos órganos lo único que hacen es rubricar lo que les envían otros. Por lo que se recomienda utilizar los verbos "informar" y "decidir" que deja más claro el rol de cada uno.
- Falta darle mayor relevancia a la Cartera/Portafolio de proyectos, ya que, puede ser recopilada como parte de las iniciativas.
- En los marcos de referencia relacionados se solicita colocar los textos en un mismo idioma, con el fin de que sea homogéneo.
- Dentro de la información entregada a los evaluadores no se les hizo entrega del listado de las referencias bibliográficas, instituciones a encuestar, los resultados de las encuestas y entrevista porque hacían parte del documento de proyecto se grado, por lo que indicaron como uno de los puntos a incluir en la ficha técnica.
- Para mayor aplicabilidad de la metodología se propone fusionar las etapas 1 y 2 en una sola.
- Para mejorar la metodología se recomienda una revisión de roles y responsables para no duplicar funciones en diferentes equipos y funciones e identificar responsables únicos. Por ejemplo el CEO nunca puede tener las mismas funciones que el CFO.
- Basar la metodología en etapas más cortas y de menor alcance de tareas para lograr una mayor agilidad y aplicabilidad.
- La metodología es altamente dependiente de la identificación de procesos críticos actuales y sus mejoras donde posiblemente una mala identificación los llamados procesos críticos lleve a una situación de freno a los nuevos productos/servicios.
- Existe un exceso de atribuciones a las funciones de TI en la gestión de los programas de transformación empresaria, ya que, estos generalmente son disparados y gestionados desde las áreas de negocio.

- Dado que COBIT 5 ha incorporado las prácticas de VAL IT, en la metodología se producen aplicaciones duplicadas de prácticas de gestión.
- Se deben incluir más las áreas de negocio en la presentación de los resultados para que exista un mayor compromiso.
- Aclarar el concepto de valor en proyectos de inversión para una institución educativa, ya que, no responderán necesariamente a la definición de VAL IT y COBIT.
- Incluir variables de negocio para identificar la cartera de productos.

Plantillas

- Las plantillas serían más ilustrativas si estuvieran rellenas con alguna información a modo de ejemplo. Incluso con información real una vez llevado a cabo el proceso de validación en alguna institución.
- Las plantillas diseñadas son un buen ejercicio teórico, pero deberían ser validadas por los usuarios para comprobar que contienen la información útil para ellos.
- El formato de presentación de las plantilla no es el más adecuado para los usuarios, se recomienda diseñarlas con un formato mas usable.
- Algunas plantillas contienen la categoría de un programa que resulta muy orientada a programas de TI, esas categoría deberían responder a la cartera de inversión del negocio y no a TI.

Presentación PowePoint

- Reducir el contenido de la presentación a información relevante, reservando gran parte del texto como notas propias del autor.

Flujos y Graficas

- Las graficas deben ser ajustadas, ya que, algunas se muestran ilegibles.
- El flujograma del paso 4.1 le da a los sectores de negocio un rol de revisor de los casos de negocios y a TI la potestad de revisar el caso de negocio para evaluar si hay mayor necesidad de proyectos. Debería ser todo lo contrario.
- En el paso 2.1 de la metodología se debe incluir a las áreas de negocio en los resultados.

5.3.3 Observaciones y recomendaciones aplicadas

De las observaciones y recomendaciones dadas por los expertos se implementaron los siguientes ajustes:

Documento de Grado

- En cada una de las etapas de metodología donde se enuncia los marcos de referencia se homogenizo al idioma ingles, los nombre de las practicas de COBIT 5 y VAL IT relacionadas.
- Se incluye el área de negocio en la presentación de los resultados para que exista un mayor compromiso en la etapa 2.
- Los flujos se eliminan del documento y se colocan un link en el documento para que sean visualizadas desde el programa Visio donde son más legibles,
- El flujograma del paso 2.1 fue ajustado donde se incluye el área de negocio para la aprobación de resultados.

Plantillas

- Las plantillas se ilustran con ejemplos para que sean más entendibles para los usuarios.

Nota: No se realizaron ajustes en los roles y en la estructura de las plantillas porque se sugiere que en la etapa de implementación que esta fuera del alcance del proyecto sería más conveniente ajustarlos, de acuerdo a los comentarios de los usuarios de las IES.

6. TRABAJOS FUTUROS

- Validar la metodología junto con los entregables en Instituciones de Educación Superior, con el fin de recibir realimentación y ajustar la metodología a las necesidades del negocio.
- Implementar la metodología en una Institución de Educación Superior, con el fin de mejorar la gestión de inversiones de TI y poder medir la aplicabilidad de la metodología en el sector educativo.
- La metodología esta enfocada a Instituciones de Educación Superior y como trabajo futuro se recomienda ajustar la metodología de acuerdo al tipo de IES, es decir, si es Instituciones técnicas profesionales, instituciones tecnológicas, instituciones universitarias/ escuelas tecnológicas y Universidad, ya que, cada una difiere por tamaño, procesos, estructura jerárquica, usuario y demás información. Esto permite definir claramente los procesos que debe realizar cada una de ellas.
- Proponer una estrategia de comunicación y sensibilización en las diferentes áreas de las instituciones que van a implementar la metodología con el fin de garantizar el entendimiento y el compromiso de todas las partes implicadas.
- Evaluar la gestión de inversiones de TI en Instituciones de Educación Superior en las principales ciudades del país con el fin de conocer el estado de las demás IES en el país.
- Incluir en los roles de la metodología a la Oficina de Dirección de Proyectos (PMO) con el fin de que evalúen, acepten y prioricen los programas y proyectos de inversión.
- Formar y capacitar a la Instituciones de Educación Superior en la Ciudad de Cali en Gobierno de TI debido a que existe poco conocimiento y formación en el tema.

7. RECOMENDACIONES

- Definir la metodología en etapas más cortas con el fin de que los procesos sean más ágiles y aplicables.
- Ajustar el esquema de roles y responsables propuesto en cada una de las etapas, con el fin de no duplicar funciones y tener en cuenta las validaciones que se realicen en la IES para que este más ajustado a las necesidades del negocio.
- Enviar la metodología a las IES encuestadas para dar a conocer los resultados de las encuestas y la propuesta metodológica.
- La metodología debe ser ajustada en la implementación para que tenga menos dependencia de los procesos críticos porque una inadecuada identificación puede llevar a frenar los nuevos productos/servicios que ofrezca la institución. La criticidad de un proceso se utiliza como un concepto que dice que si dejo de ejecutar el proceso, no podrá operar y por lo tanto debo resolver todos sus riesgos, pero también se utiliza como una alternativa al momento de fijar prioridades de iniciativas de transformación.

Además muchas veces los procesos críticos necesitan que se terminen otros procesos que no están definidos como tal. Exactamente igual que los resultados de un caso de negocio, muchas veces la cadena de resultados necesita de resultados intermedios para lograr el final.

CONCLUSIONES

- En la caracterización de las IES de la ciudad Santiago de Cali se presentaron los siguientes inconvenientes a la hora de realizar las encuestas y entrevistas: cambio de sede, cierre de las instituciones, convenios donde la sede principal se encuentra en otra ciudad y por último la disponibilidad de las personas. Estos inconvenientes retrasaron la consecución de los resultados de las entrevistas.
- La selección de los evaluadores fue algo complicada, ya que, muy pocas personas tienen conocimiento sobre VAL y COBIT 5. Inicialmente nos confirmaron tres posibles evaluadores, pero al final solo se pudo obtener la evaluación de dos expertos. Debido a que el tercer evaluador no disponía del tiempo para realizar la revisión.
- Dado que el proceso de gestión de inversiones de TI en las IES encuestadas es un proceso que no está organizado y las instituciones no le han dado la relevancia requerida. La metodología propuesta trata de abarcar el proceso teniendo en cuenta las prácticas de VAL IT, COBIT 5 y los procesos propios nombrados por las IES encuestadas.
- Con el fin de estructurar la metodología para gestionar inversiones se define un ciclo de vida continuo, el cual, se compone de etapas las cuales tienen definidos: roles, responsables, entradas, salidas, métricas, pasos y plantillas genéricas para que sean implementadas en IES.
- La identificación de procesos críticos es un elemento clave en la metodología, ya que, son una fuente de información para proponer iniciativas de mejora que posteriormente se convertirá en programa o proyectos de inversión.
- Evaluar la situación actual de los procesos de la institución permite realizar un diagnóstico de la institución con el fin de identificar cuál es la capacidad actual,

futura y establecer puntos de mejora que pueden convertirse en iniciativas de inversión.

- La identificación temprana de los beneficios financieros y no financieros de las iniciativas, proyectos y programas permite a la alta gerencia tomar mejores decisiones, ya que, se tiene más claridad sobre los beneficios que esperan obtener de las inversiones y la forma de recuperación.
- La administración del portafolio/cartera de inversiones ayuda a las instituciones a tener un mayor control de las inversiones que están por iniciarse, en ejecución y en retiro. Esto permite que se tomen decisiones teniendo una vista general de los beneficios a obtener, riesgos y demás información relevante.
- La metodología debe ser adaptada de acuerdo a tipo de IES, ya que, cada una difiere por tamaño, procesos, estructura jerárquica, usuario, entre otro tipo de información que las caracteriza a cada una.
- El alcance del proyecto de grado no permitió que se implementará la metodología en IES, ya que, se requería de más tiempo y permisos de las instituciones para poder realizar las validaciones correspondientes.
- Las diferentes áreas implicadas en las iniciativas y programas de inversión deben participar activamente en la gestión de inversiones y velar porque los procesos adoptados en la metodología estén en mejora continua.
- La alta gerencia y los demás directivos deben estar implicados durante todo el proceso de gestión de inversiones e interactuar con el área de TI para determinar las necesidades del negocio.
- De las recomendaciones dadas por los evaluadores se aplicaron aquellas que podían ser realizadas durante el tiempo de la entrega del proyecto del grado entre las que se encuentran: ajuste de graficas y flujos para que sean entendibles, la referencias de las graficas si son fuente propia o adaptada, homogeneidad en el idioma de los marcos relacionados y la inclusión de las áreas de negocio en la presentación de los resultados.

- De acuerdo a las encuestas realizadas en las Instituciones de Educación Superior en la Ciudad de Cali se evidencia que existe poco conocimiento y formación en Gobierno de TI.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Applied Information Economics (AIE) of the Desktop Replacement Policy for the Environmental Protection Agency. [En línea]. 2003. [Citado 15-Julio-2012]. Disponible en internet: http://www.federalelectronicchallenge.net/resources/docs/aie_desktop.pdf
- [2] BALLESTER, Manuel. ISO/IEC 38500, la norma para el Gobierno de las TIC. En: Normas y Estándares . Mayo 2009, N° 32, p. 3. [En línea]. 2009. [Citado 26-Agosto-2012]. Disponible en internet: <http://www.revista-ays.com/DocsNum32/Normas/Ballester.pdf>
- [3] BLASCO MIRA, Josefa E. LÓPEZ PADRÓN, Alexander. MENGUAL ANDRÉS, Santiago. Validación mediante método DELPHI de un cuestionario para conocer las experiencias e interés hacia las actividades acuáticas con especial atención al Windsurf. En: Ágora para le EF y el deporte, 2010, p. 75-96. ISSN: 1578-2174.
- [4] BONILLO, Pedro. Esquema tentativo del marco teorico. [En línea]. 2009. [Citado 29-Julio-2012]. Disponible en internet: http://www.oocities.org/es/pedrobonillotesis/proyecto/marco_teorico.html
- [5] COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Ley 30. (28, diciembre, 1992). Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 1992. p. 51.
- [6] CORRAL, Yadira. Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. En: Revista Ciencias de la Educación, enero–junio, 2009, vol. 19, No. 33, p. 228–247.
- [7] CRAIG, Symons. Medición del valor comercial de IT. Estudio de metodologías de valor de IT. s.i. : Forrester. [En línea]. 2006. p 5. [Citado 18-Marzo-2012]. Disponible en internet: http://www.sap.com/mexico/camp/psearch/Forrester_Paper_MedicionIT.pdf
- [8] CRISTO DEVORA, Yuliesky y MIRANDA ECHEVARRÍA, Ramón. Criterios para evaluar proyectos de inversión. [En línea]. 2009. [Citado 29-Julio-2012]. Disponible en internet: <http://www.econlink.com.ar/proyectos-de-inversion/criterios>
- [9] DÍAZ SÁNCHEZ, Guadalupe Lucía. Inversiones en tecnología, ¿aseguran el éxito empresarial?. [en línea.] 2005. [citado 19-junio-2012] Disponible en internet: <http://www.gestiopolis.com/canales5/ger/inverase.htm>

[10] Documento base para la discusión. Proyecto de Ley. Por el cual se regula el servicio público de la educación superior [en línea.] 2012. [citado 19-junio-2012] Disponible en internet: http://salud.univalle.edu.co/pdf/plan_desarrollo/doc_reforma_ley_30_92.pdf

[11] El observatorio de la universidad Colombiana. [en línea.] 2012. [citado 19-junio-2012] Disponible en internet: http://www.universidad.edu.co/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=179

[12] FERNÁNDEZ, Antonio y FARAÓN, Llorens. “Modelo de Gobierno de las TI para Universidades (GTI4U)” Gobierno de las TI para universidades, Conferencia de Rectores de Universidades Españolas (CRUE). [En línea]. 2011. [Citado 04-Marzo-2012]. Disponible en internet: http://www.crue.org/export/sites/Crue/Publicaciones/Documentos/GobiernoTI/gobierno_de_las_TI_para_universidades.pdf

[13] FLOREZ SALAZAR, Luis Eduardo. La planeación, el Balanced Scorecard y una propuesta para el Banco de la nación. Trabajo de grado. Lima.: Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería económica y ciencias sociales. 2006. p 216. [En línea]. 2006. [Citado 29-Julio-2012]. Disponible en internet: <http://www.bibliotecacentral.uni.edu.pe/pdf/monografia/ingeconomica/lsalazar.pdf>

[14] FORRESTER CONSULTING. The Total Economic Impact of WANdisco Subversion MultiSite.[En línea]. 2011. [Citado 14-Julio-2012]. Disponible en internet: http://www.wandisco.com/get?f=documentation%2Fwandisco%2Fabout%2FTEI_of_WANdisco_MultiSite_Subscription.pdf

[15] FRANCAVILLA, Carlos. Estado Global del Gobierno de TI Empresarial. [En línea]. 2011. [Citado 02-Febrero-2012]. Disponible en internet: <http://cafrancavilla.wordpress.com/2011/02/02/estado-global-del-gobierno-de-ti-empresarial/#more-1835>

[16] GARCÍA LÓPEZ, Esther; CABERO ALMENARA. Diseño y validación de un cuestionario dirigido a describir la evaluación en procesos de educación a distancia. En: EDUTEC, Revista electrónica de Tecnología Educativa [En línea]. No. 35. Marzo, 2011. [Citado: 17-05-2012]. Disponible en internet: <http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec35/>

- [17] GARRIDO MARTOS, Luis. Métodos de análisis de inversiones. [En línea]. 2006. [Citado 29-Julio-2012]. Disponible en internet: <http://www.zonaeconomica.com/inversion/metodos>
- [18] GONZÁLEZ CRUZ, Dacia. Cuadro de Mando Integral de TI (IT BSC). [En línea]. [s.f]. [Citado 03-Marzo-2012]. Disponible en internet: http://es.scribd.com/dacia_gonz%C3%A1lez/d/56179299-Cuadro-de-Mando-Integral-de-TI
- [19] INTEL. Managing IT Investments. Intel's IT Business Value metrics. [En línea]. 2003. [Citado 18-Marzo-2012]. Disponible en internet: <http://pridham.files.wordpress.com/2007/07/it-investment-value.pdf>
- [20] INTEL. Using an IT Business Value Program to Measure Benefits to the Enterprise. [En línea]. 2009. [Citado 14-Julio-2012]. Disponible en internet: <http://download.intel.com/it/pdf/itbusinessvalue.pdf>
- [21] INTERNATIONAL STANDARD. ISO/IEC 38500. Corporate governance of information technology. Suiza: s.n., 2008. p 24. [En línea]. 2008. [Citado 26-Agosto-2012]. Disponible en internet: http://webstore.iec.ch/preview/info_isoiec38500%7Bed1.0%7Den.pdf
- [22] ISACA. Gobierno de las TIC ISO/IEC 38500. [En línea]. 2010. [Citado 26-Agosto-2012]. Disponible en internet: <http://www.isaca.org/Journal/Past-Issues/2010/Volume-1/Pages/Gobierno-de-las-TIC-ISO-IEC-385001.aspx>
- [23] IT GOVERNANCE INSTITUTE. COBIT 4.1 Versión en Español. Estados Unidos: s.n., 2007. p 211.
- [24] IT GOVERNANCE INSTITUTE. COBIT 5: A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT. Estados Unidos: s.n., 2012. p 94. ISBN 978-1-60420-237-3.
- [25] IT GOVERNANCE INSTITUTE. COBIT 5 Enabling Processes. Estados Unidos: s.n., 2012. p 230. ISBN 978-1-60420-241-0.
- [26] IT GOVERNANCE INSTITUTE. COBIT 5 Implementation. Estados Unidos: s.n., 2012. p 78. ISBN 978-1-60420-240-3.
- [27] IT GOVERNANCE INSTITUTE. Enterprise Value: Governance of IT Investments. The VAL IT Framework 2.0. Estados Unidos: s.n., 2008.p 116. ISBN 978-1-60420-066-9

- [28] IT GOVERNANCE INSTITUTE. Valor para la Empresa: Buen Gobierno de las Inversiones en TI. El Marco de VAL IT. Estados Unidos: s.n., 2006. p 46 . ISBN 1-9333284-32-3.
- [29] IT GOVERNANCE INSTITUTE. Valor para la Empresa: Buen Gobierno de las Inversiones en TI. El caso de negocio. Estados Unidos: s.n., 2006. p 29. ISBN 1-933284-33-1.
- [30] IT GOVERNANCE INSTITUTE. VAL IT Case Study: ICW Group Uses Val IT. [En línea]. 2006. [Citado 04-Marzo-2012]. Disponible en internet: http://www.itgi.org/Template_ITGI5986.html?Section=ITGI&CONTENTID=57315&TEMPLATE=/ContentManagement/ContentDisplay.cfm
- [31] IT GOVERNANCE INSTITUTE. IT Governance Implementation Guide using COBIT and VAL IT. Estados Unidos: s.n., 2007. P 74. ISBN 1-933 284-75-7.
- [32] Ministerio de Educación Nacional República de Colombia. Instituciones de Educación Superior (IES). [en línea.] 2012. [citado 19-junio-2012] Disponible en internet: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-231240.html>
- [33] OECD. OECD Principles of Corporate Governance. [en línea.] 2004. [citado 20-julio-2012] Disponible en internet: www.oecd.org/dataoecd/32/18/31557724.pdf
- [34] RESTREPO RIVAS, Luis Guillermo. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Empresa. Medellín, Colombia: s.n., 1999.
- [35] Retorno sobre las inversiones (ROI). [En línea]. 2012. [Citado 29-Julio-2012]. Disponible en internet: <http://www.crecenegocios.com/retorno-sobre-la-sobre-inversion-roi/>
- [36] SIMONSSON, Marten. y JOHNSON, Pontus. Defining IT Governance- A consolidation of literatura. [En línea]. 2006. [Citado 29-Julio-2012]. Disponible en internet: <http://www.ics.kth.se/Publikationer/Working%20Papers/EARP-WP-2005-MS-04.pdf>
- [37] Tecnicas para Evaluar inversiones. [En línea]. [s.f.]. [Citado 03-Marzo-2012]. Disponible en internet: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Tecnicas-Para-Evaluar-Inversiones/3189607.html>
- [38] UNIVERSITIC 2011. Descripción, Gestión y Gobierno de las TI en el Sistema Universitario Español (SUE). [En línea]. 2011. [Citado 04-Marzo-2012]. Disponible en internet: <http://www.crue.org/export/sites/Crue/Publicaciones/Documentos/Universitic/universitic2011web.pdf>

[39] VAN GREMBERGEN, WIN. El cuadro de mando integral y Gobierno de TI. En: ISACA. 2000. Vol. 2. [En línea]. 2000. [Citado 29-Julio-2012]. Disponible en internet: <http://www.isaca.org/Journal/Past-Issues/2000/Volume-2/Pages/The-Balanced-Scorecard-and-IT-Governance.aspx>

[40] WEILL, Peter, ROSS, Jeanne W. y ROBERTSON, David. Enterprise Architecture as Strategy. Harvard Business School. 2006.

[41] WEILL, Peter y ROSS, Jeanne W. IT Governance: How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results. 2004, p 269. ISBN: 1591392535.

[42] WESTERMAN, George. y WEILL, Peter. Getting higher business value from IT: The non-IT executive view. MIT Sloan School of Management, Productor. [En línea]. 2006. [Citado 26-Febrero-2012]. Disponible en internet: ftp://public.dhe.ibm.com/la/documents/imc/la/pe/news/events/mit_2010/4b_2006_1_2_3a_bvit_westermanweill.pdf

ANEXOS

Anexo 1- Formato de encuesta

[Formato de encuesta.](#)

Anexo 2- Plantillas de la metodología.

1. [Plantilla de procesos críticos](#)
2. [Plantilla Análisis Situación Actual.](#)
3. [Plantilla Iniciativa](#)
4. [Plantilla listado Iniciativas aprobadas y rechazadas](#)
5. [Plantilla programa y caso de negocio](#)
6. [Plantilla portafolio de programas](#)
7. [Plantilla acta de cierre del proyecto o programa](#)
8. [Plantilla acta de seguimiento](#)

Anexo 3- Rubrica de Evaluación.

[Formato Rubrica de Evaluación](#)

Anexo 4- Flujos de actividades de las fases de la metodología.

[Flujos de Actividades](#)