



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

ÁREA TÉCNICA

TITULACIÓN DE INGENIERA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y
COMPUTACIÓN

Modelo de evaluación de riesgos en los portafolios empresariales de TI

TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN

AUTOR: Pacheco Jara, Liliana Janeth

DIRECTOR: Abad Espinosa, Marco Patricio, Ing.

LOJA – ECUADOR

2015

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN

Ingeniero.

Marco Patricio Abad Espinosa

DIRECTOR DEL PROYECTO DE FIN DE TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de fin de titulación: Modelo de evaluación de riesgos en los portafolios empresariales de TI, realizado por Liliana Janeth Pacheco Jara, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, abril de 2015

f).
Ing. Marco Patricio Abad Espinosa
CI.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo, Lilibiana Janeth Pacheco Jara, declaro ser autor (a) del presente trabajo de fin de titulación: “Modelo de evaluación de riesgos en los portafolios empresariales de TI”, de la Titulación de Sistemas Informáticos y Computación, siendo el Ing. Marco Patricio Abad Espinosa director (a) del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

f.....

Autor: Lilibiana Janeth Pacheco Jara

Cedula. 1105210627

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis abnegados padres Carmen Jara y Eloy Pacheco, la razón de mi existir, mi fortaleza y el motivo de mi inspiración, quienes con su ternura y cariño determinaron mis constantes esfuerzos y sacrificios día tras día.

A mis queridos sobrinos Katty y Henry, por su apoyo invaluable en los momentos de alegría y tristeza, impulsándome a ser un modelo de superación para ellos.

A mis amigos y demás familiares por todos y cada uno de sus consejos ya que con ellos contribuyeron a mi formación y con su inmenso cariño me han inspirado a cumplir esta meta.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios por darme la vida, guiarme y llenarme de bendiciones en todo este tiempo, sin Él en mi vida, nada sería posible.

A mis padres que son mi ejemplo y motivación, por todo el esfuerzo que han realizado para darme una profesión y hacer de mí una persona de bien, gracias por la confianza depositada, sacrificios, desvelos y sobre todo por su paciencia que han demostrado día a día durante todos estos años, este triunfo no es solo mío, es nuestro.

A la Universidad Técnica Particular de Loja, la cual me abrió las puertas y me apoyó con recursos para tener una educación de excelencia, brindándome la oportunidad de lograr una de mis metas, como lo es ser una ingeniera en Sistemas Informáticos y Computación.

Al Ingeniero Patricio Abad, por guiarme con sus sabios consejos durante el desarrollo del presente trabajo ya que con sus significantes aportes, críticas y comentarios se culminó con éxito la meta propuesta; así como también a la prestigiosa Industria azucarera MALCA, por haberme brindado la información necesaria para el desarrollo e implementación de mi proyecto de fin de titulación.

A mis docentes a quienes les debo gran parte de los conocimientos que adquirí en las aulas, gracias por sus enseñanzas y paciencia.

A todas y cada una de las personas que contribuyeron no solo en la elaboración de la presente investigación, sino en el transcurso de mi vida universitaria, a quien ha formado parte de mi historia... no quisiera olvidar a nadie por ello cuando lean esto se sentirán identificados (as), gracias por haber puesto su confianza en mí cuando yo había perdido la esperanza.

Liliana Pacheco Jara.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	ix
INDICE DE TABLAS	x
RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN.....	3
GLOSARIO.....	5
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO	8
1.1. Portafolios	9
1.1.1. Gestión de portafolios.	12
1.1.2.1. Dirección del portafolio de Proyectos de TI.	14
1.1.2.2. Modelo para la dirección del portafolio de TI.....	15
1.1.2.3. Prerrequisitos para la implementación del portafolio.	17
1.1.2.4. Modelo Genérico para la gestión de portafolios.	17
1.1.2. Ciclo de vida y relación entre los portafolios, proyectos y programas.	24
1.1.3. Gestión de riesgos en portafolios de TI.....	25
1.1.3.1. Importancia de la gestión de riesgos.	26
1.1.3.2. Métodos de evaluación de riesgos en portafolios de TI.	27
1.2. Estándares para la gestión de portafolios de proyectos y riesgos.....	34
1.2.1. ISO 9001 – calidad de la gestión de las mejores prácticas.	35
1.2.2. ISO 31000 – gestión de los riesgos.	35
1.2.3. ISO/TC 258 – Proyectos, programas y gestión del portafolio.....	36
1.3. Frameworks para la gestión de portafolios de TI y gestión de Riesgos.....	37

1.3.1.	MANAGEMENT OF PORTFOLIOS – MoP™	37
1.3.2.	FRAMEWORK CREOPM™	41
1.3.3.	PMCD – (Project Management Competence Development Framework).	43
1.3.4.	RISK IT FRAMEWORK.	45
1.4.	Justificación de las herramientas a utilizar	50
1.4.1.	Comparación entre frameworks de gestión de portafolios.	50
1.4.2.	Comparación entre frameworks de gestión de Riesgos de portafolios.	51
CAPÍTULO II MODELO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS		53
2.1.	Diseño del modelo	55
2.2.	Desarrollo del modelo de Evaluación de riesgos para el portafolio CAPEX	59
2.4.1.	Asignación de pesos a los objetivos y atributos usando PAJ/AHP	59
2.4.2.	Modelo MODA para el portafolio de TI CAPEX.	62
2.3.	Desarrollo del modelo de Evaluación de riesgos para el portafolio OPEX	77
2.5.1.	Asignación de pesos a los objetivos y atributos de OPEX usando PAJ/AHP	77
2.5.2.	Modelo MODA para el portafolio de TI OPEX	78
CAPÍTULO III INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LOS PORTAFOLIOS DE TI		90
3.1.	Matriz de cruce entre Iniciativas y Principios arquitectónicos	91
3.2.	Instrumentos para la evaluación de los portafolios CAPEX y OPEX	91
3.2.1.	Instrumento para evaluar los riesgos de cada inversión/activo de TI	92
3.2.2.	Instrumento para la evaluación de la utilidad de los riesgos del portafolio	93
3.2.3.	Instrumento para determinar el valor de utilidad total de la inversión	94
CAPÍTULO - IV IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA MONTEREY AZUCARERA LOJANA – MALCA C. A.		96
4.1.	Segmento de Negocio del GEM	97
4.1.1.	Breve reseña histórica de la empresa.	97
4.1.2.	Misión y Visión organizacional.	97
4.1.3.	Organigrama del GEM.	98

4.1.4.	Principios Arquitectónicos del GEM.....	98
4.2.	Implementación del Modelo.....	99
4.2.1.	Evaluación de Riesgo en el portafolio de CAPEX.....	103
4.2.2.	Evaluación de Riesgo en el portafolio de OPEX.....	109
4.3.	Valor de utilidad de las inversiones de los portafolios CAPEX y OPEX del GEM..	111
4.3.1.	Valor Total de Utilidad para las iniciativas del portafolio CAPEX del GEM.	111
4.3.2.	Valor Total de Utilidad para los activos del portafolio OPEX del GEM.	112
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	114
	CONCLUSIONES.....	115
	RECOMENDACIONES.....	117
	BIBLIOGRAFÍA.....	119
	ANEXOS	121
	ANEXO I. Asignación de pesos a los sub-atributos de Riesgo para CAPEX usando AHP..	122
	ANEXO II. Asignación de pesos a los objetivos y atributos de Riesgo para OPEX usando AHP. 125	
	ANEXO III. Matriz de cruce entre las Iniciativas y los Principios Arquitectónicos del GEM .	129
	ANEXO IV. Evaluación del objetivo riesgo para las iniciativas del portafolio CAPEX, teniendo en cuenta las escalas de ponderación.....	143
	ANEXO V. Evaluación del objetivo riesgo para los activos del portafolio OPEX, teniendo en cuenta las escalas de ponderación.	146
	ANEXO VI. Propuesta del modelo de evaluación de riesgos en portafolios de TI	170
	ANEXO VII. Resultados del Modelo de evaluación de Riesgos	201
	ANEXO VIII. Acta de Aprobación.....	209

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Portafolios empresariales.....	9
Figura 2. Gestión del Portafolio de Aplicaciones	10
Figura 3. Gestión del Portafolio de Demanda e Inversión de Mainssoft	11
Figura 4. Dirección del portafolio de Proyectos de TI.....	15
Figura 5. Modelo para dirigir el portafolio de TI.....	16
Figura 6. Modelo de Gestión de Portafolio de Proyectos de TI	18
Figura 7. ADM – Oportunidades y Soluciones.....	23
Figura 8. Riesgos positivos y negativos	26
Figura 9- Framework MOP.....	38
Figura 10. Framework CREOPM	41
Figura 11. Dimensión de las competencias del framework	44
Figura 12. Modelo de riesgos de TI.....	47
Figura 13. Mapa de Riesgo.....	48
Figura 14. Evaluación de riesgos en portafolios de TI.....	54
Figura 15. Proceso de Priorización de Proyectos - MOPP SM	29
Figura 16. Pasos para construir el PAJ.....	31
Figura 17. Jerarquía de un PAJ	32
Figura 18. Portafolio de TI CAPEX con sus respectivos pesos y atributos	62
Figura 19. Portafolio de TI OPEX con sus respectivos pesos y atributos	77
Figura 20. Organigrama del GEM	98

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades del Método de Desarrollo de Arquitectura – ADM.....	21
Tabla 2. Modelo de gestión de portafolios utilizando el Framework MoP™.....	39
Tabla 3. Escalas de preferencia utilizada en el AHP.....	29
Tabla 4. Comparación Pareada.....	32
Tabla 5. Normalización de las comparaciones.....	33
Tabla 6. Peso de los criterios.....	33
Tabla 7. Medida de consistencia.....	34
Tabla 8. Taxonomía de Riesgos (Jerarquía de valor).....	56
Tabla 9. Comparación entre los objetivos de CAPEX.....	60
Tabla 10. Comparaciones normalizadas de los objetivos de CAPEX.....	60
Tabla 11. Peso para cada criterio de los objetivos de CAPEX.....	61
Tabla 12. Escalas de puntuación.....	63
Tabla 13. Modelo MODA para evaluar los riesgos en portafolio CAPEX.....	64
Tabla 14. Modelo MODA para evaluar los riesgos en portafolio OPEX.....	79
Tabla 15. Matriz de cruce.....	91
Tabla 16. Instrumento para evaluar las ponderaciones de los riesgos por cada inversión en los portafolios de CAPEX y OPEX.....	93
Tabla 17. Instrumento para determinar el valor de utilidad del riesgo.....	94
Tabla 18. Instrumento para determinar el valor de utilidad total de la inversión.....	94
Tabla 19. Principios Arquitectónicos del GEM.....	99
Tabla 20. Categorización de Iniciativas en el portafolio de TI CAPEX.....	101
Tabla 21. Categorización de activos en el portafolio de TI OPEX.....	102
Tabla 22. Cálculo de la puntuación MODA para evaluar riesgos la inversión de CAPEX - GEM_ARQ3CAP_SGC.....	104
Tabla 23. Riesgo Total del portafolio CAPEX del GEM.....	109
Tabla 24. Riesgo Total del portafolio OPEX.....	110
Tabla 25. Valor de utilidad de las iniciativas del GEM en el portafolio CAPEX.....	112
Tabla 26. Valor de utilidad de los activos del GEM en el portafolio OPEX.....	113
Tabla 27. AHP, para los atributos del objetivo “riesgos de negocio” de CAPEX.....	122
Tabla 28. AHP, para los atributos del objetivo “riesgos técnicos” de CAPEX.....	123
Tabla 29. AHP, para los atributos del objetivo “riesgos operacionales” de CAPEX.....	124
Tabla 30. AHP, para los atributos del objetivo Riesgo del portafolio OPEX.....	125
Tabla 31. AHP, para los sub-atributos del atributo “riesgos de negocio” de OPEX.....	125
Tabla 32. AHP, para los sub-atributos del atributo “riesgos técnicos” de OPEX.....	127
Tabla 33. AHP, para los sub-atributos del atributo “riesgos operacionales” de OPEX.....	127

Tabla 34. Alineación de las iniciativas con los Principios Arquitectónicos de negocio	129
Tabla 35. Alineación de las iniciativas con los Principios Arquitectónicos de Información..	131
Tabla 36. Alineación de las iniciativas con los Principios Arquitectónicos de Aplicaciones	133
Tabla 37. Alineación de las iniciativas con los Principios Arquitectónicos de Tecnología...	139
Tabla 38. Cálculo de la puntuación MODA para la inversión de CAPEX - GEM_ARQ3CAP_LAB.....	143
Tabla 39. Cálculo de la puntuación MODA para la inversión de OPEX - M000060.....	146
Tabla 40. Cálculo de la puntuación MODA para la inversión de OPEX - M000849.....	149
Tabla 41. Cálculo de la puntuación MODA para la inversión de OPEX - TA003	152
Tabla 42. Cálculo de la puntuación MODA para la inversión de OPEX - CA001	155
Tabla 43. Cálculo de la puntuación MODA para la inversión de OPEX - CA003.....	158
Tabla 44. Cálculo de la puntuación MODA para la inversión de OPEX - NB029.....	161
Tabla 45. Cálculo de la puntuación MODA para la inversión de OPEX - NB030.....	164
Tabla 46. Cálculo de la puntuación MODA para la inversión de OPEX - CAT01.....	167

RESUMEN

El presente proyecto de fin de titulación, se centra en el desarrollo un modelo de evaluación de riesgos, el cual permite la evaluación de ellos en portafolios empresariales de Tecnologías de la Información (TI), facilitando la toma de decisiones al administrador del portafolio con una visión tanto cualitativa como cuantitativa de riesgos, sobre las iniciativas de TI y activos de TI, ya que los riesgos son un elemento fundamental para determinar el valor de utilidad de cada una de las inversiones. El modelo propuesto se encuentra basado en el Framework de gestión de portafolios denominado CREOPM™, y las metodologías de evaluación de riesgos: cualitativa (probabilidades) y cuantitativa (metodología de puntuaciones ponderadas), una vez desarrollado el modelo, fue implementado en la Empresa “Monterrey Azucarera Lojana MALCA C. A.”, ubicada en el cantón Catamayo, en sus dos tipos de portafolios: CAPEX y OPEX.

PALABRAS CLAVE: Portafolio de TI, Riesgo de Portafolio, Tecnologías de la información, MODA, CAPEX, OPEX.

ABSTRACT

This project focuses on developing a model of risk assessment, which allows evaluation of risk in Enterprise Information Technology (IT) portfolio, facilitating decision to making a portfolio manager with both views: qualitative and quantitative on IT initiatives and IT assets, since risks are crucial for assessing the utility value of each investment. The model is based on Framework called CREOPM™ to the Portfolio Management, and with methodologies for risk assessment: qualitative (probabilities) and quantitative (weighted score methodology), once developed the model, it was implemented in the well-known company "Monterrey Azucarera Lojana MALCA C. A.", located in Catamayo City, in their two types of portfolios: CAPEX and OPEX.

KEYWORDS: IT Portfolio, Portfolio Risk, Information Technology (IT), MODA, CAPEX, OPEX.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la mayoría de las empresas tienen una fuerte dependencia tecnológica y de los procesos soportados por las mismas, cada vez son más frecuentes los cambios y actualizaciones en sus plataformas tecnológicas lo cual les obliga a realizar grandes inversiones para adaptarse a los cambios y mantenerse competitivas, sin embargo estos cambios no se reducen a la simple adopción de hardware y software, sino que van más allá de ello. Esta tarea implica una gran cantidad de personas, tiempo, esfuerzos y traen consigo riesgos, los cuales en repetidas ocasiones no se logra identificar y medir su impacto en el futuro.

La demanda e inclusión de tecnología por parte de las empresas tiene una amplia gama de expectativas por quienes conforman la estructura de la gobernanza, la misma que es la encargada de la toma de decisiones y de especificar la distribución de los recursos y responsabilidades en toda la comunidad empresarial, tales como el directorio, gerentes, accionistas, y otros agentes, quienes tienen algún tipo de vínculo con la empresa, en lo que se refiere a la clasificación y administración tanto de los proyectos, programas y productos, así como también de todos los activos de TI que poseen, es por ello que se ven presionados por adquirir tecnología y otros insumos, realizándolo sin planificar ni conocer cuáles son los beneficios y los riesgos que trae consigo dichas adopciones, las cuales deben tener la finalidad de mejorar la situación actual que vive la empresa y obtener un incremento de valor en base a sus inversiones no solo financieras sino también tecnológicas, sin descuidar la alineación estratégica, ya que este es otro factor que no es considerado por parte de quienes conforman alta dirección al momento de adquirir nuevas tecnologías o invertir en ellas; el alineamiento entre la arquitectura empresarial y los objetivos estratégicos del negocio es en donde se obtienen continuos fracasos y el impacto infortunado de muchos de los proyectos de TI, por ello es necesario el manejo de todos los esfuerzos bajo la figura de Portafolios de TI, los cuales incluyen en sus metodologías de gestión, mecanismos de identificación, seguimiento y control de cada una de las inversiones futuras y los activos de TI existentes.

La solución planteada en este trabajo radica en la creación de un modelo que permita la evaluación de los riesgos dentro de los portafolios empresariales de TI, el cual facilite a la persona encargada de la gestión de riesgos a nivel de portafolio, una valoración de forma tanto cualitativa como cuantitativa, siendo este un mecanismo con el cual el administrador del portafolio pueda realizar un control oportuno, ya que los riesgos que sean identificados pueden tener efectos negativos o positivos, y una gestión precisa traerá beneficios para la empresa a

corto, mediano y largo plazo. El modelo propuesto se encuentra basado en el framework de gestión de portafolios denominado CREOPM™.

El uso de portafolios de Tecnologías de la información es más frecuente en la actualidad en vista de los buenos resultados alcanzados por grandes entidades las cuales han logrado al gestionar sus iniciativas de TI bajo este enfoque, mejorar la toma de decisiones y maximizar el valor de sus inversiones un ejemplo de ello es: IBM, Microsoft, entre otros, quienes anteriormente únicamente los utilizaban los portafolios (carteras) para gestionar sus activos financieros.

Capítulo I: se incluye conceptos básicos de portafolios, de identificación y gestión de riesgos dentro de los portafolios de TI y de Proyectos, así como también de arquitectura empresarial, utilizando fuentes reconocidas dentro en la línea de investigación, con la finalidad de brindar credibilidad y un mejor enfoque del proyecto propuesto; Además se contemplan varios estándares y frameworks utilizados en la gestión de portafolios de TI y gestión de riesgos en portafolios de TI, así como también de metodologías cualitativas y cuantitativas para evaluar los riesgos.

Capítulo II: contiene el desarrollo modelo de evaluación de riesgos en los portafolios empresariales de TI y la descripción de cada uno de los segmentos que lo componen.

Capítulo III: en este apartado se realiza la elaboración de los instrumentos necesarios para la evaluación de los riesgos dentro de los portafolios de TI, aplicando el modelo diseñado en el capítulo anterior.

Capítulo V: Se realiza la implantación de la propuesta del modelo de evaluación de riesgos empresariales de TI, en la empresa Monterrey Azucarera Lojana – MALCA, ubicada en el Cantón Catamayo de la provincia de Loja y por ende se presentan los resultados obtenidos, tras la implementación del modelo.

GLOSARIO

ADM: (Architecture Development Method), técnica definida por TOGAF para el desarrollo de una AE que cumpla con las necesidades empresariales y de tecnología de la información de una organización.

Arquitectura Empresarial: (AE) Disciplina de mejora continua, que permite alinear la estructura de Información Organizacional con los procesos, datos, aplicaciones e infraestructura Tecnológica en cuatro dominios principales que son: negocios, datos, aplicaciones y tecnología.

Atributo: Característica propia de un objetivo, normalmente es considerado como atributo el segundo nivel de la jerarquía de valor.

CAPEX: (Capital Expenditure), son considerados como los gastos de capital necesarios para la creación del beneficio futuro, desde una perspectiva de TI. Un portafolio CAPEX también es conocido como portafolios de proyectos de TI.

CREOPM™: Framework de gestión de portafolio de proyectos, el cual considera dos tipos de portafolios, CAPEX y OPEX de los cuales se obtiene el valor de utilidad de cada una de las inversiones.

Framework: (Marco de Trabajo), es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para hacer frente a un tipo común de problema, que puede ser usado para ayudar a resolverlo de forma rápida y eficaz.

GEM: (Grupo Empresarial Monterrey), empresa azucarera lojana, ubicada en el Cantón Catamayo.

Instrumentos: Son aquellas herramientas, elementos y estrategias que se construyen, para facilitar, organizar y ejecutar una tarea.

Jerarquía de Valor: Es una lista ordenada de valores que influyen en la toma de decisiones con la finalidad de crear valor para una inversión de TI en base a ponderaciones.

MODA: (Multi-objective Decision Analysis), es un método de puntuaciones ponderadas, también conocido como 'ponderación y peso", compuesta por dos componentes estructurales, uno cualitativo y otro cuantitativo.

Objetivo: Considerado como como criterio de decisión, este es el primer nivel de la jerarquía de utilidad.

Objetivo Estratégico: Son las metas y estrategias planteadas por una organización para lograr resultado a largo plazo, el cual hace realidad la Visión Organizacional teniendo en cuenta la Misión como punto de partida.

OPEX: (Operational Expenditure), o costos operacionales, se trata de una inversión continua, la cual es necesaria para el mantenimiento y funcionamiento de los activos de TI de la empresa. El portafolio de OPEX es considerado también como un portafolio de activos de TI.

Oportunidades y Soluciones: Fase E del ADM de TOGAF, donde se produce un enfoque incremental en base a transiciones arquitectónicas intermedias, se mapea los cambios requeridos de la arquitectura para invertir en proyectos y programas que requieren inversión y recursos para llevar a cabo los paquetes de trabajo y entregar la transición y arquitectura objetivo.

PAJ/AHP: (Proceso Analítico Jerárquico/Analysis Hierarchy Process), es un método de descomposición de estructuras complejas en variables, ordenándolos en una estructura jerárquica de donde se obtienen valores numéricos para los juicios de preferencia.

Portafolio de TI: Colección de proyectos o programas y otros trabajos que se agrupan para facilitar la gestión eficaz de ese trabajo para cumplir los objetivos estratégicos del negocio.

Principios Arquitectónicos: Son un conjunto de normas que vinculadas definen y orientan a la organización para lograr resultados a partir de su misión.

Puntaje en bruto: Es un valor (dato) original, al cual no se le ha realizado ninguna transformación.

Puntuación ponderada: Es un sistema de calificación, obtenida al multiplicar los pesos del objetivo, atributo, sub atributo, puntuación en bruto y dividida para la máxima puntuación.

Riesgo de portafolio TI: Es la posibilidad de ocurrencia de un evento, de forma positiva o negativa en cada activo de TI. El riesgo total del portafolio es el promedio de los riesgos de cada activo.

TI: (Tecnologías de la Información), El término abarca todas las formas de tecnología usadas para crear, almacenar, intercambiar y usar información en diversos escenarios.

TOGAF: (The Open Group Architecture Framework), es un esquema de arquitectura empresarial desarrollada por Open Group que proporciona un enfoque para el diseño, planificación, implementación y gobierno de una arquitectura empresarial. Cuenta con un

conjunto de arquitecturas base que buscan facilitar al equipo de arquitectos cómo definir el estado actual y futuro de la arquitectura.

Valor de Utilidad: Rentabilidad esperada de las inversiones TI, asumiendo una cantidad determinada de riesgo en cada inversión.

CAPÍTULO I
MARCO TEÓRICO

1.1. Portafolios.

Una gran cantidad de empresas hoy en día buscan mejorar las inversiones en tecnología y obtener el mayor beneficio de éstas con la finalidad de mejorar la organización y gestión de sus recursos (tecnológicos, humanos y financieros), es por ello que la adopción y administración del portafolio de TI se ha convertido en uno de los principales objetivos de las empresas, a pesar de que es una de las tareas más complejas y con alto nivel de riesgo en el proceso de asignación de prioridades para los proyectos a emprender y la distribución de sus recursos. Es importante mencionar que los portafolios de TI, tienen una gran similitud con los portafolios o carteras financieras que manejan comúnmente las empresas; sin embargo, el portafolio de TI además de gestionar las inversiones también garantiza la alineación del portafolio con los objetivos estratégicos de la empresa.

Se conoce varias definiciones de portafolios, pero una de las que más se acoplan a los estudios recientes es la del (PMI, 2004); el cual lo define al portafolio como “es una colección de proyectos y/o programas y otros trabajos que se agrupan para facilitar una gestión efectiva de esos trabajos, orientada a los objetivos estratégicos del negocio”¹. Los proyectos o programas del portafolio pueden no necesariamente ser interdependientes o estar directamente relacionado, los componentes del portafolio son cuantificables, es decir, pueden ser medidos, clasificados y priorizados.

Los portafolios pueden variar en relación al uso que se les pueda dar, en la figura 1, se muestra algunos tipos de portafolios denominados como genéricos, los cuales son descritos más adelante para una mejor comprensión:



Figura 1. Portafolios empresariales

Fuente: Basado en: Troux (2012):The Enterprise Portfolios, pag.7

¹ Project Management Institute - (PMI, 2004), pág. 5

Los activos que TI describe pueden ser categorizados en los siguientes cuatro portafolios según Troux 2012:

- **Portafolio de Aplicaciones:** se refiere al software utilizado por los empleados, clientes y socios para interactuar con los datos de la empresa y llevar a cabo las transacciones. Este portafolio también incluye las hojas de ruta o planes futuros, asociados con cada aplicación. Estos representan los "puntos de contacto" entre el negocio y TI. Este portafolio fue introducido en primer lugar por McFarlan (1984), el cual lo utilizó como una herramienta para gestionar un conjunto de proyectos de sistemas de información y posteriormente para posicionar la compañía de acuerdo a la contribución que se espera de los sistemas de información. La capacidad de TI para innovar suele verse entorpecida por el aumento en los costos de proporcionar servicios empresariales básicos y el descenso de la satisfacción del cliente.

Existe mayor riesgo de trastorno de los servicios empresariales, lo que cuestiona la habilidad de la organización para responder al cambio empresarial, en la siguiente figura se muestran las acciones que se deben tener presentes al momento de la toma de decisiones y gestión de este portafolio.

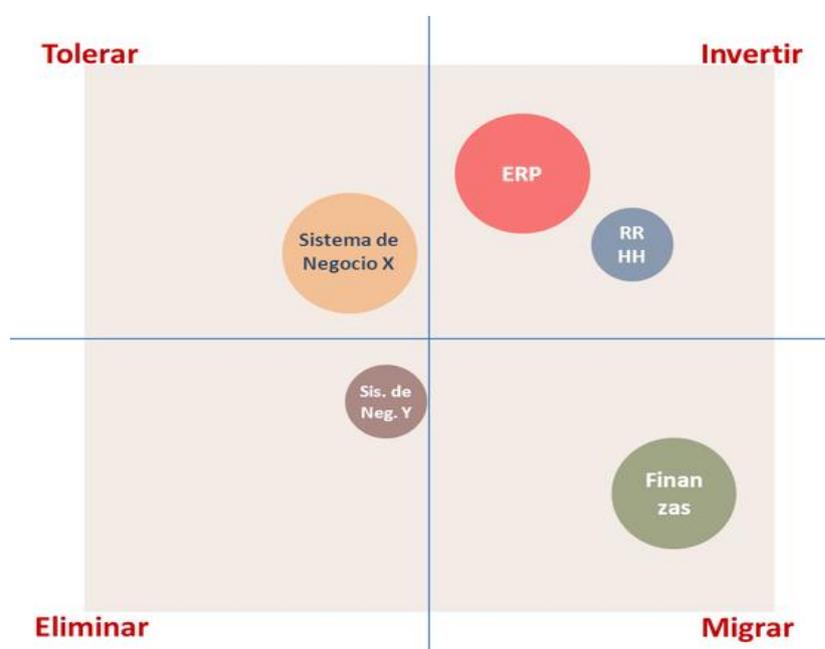


Figura 2. Gestión del Portafolio de Aplicaciones

Fuente: (Mainsoft, 2011)²

² Portafolio de Aplicaciones - Mainsoft 2011, http://www.mainsoft.cl/?page_id=61

- **Portafolio de Inversiones:** se trata de los programas y proyectos de la organización sean estos propuestos o financiados. Esta información se utiliza para tomar decisiones sobre los gastos y los cambios en las operaciones de TI y de negocios actuales. El negocio exige transparencia y participación acerca de cómo se invierten los fondos en TI. Sin la existencia de un proceso de toma de decisiones coherente TI corre el riesgo de trabajar en los objetivos equivocados. Con el fin de identificar y evaluar las posibilidades de inversión que suponen crecimiento y una ventaja competitiva se debe definir un conjunto de criterios comunes para evaluar las posibilidades de inversión conociendo costos y beneficios y tomar parte en la evaluación del retorno. En la figura 3 se muestra claramente el sistema de gestión del portafolio de inversiones así como también la relación que tienen con las inversiones.



Figura 3. Gestión del Portafolio de Demanda e Inversión de Mainssoft

Fuente: (Mainssoft, 2011)³

- **Portafolio de Tecnología:** hace referencia a los activos de TI en los cuales la empresa ha invertido, la mayoría de las organizaciones cuentan con información valiosa acerca de este portafolio en sus herramientas de gestión de activos o de los sistemas de gestión de servicios de TI.
- **Portafolio de Información:** representa todos los datos/información de la empresa, utilizando un enfoque de portafolio para gestionar y clasificar los activos de información se proporciona una comprensión completa de la información y cómo se relacionan con otros portafolios, sobre todo con la información de negocio y de las aplicaciones que son parte de la empresa.

³ Gestión Financiera y de Proveedores - Mainssoft 2011, http://www.mainssoft.cl/?page_id=61

Además, un portafolio empresarial debe ir más allá de TI y contienen descripciones del negocio que se puede representar en dos portafolios adicionales:

- **Portafolio de Metas y estrategias de negocios:** Este portafolio es el "por qué" detrás de todas las decisiones de una organización, es también conocido como el "Contexto de Negocio", que se compone de todos los controladores externos de negocio, requisitos, estrategias, principios y objetivos que impulsan la toma de decisiones de la gobernanza.
- **Portafolios de Arquitectura de negocio:** son aquellos que describen cómo una organización ejecuta su estrategia para cumplir con sus objetivos. Incluye los procesos que realizan una organización, los productos y servicios que produce, así como las capacidades y la estructura organizativa a través del cual se compone su estrategia empresarial.

1.1.1. Gestión de portafolios.

Las organizaciones realizan la gestión de sus portafolios basados en los objetivos estratégicos, uno de los principales es maximizar el valor del portafolio evaluando cuidadosamente los proyectos y programas a ser incluidos en el portafolio y la exclusión oportuna de aquellos que no estén alineados con los objetivos estratégicos o que no agreguen mayor valor, es importante mencionar otros aspectos de los portafolios de TI:

1. El portafolio es una herramienta de soporte que permite que la toma de decisiones realizada por los ejecutivos de la empresa para balancear de forma continua las inversiones, aceptar o rechazar los riesgos y los beneficios de un portafolio, sea de manera más acertada.
2. El portafolio debe proveer claridad en los objetivos que se usarán para la evaluación del mismo, a continuación se muestran algunos ejemplos:
 - Una organización gestiona de forma efectiva su portafolio de proyectos cuando los proyectos que lo conforman cumplen las siguientes condiciones: Garantizan la alineación de los proyectos con los objetivos de TI y los objetivos estratégicos de la organización.
 - Maximizar de valor de los proyectos, contemplando el riesgo asociado, el valor de TI, el valor financiero y el valor de negocio.
 - Garantizar una mejor utilización de los recursos tanto de TI, como financieros y humanos.
 - Ejecutar la cantidad apropiada de proyectos alineados con el presupuesto establecido y con la prioridad adecuada

En la gestión de portafolios se incluyen procesos claves, los mismos que cuando son aplicados consistentemente permiten al negocio seleccionar y ejecutar inversiones para alcanzar un mayor valor de retorno y beneficios para la empresa, lo cual permite optimizar aún más la gestión de los portafolios, los avances de la tecnología han permitido la creación de sistemas específicos que permiten el manejo efectivo de los portafolios de proyectos ayudando a mejorar la toma de decisiones, reducir costos y gestionar mejor los recursos, entre otros.

La gestión de portafolio de TI no solo ayuda a la administración de los activos de TI que son parte de la empresa sino que también asegura que las inversiones de TI se estén realizando según lo que se ha planificado, ajustándose al presupuesto establecido para ello; Por otro lado permite que la corrupción del alcance, las redundancias y los riesgos sean identificados en forma temprana y que los recursos asignados están proporcionando el máximo beneficio. De igual forma, que cualquier cambio en el portafolio de TI, sea consecuencia de una reorientación de negocio, y que sea ejecutado en forma efectiva para lograr éxito en la inversión realizada.

A nivel estratégico la gestión de portafolio busca el alineamiento entre objetivos de negocio y los objetivos de TI, con la finalidad de conocer el “por qué” de la toma de decisiones, lo cual se puede definir como el contexto del negocio, el mismo que se conforma de varios entes: factores externos, estrategia, arquitectura y Servicios de TI, los mismos que influyen para una correcta toma de decisiones. A continuación se especifica cada uno de los elementos antes mencionados y como se encuentran alineados.

- **Factores Externos:** comprenden todas las situaciones del mundo externo a la empresa, tales como: necesidades del cliente y preferencias, competitividad, leyes o regulaciones, tecnología e innovación, las cuales deben ser tomadas como entradas para la arquitectura empresarial.

Dentro de estos factores también se pueden identificar el tipo de tendencias tanto de ciencia como de tecnología, transformaciones, integración de servicios y procesos, ya que en la actualidad se debe tomar en cuenta lo que son las tecnologías outside in y tratar de verificar como intervienen en este proceso.

- **Estrategia y arquitectura:** comprende principalmente dos etapas:

- **La planificación de la estratégica.-** es aquella que recibe los factores internos, los organiza y genera el propósito estratégico juntamente con los objetivos de negocio y se continua hacia la siguiente etapa;
 - **Ingeniería de la empresa.-** es la etapa en donde se identifica la inteligencia del negocio, la inteligencia competitiva, la arquitectura empresarial y finalmente los objetivos y requerimientos; este proceso se repite las veces que sean necesarias con la finalidad de contar con un alineamiento y orientarse hacia la estrategia de TI que con elementos como: Objetivos de TI, políticas, principios estándares y planes de trabajos. Una vez que se encuentren bien identificados y analizados estos elementos, se puede decir que están listos para continuar hacia una etapa de planificación de portafolio de TI.
- **Servicios de TI:** Comprende básicamente la planificación del portafolio, en la cual se distingue, como principal la *fase de descubrimiento*, en la cual se identifican la formulación y conceptualización de oportunidades.
 - **Proyectos de TI.-** es la etapa en la cual empieza la generación de proyectos y el control de riesgos, a pesar que el mismo empieza cuando se inicia la planificación de portafolio pero en esta fase tiene mayor énfasis, se identifican claramente algunos elementos: Análisis y construcción, integración de la empresa y pruebas; con estos elementos claros se continua hacia los activos de TI existentes en la organización; en la cual se identifica el ciclo de vida y los beneficios obtenidos por los mismos; todas las etapas antes mencionadas deben estar estrechamente vinculadas y relacionadas, con la finalidad de realizar comparaciones y mantener la alineación con las estrategias de TI.

Una vez que hayan sido identificados y analizados los elementos de cada etapa se tendrá como resultado una exitosa gestión del rendimiento empresarial, con lo cual se tiene la capacidad de tomar decisiones oportunas, en cuanto a: datos de adquisición, análisis y reportes de tecnología.

1.1.2.1. Dirección del portafolio de Proyectos de TI.

Según (Cubelles 2010), “La dirección del portafolio de proyectos de tecnologías de la información se ha convertido en los últimos años en una pieza fundamental dentro del rompecabezas que un director de TI tiene que resolver en sus actividades diaria, con el objetivo de conducir las inversiones realizadas de empresa al éxito”, en la figura 4 se muestra el proceso de la dirección de portafolios.

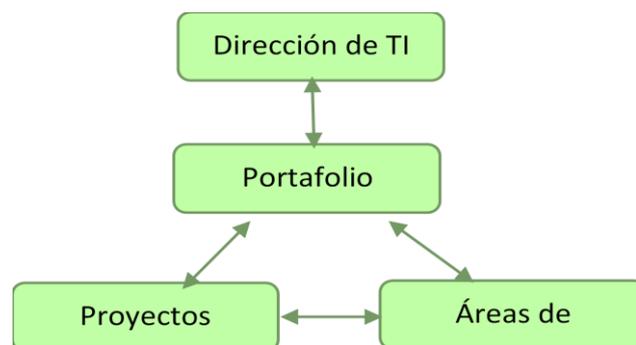


Figura 4. Dirección del portafolio de Proyectos de TI

Fuente: Adaptado de en Project Portfolio Management, (Grupo líderes de proyectos 2012)

La gestión de portafolios de TI se la puede considerar como un proceso de decisión dinámico donde el conjunto de iniciativas se evalúan, seleccionan, priorizan y revisan de acuerdo con la contribución a la estrategia. De acuerdo con los principios del PPM, los recursos tienen que estar asignados a los proyectos de acuerdo con la estrategia, las principales ventajas que conlleva la dirección de portafolio de proyectos según (Cubelles, 2010), son las siguientes:

- Conseguir alinear de forma dinámica los proyectos de TI con los objetivos de negocio.
- Maximizar el retorno de la inversión en TI.
- Dar visibilidad a toda la organización del proceso de selección y priorización de proyectos.
- Conseguir que la Dirección, las áreas funcionales y el área de TI hablen un lenguaje común, compartan la misma visión sobre el riesgo y colaboren en el proceso de toma de decisiones.
- Redirigir la inversión de TI de proyectos de bajo valor a proyectos de mayor valor.
- Permitir a los responsables de recursos planificar su asignación de forma más eficiente.

1.1.2.2. Modelo para la dirección del portafolio de TI.

Para una mayor comprensión de la dirección portafolio es necesario conocer los procesos del mismo, para ello se ha tomado como referencia el estándar de (PMI, 2008); en el que se puede encontrar un modelo de procesos muy detallado que nos lleva de la estrategia hacia el portafolio y de éste a los programas y proyectos.

Un modelo más simple se muestra en la figura 5, el mismo que ha sido adaptado a nuestra línea de investigación y refleja una estructura de procesos que relaciona tres niveles: estrategias, portafolio y proyecto.

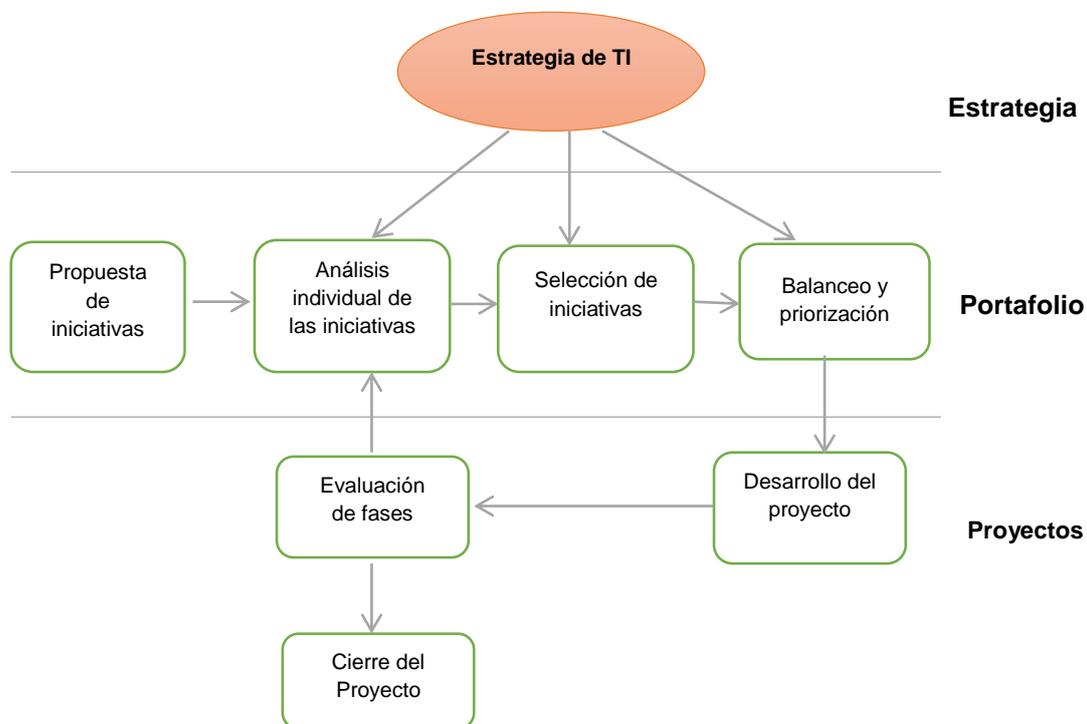


Figura 5. Modelo para dirigir el portafolio de TI

Fuente: Adaptado de: Dirección del portafolio de proyectos. (PMI, 2010).

El presente modelo inicia con una propuesta de proyectos y el análisis individual, este análisis siempre está acompañado de un caso de negocio y trata de construir una evaluación individual del riesgo, para lo cual se usan criterios financieros y criterios de valoración del alineamiento estratégico. Algunos proyectos en esta etapa pueden ser descartados; si pasan los criterios individuales entran a la etapa de selección de proyectos, en donde son comparados entre ellos, la selección se basa en la evaluación de varios criterios simultáneamente mediante diagramas de burbujas, los cuales miden el riesgo, el beneficio y el alineamiento estratégico. Con los proyectos seleccionados se realiza un balanceo y una priorización con la finalidad de priorizarlos y categorizarlos para realizar la asignación de recursos; con esta nueva distribución el modelo se convierte en interactivo y los proyectos se van ejecutando de acuerdo a su prioridad, se evalúa continuamente el proyecto de forma individual y el resto del portafolio hasta su culminación o cancelación. Cabe recalcar que para el análisis individual, la selección, el balanceo y priorización de proyectos, es necesario contar con una estrategia de IT definida, la misma que permita una valoración adecuada en cada uno de los pasos.

1.1.2.3. Prerrequisitos para la implementación del portafolio.

Antes de empezar la implementación de un portafolio en una organización se han de tener en cuenta algunas precondiciones, como las que menciona (Cubelles, 2010), a continuación:

- 1. Existencia de una estrategia de negocio y de TI:** en la organización que vaya a implementar un portafolio, debe tener una estrategia de negocio y de IT definida, y comunicada a todos los departamentos involucrados, además los objetivos del portafolio deben estar ajustados a esta estrategia. Las iniciativas de poner en marcha un portafolio serán infructuosas si no existen primero una estrategia de negocio y de IT.
- 2. Involucración de la dirección:** La dirección ha de estar involucrada para tener una visión integrada del portafolio y de sus proyectos. Sin el apoyo y el entendimiento total por parte de la dirección, los recursos, la tecnología y los cambios de prioridad, estos nunca serán efectivos.
- 3. Habilidades del equipo:** Otro aspecto relevante es la importancia de tener un equipo de recursos humanos con conocimientos en TI y habilidades técnicas, financieras y estratégicas; muchas veces es necesario realizar un cambio cultural a nivel de toda la empresa.

1.1.2.4. Modelo Genérico para la gestión de portafolios.

Descripción General del Modelo

La selección de las inversiones de TI dependerán del valor de utilidad que presenten cada una de ellas, así como también de la capacidad de asumir riesgos, teniendo en cuenta la alineación de ellas con los objetivos estratégicos de la organización y de TI, es natural querer minimizar el riesgo para un determinado nivel de rentabilidad, un portafolio eficiente consiste en que las inversiones que proporcionen el mayor rendimiento asumiendo una cierta cantidad de riesgo. Para armar un portafolio eficiente, es necesario saber cómo calcular los riesgos, con la finalidad de minimizarlos mediante la diversificación. El riesgo es omnipresente en cualquier etapa del ciclo de vida del portafolio y está presente en todas sus fases de construcción, en la figura 6 se muestra un modelo de gestión de portafolios:

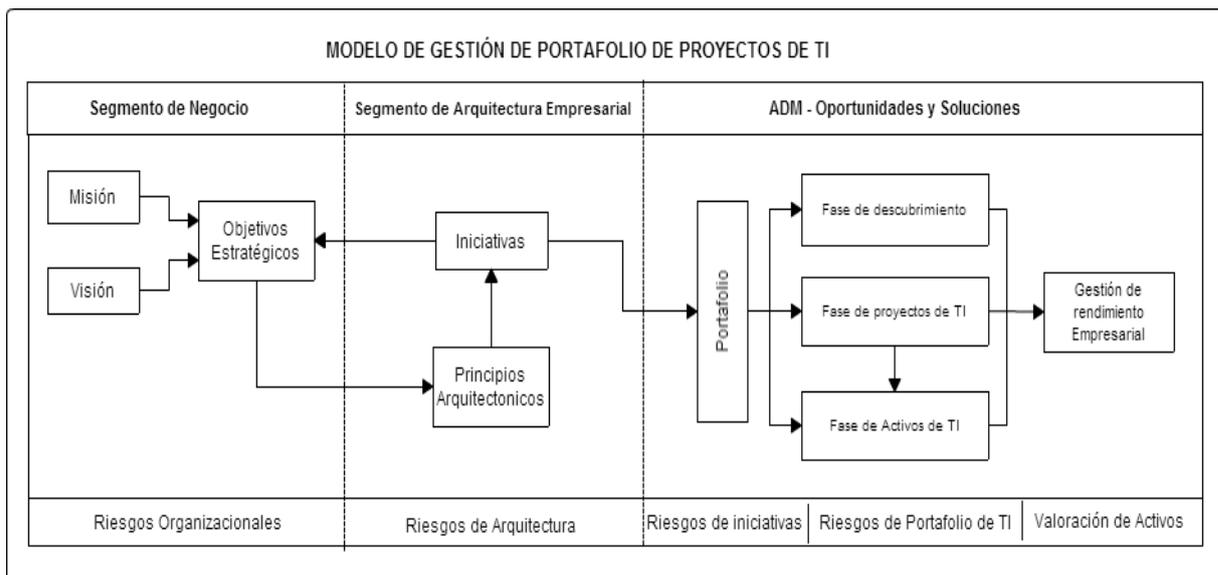


Figura 6. Modelo de Gestión de Portafolio de Proyectos de TI

Fuente. Autora

1. Segmento de Negocio.

Toda empresa tiene segmentos de negocios que según las Normas Internacionales de Contabilidad - NIC (2014) se definen como: “un componente identificable de la empresa, encargado de suministrar un único producto o servicio, o bien un conjunto de ellos que se encuentran relacionados y que se caracteriza por estar sometido a riesgos y rendimientos de naturaleza diferente a los que corresponden a otros segmentos del negocio dentro de la misma empresa”, algunos componentes principales del segmento de negocio, son los siguientes:

- **Misión:** (Espinoza, R. 2013), describe la misión de una empresa como “La razón de ser de la organización, su esencia misma y el motivo de para qué existe en el mundo”⁴, de forma más general, es el fin o razón de ser de la existencia de una organización.
- **Visión:** En el mundo empresarial, (Fleitman, J. 2006), define la visión como: “el camino al cual se dirige la empresa a largo plazo y sirve de rumbo y aliciente para orientar las decisiones estratégicas de crecimiento junto a las de competitividad”⁵, la visión es aquella que rige las metas que se quieren lograr en el futuro, las cuales tienen que ser reales y alcanzables.

⁴ Misión - (Espinoza, R. 2013), disponible en <http://robertoespinosa.es/2012/10/14/como-definir-mision-vision-y-valores-en-la-empresa/>

⁵ Visión empresarial – (Fleitman, J. 2006), disponible en <http://www.promonegocios.net/empresa/mision-vision-empresa.html>

- **Objetivos estratégicos:** Son los fines o metas desarrollados a nivel estratégico que una organización pretende alcanzar a largo plazo, los cuales son desarrollados en base a la visión, la misión y los valores propios de una empresa con la finalidad aumentar la creación de valor.

Además debe deber evaluar constantemente los riesgos organizacionales, Según (Mejía, F. 2006), estos son considerados como un fenómeno subjetivo-objetivo del proceso de toma de decisión entre diferentes alternativas en situación de incertidumbre, con la probabilidad de ocasionar efectos negativos en los objetivos de la organización.

2. Segmento de Arquitectura empresarial

La Arquitectura Empresarial define las relaciones entre los principales activos de una empresa, incluyendo procesos, personas, productos, servicios, aplicaciones, tecnología, datos/información, etc. (Scott, 2012) define la arquitectura empresarial mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Arquitectura empresarial} = \text{Estrategia} + \text{Negocio} + \text{Tecnología}$$

La vinculación de estos aspectos permite mejorar el desarrollo de la empresa. Hoy en día la estrategia es un punto fundamental de una arquitectura empresarial ya que mediante esta se pueden tomar decisiones sobre recursos, procesos, estructuración, organización, etc. Uno de los frameworks de arquitectura empresarial, más utilizada en los últimos tiempos se denomina TOGAF, el mismo que tiene como propósito de optimizar los procesos de la organización en un entorno integrado que apoye a los cambios y a las estrategias de la organización.

- **TOGAF - The Open Group Architecture Framework**

(The Open Group, 2014), define que TOGAF es un marco de arquitectura que proporciona los métodos y herramientas para ayudar en la aceptación, la producción, el uso y el mantenimiento de una arquitectura empresarial. Se basa en un modelo de proceso iterativo con el apoyo de las mejores prácticas y un conjunto reutilizable de los activos de arquitectura existentes. Es un framework de referencia de arquitectura, desarrollado por The Open Group – TOGAF, este es una herramienta para asistir en la aceptación, producción, uso y mantenimiento de arquitecturas empresariales, basándose en un modelo de proceso iterativo soportado por buenas prácticas y un conjunto reusable de activos arquitecturales existentes.

Esta arquitectura ha sido modelada en cuatro niveles o dimensiones, los cuales son mencionados a continuación:

- **Arquitectura de Negocio:** es conocida también como procesos de negocio y define, la estrategia de negocio, gobierno, organización y procesos clave de la organización.
- **Arquitectura de Datos:** proporciona la estructura de datos lógicos y físicos que posee una organización y sus recursos de gestión de datos.
- **Arquitectura de Aplicación:** describe un plano de las aplicaciones individuales a implementar, sus interacciones y sus relaciones con los procesos de negocio principales de la organización.
- **Arquitectura Tecnológica:** se refiere a las capacidades de software y hardware que se requieren para apoyar la implementación de servicios de negocio, datos y aplicación. Esto incluye infraestructura de IT, capa de mediación, redes.

La clave de TOGAF es el Método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM, por sus siglas en inglés), el cual permite desarrollar una arquitectura empresarial que afronte las necesidades del negocio⁶, en él se describe un método para el desarrollo y gestión del ciclo de vida de una arquitectura empresarial, además provee un número de fases para el desarrollo de la arquitectura basada en un ciclo, que permite describir cada fase en términos de objetivos, enfoque, entradas, fases y salidas. Las entradas y salidas proveen una definición de la estructura del contenido del framework y los entregables, provee resúmenes para gestionar el cumplimiento de requisitos.

El ADM describe:

- Un modo confiable y probado para desarrollar y utilizar una Arquitectura Empresarial
- Un método para desarrollar arquitecturas en diferentes niveles⁴ (negocio, aplicaciones, datos, tecnología) que permiten al arquitecto asegurar que un conjunto complejo de requerimientos se aborden adecuadamente
- Un conjunto de guías y técnicas para el desarrollo de arquitectura

El ADM de TOGAF consta de ocho fases, las cuales se describen en la tabla 1:

⁶ ADM - The Open Group, 2011, disponible en: <http://www.togaf.info/togafSlides91/TOGAF-V91-Extra-TOGAF91-Changes-Overview.pdf>

Tabla 1. Actividades del Método de Desarrollo de Arquitectura – ADM

Actividades del Método de Desarrollo de Arquitectura por fase	
Fase	Actividad
Preliminar	Consiste en inicio y preparación de la organización para llevar a cabo proyectos exitosos gracias a la adopción de TOGAF, la selección de herramientas y principios arquitectónicos.
Gestión de Requerimientos	Open Group 2013 señala que: “cada etapa de un proyecto TOGAF está basada en requerimientos del negocio, incluyendo su validación. Los requerimientos se identifican, se almacenan y se gestionan al ingreso y egreso de las fases relevantes de ADM, las cuales se eliminan, abordan, y priorizan los requerimientos.”
A. Visión de Arquitectura	En esta fase se realiza la definición del alcance, las limitaciones y expectativas, crea la visión de la arquitectura e identifica a los interesados.
B. Arquitectura de Negocio C. Arquitecturas de Sistemas de Información D. Arquitectura Tecnológica	Se construyen arquitecturas en cuatro dominios: <ul style="list-style-type: none"> - Negocio - Sistemas de información: Aplicaciones - Sistemas de información: Datos - Tecnología
E. Oportunidades y Soluciones	The Open Group define esta fase como la encargada de: “Realizar la planificación de la implementación y la identificación de medios de entrega para los bloques de construcción identificados en las fases anteriores. Determina si se requiere un enfoque incremental, y así fuera, identifica las arquitecturas de transición”

F. Planificación de Migración	En esta sección se realizan los planes de implementación y migración que determina la forma de realizarlo de la línea base a la de destino.
G. Implementación del Gobierno	Provee supervisión arquitectónica para que se realice la implementación, asegurándose de que el proyecto a implementarse se encuentre de acuerdo con la arquitectura.
H. Gestión de cambios en la arquitectura	Esta fase es la encargada de controlar todo lo que es la gestión de cambios de tal forma que se pueda maximizar el valor de la arquitectura para el negocio.

Fuente. Actividades del ADM de TOGAF (The Open Group 2013)

Este segmento de arquitectura empresarial correspondiente al modelo de gestión de portafolios de proyectos, comprende algunos elementos importantes, como lo son:

- **Principios Arquitectónicos:** Gómez, J. (2013) plantea que los principios arquitectónicos de una organización son: “Normas generales y directrices, destinadas a ser duraderas y rara vez modificadas, las mismas informan y apoyan a la organización en el cumplimiento de su misión”.
- **Iniciativas de TI:** Son las propuestas de proyecto realizadas por cada área o departamento de una empresa, que sirven como soporte para iniciar un proyecto y posteriormente ser parte del portafolio de TI, las iniciativas (posteriormente proyectos), deben mantener una alineación con los objetivos estratégicos y los principios arquitectónicos.
- **Riesgos de Arquitectura:** Son las amenazas que se pueden presentar durante el proceso de implementación de una arquitectura empresarial.

Segmento del ADM – Oportunidades y Soluciones

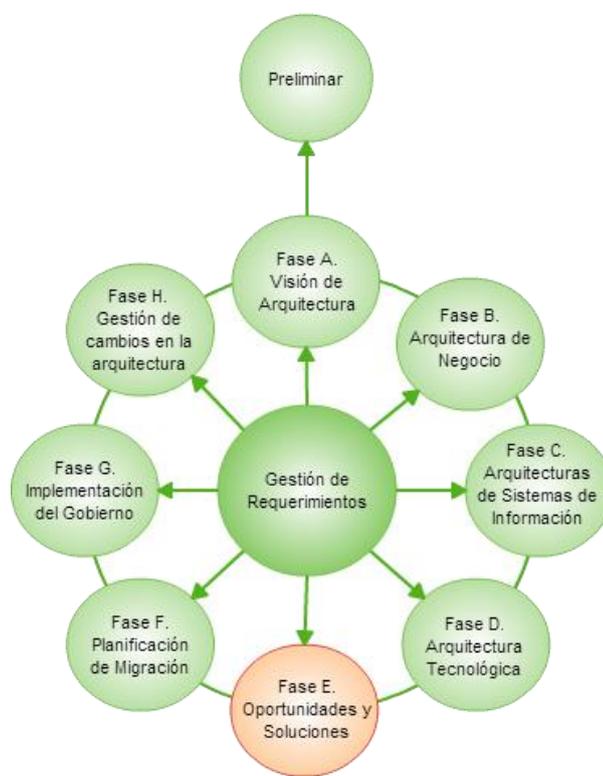


Figura 7. ADM – Oportunidades y Soluciones

Fuente: Adaptado de Phase E: Opportunities & Solutions, The Open Group, 2013.

Luego de realizar una revisión de las fases de ADM en el segmento de arquitectura empresarial, se tiene claro que los portafolios de TI corresponden a la fase E. Oportunidades y Soluciones del ADM de TOGAF (figura 7), en esta fase se describe el proceso de identificación de los vínculos de reparto (proyectos, programas o portafolios) que transmiten efectivamente a la Arquitectura objetivo.

Los portafolios de TI son factor clave de éxito en muchas organizaciones, proporcionando las herramientas necesarias a la empresa para responder con agilidad a los cambios en las condiciones del mercado y la participación de las necesidades del negocio. En consecuencia, no es de sorprenderse ya que TI es una parte importante de la inversión de capital en muchas organizaciones, por lo general van desde 1,5% a 7% de los ingresos de la compañía (Maizlish & Handler, 2005), gracias al uso de portafolios se maximiza el valor de las inversiones, ya que es aquí donde se gestionan todas las inversiones realizadas en TI, este también permite una alineación de los objetivos de TI, las metas de negocio y los objetivos estratégicos.

Los portafolios están conformados por proyectos o programas que nacen a partir de las iniciativas propuestas por cada una de las áreas de la organización, como apoyo los objetivos estratégicos y a la generación de valor. El portafolio de TI consta de tres fases principales, las cuales son descritas a continuación:

- **Fase de Descubrimiento:** Es la primera fase del ciclo de vida del portafolio de Proyectos, Se compone de inversiones a largo plazo, este portafolio comprende inversiones para soluciones de TI innovadoras que son la base para la transformación estratégica en las empresas. En esta fase se realiza la formulación de oportunidades, las mismas que tienen que ser aprobadas por la alta dirección, con lo cual se convierten en proyectos del portafolio de TI, aunque muchas de las organizaciones de TI se centran principalmente en las iniciativas a corto plazo, sostenibles y de bajo riesgo, en lugar de las iniciativas experimentales, de alto riesgo y a largo plazo que pueden generar un alto valor de utilidad.
- **Fase de Proyectos de TI:** Es la fase en la cual se realiza la ejecución de cada uno de los proyectos, el objetivo de este portafolio es servir como un mecanismo para asegurar que los proyectos están en alineación con el propósito estratégico de la organización, que los llamados objetivos de negocio se cumplan y que las decisiones se basen en datos precisos y oportunos.
- **Fase de Activos de TI:** Esta fase comprende la inversión existente en la fase de activos Tecnologías de la Información. Un activo de TI se define como cualquier cosa en la fase operativa (en la actualidad el apoyo a las necesidades de la empresa) bajo el dominio de TI, como aplicaciones, infraestructura, datos e información, procesos y recursos humanos. El portafolio de activos de TI proporciona un framework para catalogar y supervisar continuamente el rendimiento de los activos de TI basados en la alineación del negocio, el valor, costo y riesgo para orientar las decisiones de inversión. Este portafolio representa el mayor gasto para una organización de TI y las inversiones del portafolio se realizan típicamente bajo el control del CIO.

1.1.2. Ciclo de vida y relación entre los portafolios, proyectos y programas.

Los portafolios, programas y proyectos se encuentran estrechamente vinculados y comparten un ciclo de vida común, el cual se forma alrededor de cuatro puertas principales según el PPM, las cuales son: crear, seleccionar, planificar y administrar.

- **Crear:** es un proceso mediante el cual se recopila estándares y estructuras con la finalidad de coleccionar información para la construcción de un inventario de portafolio. En esta etapa se realiza una revisión formal de las metas y objetivos estratégicos con lo cual se apoya al portafolio para que esté integrado en todos los sentidos a la misión y visión de la empresa.
- **Seleccionar:** esta etapa se refiere a la toma de decisiones para el progreso, suspensión o denegación de las solicitudes de proyectos de TI dentro de la organización.
- **Planificación:** etapa en la cual se realiza el proceso de programación y asignación de recursos para todo el portafolio de proyectos, con el apoyo de la planificación detallada del proyecto o programas.
- **Administrar:** esta etapa es la que logra garantizar la entrega exitosa de proyectos, así como el seguimiento de los mismos, presentación de informes además de realineación del portafolio de proyectos.

1.1.3. Gestión de riesgos en portafolios de TI.

Un factor relevante dentro de esta gestión de TI es la de medir el riesgo total del portafolio, el mismo que se logra determinando el riesgo de cada activo que lo compone, además se evalúa el valor de utilidad con la finalidad de mejorar las decisiones de inversión, ya que los mismos son acontecimientos inciertos que en conjunto y en nivel alto pueden causar varios efectos los mismos que pueden ser: positivos o negativos, sobre al menos un objetivo estratégico. (Hernández & Mejía, 2012), mencionan que: “Un riesgo puede tener una o varias causas si llega a concretarse, los efectos correspondientes tienen un impacto en uno o varios criterios de éxito del portafolio”., p6.

Según lo anteriormente mencionado se puede concluir que la gestión de riesgos tiene un objetivo principal, el cual es aumentar la probabilidad e impacto de los eventos positivos del portafolio y disminuir el impacto de los negativos. La Gestión de Riesgo del Portafolio incluye procesos relacionados con la aparición de riesgo, identificación, análisis, desarrollo de la respuesta, así como el seguimiento y control de los mismos. Estos procesos son llevados a cabo como una parte integral del ciclo de vida de gestión global del portafolio.

Características generales.

Sin duda alguna los portafolios de proyectos han mejorado la administración y organización de las empresas de forma notable, según (Ricci, 2011), El portafolio de proyectos reúne algunas características destacadas, las cuales se mencionan a continuación:

1. Conjunto de proyectos y/o programas (llamados componentes).
2. Los componentes están agrupados para facilitar una gerencia efectiva.
3. Representan inversiones realizadas o planificadas.
4. El trabajo debe satisfacer los objetivos estratégicos.
5. Los componentes deben poder ser clasificados (mediados, priorizados).
6. Los componentes no tienen que estar interrelacionados o directamente relacionados para poder estar en el mismo portafolio.
7. Un portafolio o programa pueden estar en más de un portafolio.

1.1.3.1. Importancia de la gestión de riesgos.

La gestión de riesgos a nivel de portafolio tiene una amplia importancia dentro de una organización, ya que las mismas ganan dinero al gestionar los riesgos de forma adecuada e inteligente y lo pierden al no hacerlo, Según (Hernández & Mejía, 2012), la gestión de riesgos es una técnica que permite diseñar e implementar un enfoque sistemático para administrar los riesgos de forma estratégica, el conjunto de eventos externos y tendencias que pueden afectar el crecimiento y la preservación de valor dentro de la organización. En la figura 8 siguiente se puede observar las dos caras del impacto que pueden tener los riesgos dentro de las organizaciones, los cuales pueden ser denominados como positivos (Aumento de ingresos, desarrollo de productos y generación de valor) y negativos (Desastres, Multas, fraudes y demandas):

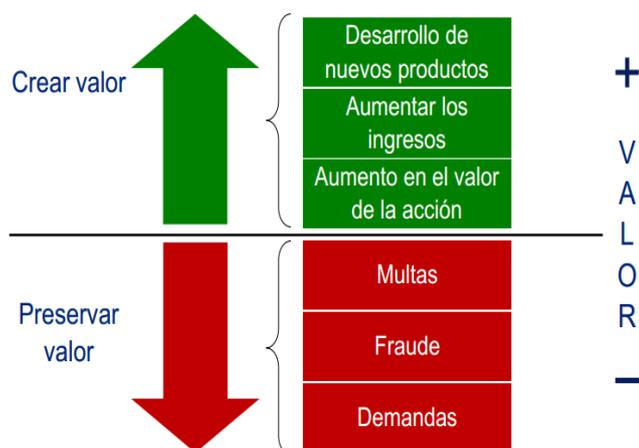


Figura 8. Riesgos positivos y negativos

Fuente: Las dos caras del riesgo, (Hernández & Mejía, 2012); pág. 4.

1.1.3.2. Métodos de evaluación de riesgos en portafolios de TI.

1. MODA - Análisis de Decisión Múltiple Objetivo

Hay una serie de enfoques para la evaluación de los costos, beneficios y riesgos que son difíciles de valorar en términos monetarios. El método de puntuación ponderada, también conocido como 'ponderación y peso', es una forma de evaluación conocida como análisis multi-objetivo o análisis multi-criterio (MODA). Trata principalmente de la identificación de todos los factores no monetarios (o "atributos") que son relevantes para el proyecto; la asignación de pesos a cada uno de ellos para reflejar su importancia relativa, en combinación con el método AHP; y la asignación de puntuaciones a cada opción. El resultado es una única puntuación ponderada para cada atributo, que se puede usar para indicar y comparar el rendimiento global de las opciones en términos no monetarios.

Este proceso asigna necesariamente valores numéricos a los juicios. Estos juicios no deben ser arbitrarias o subjetivas, pero deben reflejar la opinión de expertos, y deben ser apoyados por información objetiva. Para lograr resultados significativos que los tomadores de decisiones puedan confiar, es importante que:

1. el ejercicio no solo se deja a los "expertos", sino que se lleva a cabo por un grupo de personas que representan a todas las partes interesadas, incluyendo, por ejemplo, los que se ven directamente afectados por el proyecto, y los que son responsables de su entrega.
2. el grupo cuenta con los conocimientos y la experiencia necesaria para realizar mediciones y juicios de cómo las opciones tendrán un impacto en los atributos creíbles pertinente;
3. la justificación de pesos y puntajes elegidos se explica plenamente.

Un modelo MODA se compone de dos componentes estructurales, uno cuantitativo y otro cualitativo. El componente cualitativo es la representación de los objetivos (es decir, la jerarquía), mientras que el aspecto cuantitativo se manifiesta en la representación medible del modelo de utilidad. Una vez que se desarrolla un modelo MODA, las inversiones pueden ser evaluadas sobre la base de sus resultados para cada uno de los atributos medibles; MODA no es un modelo estándar para una industria, necesita ser desarrollado desde cero para una organización, puede ser fácilmente entendido, modificado y actualizado, es relativamente sencillo en su desarrollo, y es transparente en su uso. MODA se emplea generalmente para:

- Proveer objetivos a los tomadores de decisiones, preferencias y tolerancia al riesgo en cada una de las inversiones.
- Proporciona un conocimiento detallado de la contribución de cada proyecto a los objetivos de la cartera.
- Permite a las compensaciones entre los objetivos ponderados.
- Facilita el análisis de sensibilidad para atribuir pesos para entender mejor su impacto en el establecimiento de prioridades.

Una metodología MODA para la priorización requiere de un buen proceso, ágil y transparente; y uno de tales procedimientos es proceso de priorización múltiple objetivo (MOPPSM), representado en la figura 9, el cual es de gran utilidad al priorizar los riesgos. El proceso MOPPSM requiere una estrecha interacción entre la gestión de portafolio y un comité de dirección o gobierno, quienes son los tomadores de decisiones, cuya función principal es la de guiar el proceso de priorización. En primer lugar, el propósito de priorizar las iniciativas debe ser claramente articulado, es decir, las razones para la priorización de proyectos a nivel mundial (en la empresa) o localmente (dentro de los sectores o unidades de negocio) deben ser entendidos por todos.

Una vez que se acuerdan los objetivos y atributos, la jerarquía del modelo MODA está organizada de tal manera que los atributos directamente medibles (a veces denominados como objetivos secundarios) se encuentran en el nivel inferior de la jerarquía y sirven de apoyo a los objetivos generales de la parte superior de la jerarquía (a veces conocido como objetivos principales). Antes de crear las funciones de utilidad para medir cada atributo en el paso 5 (Figura 9), los tomadores de decisiones deben establecer las preferencias del riesgo; Una vez que estas funciones de utilidad se construyen, los pesos se asignan a cada uno atributos directamente medibles y el prototipo del modelo MODA está listo para ser probado, pero en caso de existir inconsistencias pueden ser revisados los pesos de los objetivos y atributos en la fase de validación (paso 8), luego de ello el modelo está listo y permite empezar con las valoraciones ponderadas de los riesgos de todos los proyectos/activos de TI, lo cuales son parte del portafolio.

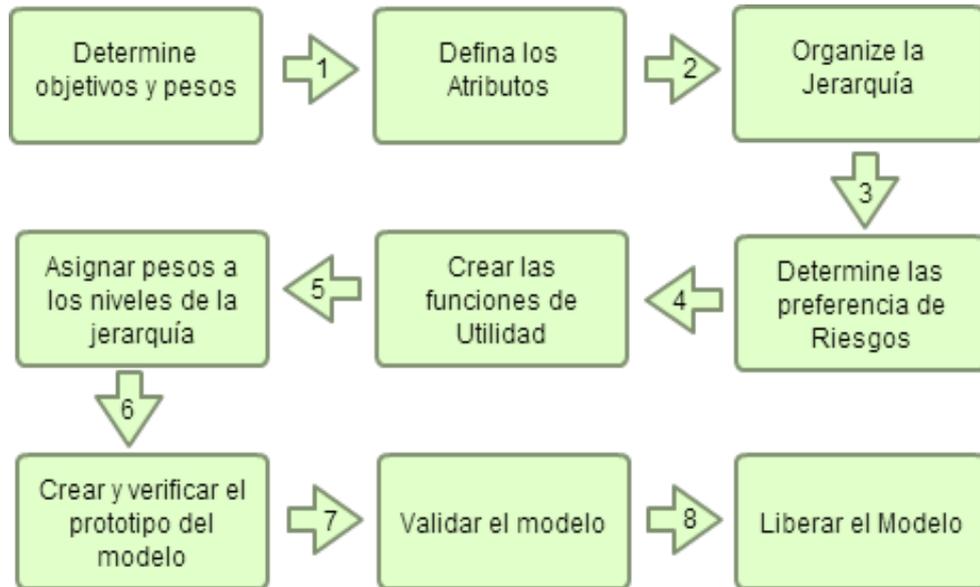


Figura 9. Proceso de Priorización de Proyectos - MOPPSM

Fuente: Adaptado de Bayney R. & Chakravarti R. (2012), Enterprise Project Portfolio Management: Building Competencies for R&D and IT Investment Success. United States .Cap.VIII, p.126.

Aunque no existe una regla general para determinar el número de atributos que debería constituir una jerarquía MODA, unos principios que se deben considerar son:

- Los atributos deben ser colectivamente exhaustivos y mutuamente excluyentes en (a) abarcar una gama de asuntos críticos para la evaluación por parte de los tomadores de decisiones y (b) mostrar poca o ninguna redundancia debido a la superposición.
- La preferencia por el nivel de un atributo no debe depender del nivel de otro atributo.
- Los atributos deben ser operables, es decir, comprensible para los interesados que pueden usar el modelo.

(Chakravarti & Bayney, 2012), Definen que una alternativa a este método de selección de pesos para un modelo MODA es realizar comparaciones por pares de la importancia relativa de los pesos y atributos utilizando la metodología del PAJ (proceso analítico jerárquico) desarrollado por T.L Saaty., utilizando sus escalas (tabla 2) para describir la preferencia del decisor ante un objetivo/atributo.

Tabla 2. Escalas de preferencia utilizada en el AHP

ESCALA DE SAATY		
Calificación	Preferencia	Explicación
1	Igualmente importante	Ambos objetivos/atributos contribuyen de igual forma.
2	Igualmente a moderadamente importante	Valor intermedio - cuando es necesario un compromiso de ambas partes.
3	Moderadamente importante	La experiencia y el juicio favorecen levemente a una actividad sobre otra
4	Moderadamente a fuertemente importante	Valor intermedio - cuando es necesario un compromiso de ambas partes.
5	Fuertemente importante	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente de una actividad sobre otra.
6	Fuertemente a muy fuertemente importante	Valor intermedio - cuando es necesario un compromiso de ambas partes.
7	Muy fuertemente importante	Una actividad es fuertemente importante sobre la otra, su predominancia es demostrada en la práctica.
8	Muy fuertemente preferido a extremadamente importante	Valor intermedio - cuando es necesario un compromiso de ambas partes.
9	Extremadamente importante	La evidencia que favorece a una actividad sobre la otra es absolutamente clara

Fuente: Fuente: Adaptado de Bayney R. & Chakravarti R. (2012), Enterprise Project Portfolio Management: Building Competencies for R&D and IT Investment Success. United States .Cap.VIII. p.130.

Luego de asignar los pesos a cada objetivo, atributos y sub-atributos de riesgo el proceso debe repetirse de manera que los pesos se pueden asignar a cada atributo (figura 10). En concepto, todo el proceso se puede repetir de nuevo para cada par de objetos, pero esto puede convertirse rápidamente en un proceso que consume tiempo inmensamente para priorización, es por ello que

debe ser utilizado para el propósito de determinar los pesos de los objetivos (y, si es necesario, atributos), mientras que MODA debe ser de uso para el propósito de marcar cada

proyecto contra cada atributo. Independientemente del método que se utiliza para determinar los pesos de los objetivos y atributos, la puntuación de utilidad de cada atributo para un riesgo debe ser multiplicado por su correspondiente peso absoluto para generar una puntuación ponderada de utilidad; estos resultados se agregan luego para generar una puntuación agregada ponderada para cada proyecto.

2. Proceso analítico jerárquico

El Proceso Analítico Jerárquico es un método de descomposición de estructuras complejas en variables o componentes, ordenándolos en una estructura jerárquica, de donde se obtienen valores numéricos para los juicios de preferencia y, finalmente los sintetiza para determinar qué variable tiene la más alta prioridad, utilizando como guía principal una escala para describir la preferencia para un objetivo sobre otro, en la (Tabla 2), se describió una matriz que muestran la preferencia numérica de un objetivo cuando se compara con cada posible pareja. Este método se clasifica dentro del grupo de Análisis Multicriterio Discreto y emplea variables tanto cualitativas como cuantitativas frente a múltiples objetivos, según lo señala su creador, el matemático Thomas, L. Saaty (1998). En la figura 10 se muestran los pasos para la elaboración del PAJ, los cuales son descritos a detalles posteriormente.

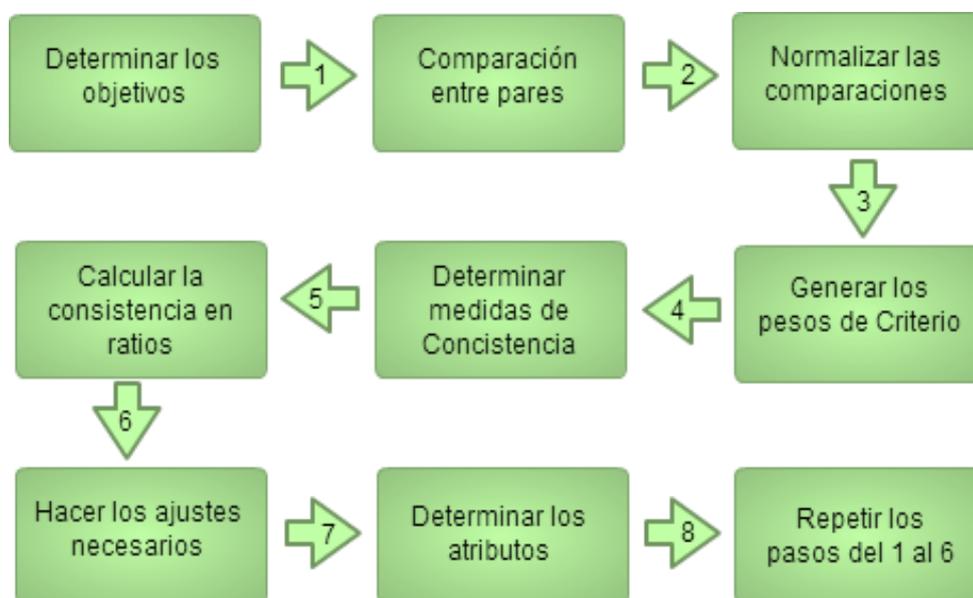


Figura 10. Pasos para construir el PAJ

Fuente: Adaptado de Bayney R. & Chakravarti R. (2012), Enterprise Project Portfolio Management: Building Competencies for R&D and IT Investment Success. United States .Cap.VIII, p.1 32.

PASO 1: Determinar objetivos. Para empezar con el desarrollo de del PAJ, es necesario establecer objetivos y atributos, los cuales se descomponen en una jerarquía de criterios, los

cuales serán comparados en el siguiente paso, en la figura 11 se muestra un ejemplo de jerarquía.

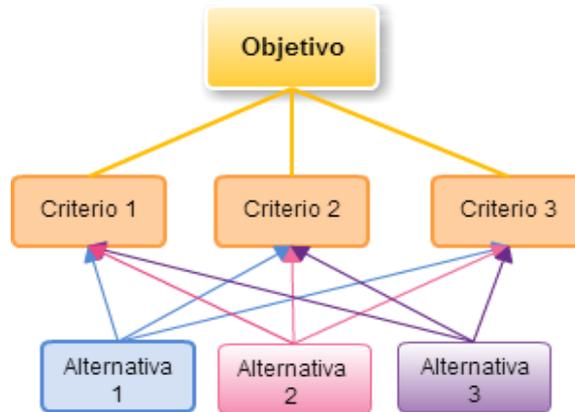


Figura 11. Jerarquía de un PAJ

Fuente. La autora

PASO 2: Comparación entre pares objetivos. Se lo realiza utilizando como guía las escalas de Thomas Saaty. (Tabla 2), con la finalidad de establecer prioridades entre los objetivos que se esté evaluando. Las comparaciones realizadas bajo la diagonal principal (amarilla), (tabla 3), se realizan utilizando la regla de la reciprocidad ($a_{i,j} = 1/a_{j,i}$). La última fila de la tabla, es la suma de la comparación de cada criterio.

Tabla 3. Comparación Pareada

Criterios	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3
Criterio 1	1	Calificación numérica (3)	Calificación numérica (1)
Criterio 2	1/ (recíproca)	1	Calificación numérica (5)
Criterio 3	1/ (recíproco)	1/ (recíproco)	1
Total	Suma	suma	Suma

Fuente. La autora

La comparación entre los Criterios (C), se la realiza entre pares, tal como se muestra en la siguiente matriz:

$$\text{Comparación pareada} = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} \\ C_{21} & C_{22} & C_{23} \\ C_{31} & C_{32} & C_{33} \end{bmatrix}$$

PASO 3: Normalizar las comparaciones. Los pares de comparaciones son normalizadas dividiendo el puntaje de cada celda en la tabla 3, por el puntaje total de cada criterio. La suma de la normalización en cada columna debe ser 1. Tomando en cuenta el ejemplo del paso 2, se obtiene los resultados en la tabla 4:

Tabla 4. Normalización de las comparaciones

Criterios	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3
Criterio 1	1/suma	3/suma	1/suma
Criterio 2	1/ suma	1/suma	5/suma
Criterio 3	1/ suma	1/ suma	1/suma
Total	1	1	1

Fuente. La autora

PASO 4: Generar puntuación del criterio. El peso del criterio es calculado como el promedio por cada fila en la tabla 5.

Tabla 5. Peso de los criterios

Criterios	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Peso criterio
Criterio 1	1/suma	3/suma	1/suma	Promedio (fila 1) %
Criterio 2	1/ suma	1/suma	5/suma	Promedio (fila 2) %
Criterio 3	1/ suma	1/ suma	1/suma	Promedio (fila 3) %

Fuente. La autora

PASO 5: Determinar la medida de consistencia. Esta medida es evaluada por cada fila en la normalización, como paso preliminar para asegurar que la ambigüedad entre los pares comparados es minimizada, tal como se muestra en la última columna de la tabla 6, la medida de consistencia se determina como la suma total del criterio y dividida para su peso.

Tabla 6. Medida de consistencia

Criterios	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Peso criterio	Medida de consistencia
Criterio 1	1/suma	3/suma	1/suma	Promedio (fila 1) %	Suma de criterio 2/ peso criterio
Criterio 2	1/ suma	1/suma	5/suma	Promedio (fila 2) %	Suma de criterio 2/ peso criterio
Criterio 3	1/ suma	1/ suma	1/suma	Promedio (fila 3) %	Suma de criterio 2/ peso criterio

Fuente. La autora

Por ejemplo, la medida de consistencia del criterio dos, se lo obtiene de la siguiente manera:

- Suma de criterio 2 = (suma de todos los valores correspondientes a la fila del criterio 2);
- Medida de consistencia para el criterio 2 = (Suma del criterio 2 / peso del criterio2)

PASO 6: Hacer los justes requeridos. Luego de obtener los pesos para cada uno de los objetivos es importante verificar con la parte interesada si es necesario realizar algún reajuste en los cálculos, si ese es el caso se debe recalcular los pasos del 1 al 5. En este caso no se ha realizado ningún cambio en los pesos por lo que se tiene:

- Criterio 1: % peso criterio 1
- Criterio 2: % peso criterio 2
- Criterio 3: % peso criterio 3

PASO 7: Repetir pasos del 2 al 6 para los atributos correspondientes a cada objetivo (criterio1, criterio2 y criterio3), para determinar los pesos relativos a los atributos.

1.2. Estándares para la gestión de portafolios de proyectos y riesgos.

Es importante conocer algunos estándares que son esenciales al momento de construir o gestionar un portafolio de proyectos, ya que los mismos ayudan a verificar las reglas que deben cumplir los productos. Los estándares que se presentan a continuación han sido recuperados de: (Van Haren Publishing, 2012), quienes presentan algunos estándares globales para la gestión de portafolios y riesgos.

1.2.1. ISO 9001 – calidad de la gestión de las mejores prácticas.

Es un sistema de gestión de Calidad, el cual es parte de la familia estándares de ISO 9000 y representa un consenso internacional sobre la calidad de la gestión de las mejores prácticas.

ISO 9001:2008: es la norma que establece un conjunto de requisitos estandarizados para un sistema de gestión de calidad, independientemente de lo que hace la organización de usuarios, su tamaño, o si está en el sector privado o público.

Los estándares de los sistemas de gestión de calidad ISO 9000:2000 e ISO 9000:2008 se basa en ocho principios de gestión de la calidad: la orientación al cliente, liderazgo, participación de las personas, enfoque basado en procesos, enfoque de sistema para la gestión, mejora continua, enfoque basado en hechos para la toma de decisiones y relaciones con los proveedores de beneficio mutuo. Estos principios pueden ser utilizados por la alta dirección como un marco para guiar a sus organizaciones hacia un mejor desempeño.

1.2.2. ISO 31000 – gestión de los riesgos.

Los riesgos que afectan a las organizaciones pueden tener consecuencias en términos de rendimiento económico, así como del medio ambiente, la seguridad y los resultados sociales, por lo tanto, la gestión del riesgo precisa, ayuda a las organizaciones a mejorar su rendimiento en un ambiente de incertidumbre.⁷

ISO 31000:2009 comprende principios, un framework y un proceso para la gestión del riesgo, que es aplicable a cualquier tipo de organización en el sector público o privado. La familia de los estándares ISO 31000 incluye:

- ISO 31000:2009; Principios y Directrices para la implantación.
- ISO / IEC 31010:2009, Gestión de Riesgos - Técnicas de evaluación de Riesgos.
- Guía ISO 73:2009; Gestión de Riesgos - Vocabulario.

El ISO 31 000 se centra en tres módulos, los cuales facilitan el proceso de gestión de riesgos, a continuación se describe cada uno de ellos:

Primer Módulo – en este módulo se establece la infraestructura de Gestión de Riesgos y define que la gestión de riesgos debe contener los siguientes principios:

- Crear valor
- Debe ser parte integral de los procesos organizacionales y parte de la toma de decisiones.

⁷ISO 31000 - Risk management, disponible en: <http://www.iso.org/iso/home/standards/iso31000.htm>

- Abordar explícitamente la incertidumbre
- Debe ser sistemática, estructurada y oportuna, basado en la mejor información disponible
- Adaptado a la organización
- Tomar en cuenta los factores humanos y culturales de la organización
- Debe ser Transparente e incluyente, dinámico, iterativa y sensible al cambio
- Facilitar la mejora continua de la organización

Segundo Módulo, el Framework de Gestión de Riesgos, trata de crear el framework de riesgo a través del compromiso de gestión. Una vez que se haya establecido el compromiso, hay un ciclo de acciones que incluyen los siguientes pasos:

- diseño
- implementación
- Seguimiento y revisión
- mejora continua

Tercer Módulo, el Proceso de Gestión de Riesgos, se aprobó inicialmente en la norma AS/NZS 4360:2004, lo que garantiza que la comunicación y el seguimiento se realizan durante todo el proceso.

1.2.3. ISO/TC 258 – Proyectos, programas y gestión del portafolio.

ISO había establecido originalmente un comité de proyecto para desarrollar una norma única en la gestión de proyectos (ISO/PC 236). Sin embargo, al reconocer que la disciplina de gestión de proyectos es mucho más amplio que lo que una sola norma puede abarcar, se decidió que un nuevo comité técnico sería creado para desarrollar normas adicionales en esta área, aquí es cuando nace ISO / TC 258 el cual sigue el trabajo de ISO / PC 236, ya que el mismo poseía un alcance limitado a un solo estándar en gestión de proyectos. ISO/TC 258, contribuye a la gestión de portafolios, cuyo objetivo principal es satisfacer la demanda mundial de orientación sobre temas más amplios, tales como:

- La gestión de múltiples proyectos, ya sea en forma de portafolios o como programas.
- Alineación con el Gobierno
- Técnicas relacionadas con el proyecto.

Ventajas Principales

La planificación de ISO/TC 258, realizada por el grupo de trabajo del portfolio, para desarrollar un estándar para la gestión de portafolios, ha descrito como principales ventajas a las siguientes:

- Mejora supervisión del rendimiento
- Mejora de procesos
- Maximización del costo- beneficio.

La norma ISO en el futuro ampliará los principios de gestión de proyectos, la gestión coordinada de múltiples proyectos. Lo que ayudará a las organizaciones a alinear su inversión en el proyecto con sus objetivos estratégicos, aumentar la eficiencia y maximizar el efecto de sus inversiones. Si bien la gestión de un solo proyecto se centra en la finalización con éxito, la gestión del portafolio de proyectos y programas pretende alcanzar los objetivos de negocio.

1.3. Frameworks para la gestión de portafolios de TI y gestión de Riesgos.

En esta sección se analizarán algunos frameworks y en base a ello se tendrá la capacidad de elegir con cuál de ellos se trabajará posteriormente, es importante conocer y analizar los frameworks disponibles para la gestión de portafolios de TI, con la finalidad de tener clara la idea de cómo es su metodología, además identificar su funcionamiento, componentes y beneficios que ofrecen a las organizaciones, así como también se realiza el estudio los frameworks que facilitan la gestión de riesgos.

1.3.1. MANAGEMENT OF PORTFOLIOS – MoP™.

Gestión de riesgos de portafolios (MoP™), es un framework que facilita la tarea de planificar y gestionar los portafolios de proyectos, con lo que se logra mantener una alineación entre las estrategias de negocio, las buenas prácticas y los objetivos estratégicos de la organización, con ello se alcanzan un balance organizacional. Por otro lado, este framework proporciona una visión general de todas las actividades de cambio incluido lo que está dentro del portafolio, los costos, qué riesgos enfrentan, qué avances se están realizando, cuál es el impacto en los negocios y los objetivos estratégicos de la organización.

Componentes de MoP™

Este framework consta de dos ciclos de gestión, la definición del portafolio (Conocer, Categorizar, Priorizar, Balancear, Planificar) y la entrega del portafolio (control de gestión, gestión de beneficios, gestión financiera, gestión de riesgos, compromiso de los interesados, gobernanza organizacional y gestión de los recursos), además de cinco principales elementos

de gestión de portafolio (Compromiso por parte de la gerencia, alineación de la gobernanza, alineación estratégica, oficina de portafolio, cambio cultural activo), tal como se puede observar en la figura 12. Además este framework reúne actividades necesarias para definir el éxito y la entrega de un portafolio, garantizando que los recursos sean utilizados de manera eficiente.

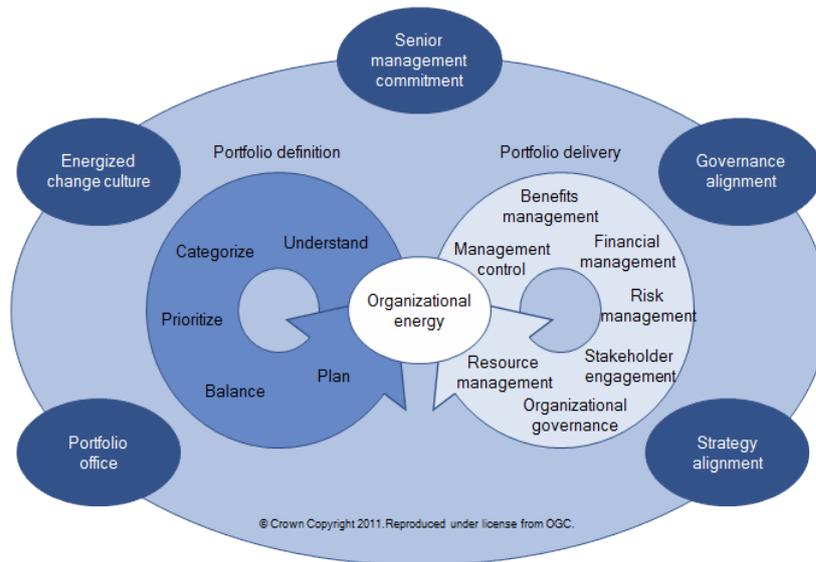


Figura 12. Framework MOP

Fuente: An overview of management of Portafolio, Lefevre, K.(2012)⁸

Es importante conocer cada uno de los componentes que integran el framework MoP™, ya que los mismos operan de forma interrelacionada con el propósito de garantizar todo el proceso de la gestión de portafolios empresariales. Los componentes/elementos del framework de gestión de portafolios se los describe a continuación:

1. **Compromiso por parte de la gerencia:** esta debe defender públicamente y comunicar positivamente el valor que genera la gestión del portafolio y la participación activa en los procesos de negocio.
2. **Alineación de Gobierno:** se trata de una escala claramente definida y una estructura de toma de decisiones que debe existir e integrarse con los procesos, en la toma de decisiones corporativas.

⁸ Lefevre, K. (02 de 04 de 2012). An overview of management of Portafolio. (p,3)

3. **Alineación de Estrategia:** en este componente el portafolio debe contener inversiones que contribuyan con lo requerido por los objetivos estratégicos y los objetivos de negocio de las organizaciones y su arquitectura empresarial.

4. **Oficina de Portafolio:** aquí es donde se realiza la presentación de informes a nivel de junta directiva, en oficina de portafolios debe existir profesionales PPM que proporcionen las normas, el análisis y mejora de trabajo de colaboración entre los departamentos como finanzas y operaciones con la finalidad de generar valor para la organización utilizando la tecnología existente.

5. **Cambio cultural activo:** La organización debe crear una cultura en la que los recursos humanos estén siempre motivados y traten de hacer su trabajo de forma satisfactoria, cumplan las metas de la organización y se sientan útiles en la toma de decisiones de la organización.

A partir de los componentes antes descritos, a continuación se identificara y mostrará un modelo de gestión de portafolio MoP™ (tabla 7), iniciando desde el ciclo de definición hasta el ciclo de entrega; este modelo se encuentra alineado con factores como: los principios, ciclos y prácticas necesarias para la definición y entrega del portafolio.

Tabla 7. Modelo de gestión de portafolios utilizando el Framework MoP™

MODELO DE GESTIÓN DEL PORTAFOLIO MoP	
Ciclo Definición Portafolio	Ciclo de Portafolio Entrega
Se centra en "hacer las cosas bien" con la información clave que proporcionará claridad a la alta dirección y el público en general con respecto a la recopilación de las iniciativas de cambio y de cómo estas iniciativas ofrecerán la mayor contribución a los objetivos estratégicos.	Se centra en "hacer las cosas correctas", asegurando la implementación exitosa de las iniciativas de cambio planificado según lo acordado en la estrategia y el plan de entrega y a la vez garantizar que el portafolio se adapta a los cambios en los objetivos estratégicos, proyectos y ejecución de los programas.

Prácticas dentro del ciclo de definición del portafolio	Prácticas dentro del ciclo de entrega del portafolio
<ul style="list-style-type: none"> - Comprender: se trata de la comprensión inicial fuera del alcance del portafolio, en el cual incluyen las iniciativas del cambio que existe o debe existir. - Categorizar: Organizar iniciativas de cambio en grupos, portafolios o sub-portafolios en función de los objetivos estratégicos u otras agrupaciones. - Priorizar: en esta etapa se clasifica las iniciativas de cambio dentro del portafolio (o segmento del portafolio) sobre la base de una o más medidas acordadas con la alta dirección. - Balance: asegura que el portafolio está equilibrado en términos de tiempo, la contribución a los objetivos estratégicos; impacto en el negocio, el riesgo y los recursos. - Programa: Reúne toda la información del ciclo de definición de la cartera y crear una estrategia de cartera y plan de entrega que no se considere y publicado ampliamente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Control Administrativo: Se toman las decisiones a nivel tanto individual como sectorial sobre el progreso de la estrategia de distribución del portafolio y el plan. - Gestión de Beneficios: Es evidente que identificar y gestionar los beneficios del portafolio, contribuyen al rendimiento de los objetivos estratégicos. - Gestión financiera: Asegura que los procesos y la gestión de decisiones de los portafolios estén alineados con la gestión financiera y que dichas consideraciones sean un elemento clave en la toma de decisiones. - Gestión de Riesgos: Asegura una gestión coherente y eficaz de la exposición del portafolio al riesgo a nivel tanto individual como colectivo. - Participación de interesados: Asegura que las necesidades de los clientes del portafolio se identifiquen y manejen adecuadamente. - Gobierno organizacional: Garantiza que la gestión del portafolio de gobierno se alinee con la estructura de gobierno de la organización de forma que permita comprender claramente todas las decisiones. - Gestión de recursos: Establecer mecanismos de entender y gestionar la cantidad de recursos necesarios para obtener los cambios.

Fuente: Modelo de Gestión de portafolios, MoP, Ramírez, H. 2011, (p,15).

1.3.2. FRAMEWORK CREOPM™.

CREOPM™, es un framework desarrollado por (Chakravarti & Bayney, 2012), en vista que durante los últimos 15 años, se habían encontrado con organizaciones que practican la gestión de portafolios de proyectos de manera tradicional, usando una variedad de procesos y metodologías que van desde la toma de decisiones informales, hasta la utilización de un comité de gobierno ejecutivo para la toma de decisiones formales, pero no contaban con una instrumento que respalde dicho proceso, es decir no les era posible conocer la utilidad que lograrían al tomar A o B decisión, en vista de que estos desafíos eran cada día mayores, los autores propone capturar la esencia de la conectividad lógica y secuencial de estos inconvenientes entre seis componentes: (ver figura 13).



Figura 13. Framework CREOPM

Fuente: Adaptado de: CREOPM™ Framework for Project portfolio Management, (Chakravarti & Bayney, 2012)⁹

Este framework, toma en consideración dos tipos de portafolios: CAPEX y OPEX, sobre los cuales tienen su lugar las inversiones de TI, además es importante mencionar que este framework ha permitido cubrir las expectativas de aquellas empresas que lo han utilizado ya que toma en cuenta el valor de negocio, el valor de TI, el valor financiero y el riesgo de cada iniciativa con lo que es posible lograr obtener un posible valor de utilidad que tendrá la inversión, tras pasar por el proceso de categorización, análisis de riesgos y la evaluación.

⁹ (Chakravarti & Bayney, 2012) *Enterprise Project Portfolio Management: Building Competencies for R&D and IT Investment Success*, p.14.

- **Portafolio CAPEX (Gastos de capital)**

Contemplan los gastos de negocio incurrido para la creación del beneficio futuro, desde una perspectiva de TI, abarca inversiones de capital en nuevos proyectos de TI y programas, que serán implementados como apoyo al negocio y a las iniciativas de TI. Un portafolio CAPEX también es conocido como portafolios de proyectos de TI.

- **Portafolio OPEX (gatos operativos)**

Es considerado un costo permanente de un producto o sistema, en TI se trata de una inversión continua, la cual es necesaria para el mantenimiento y funcionamiento de los activos de TI existentes en la empresa. El portafolio de OPEX es considerado también como un portafolio de activos de TI. Típicamente es el CIO quien toma las decisiones respecto a la aprobación de estos gastos.

Componentes de framework CREOPM™

Para comprender de manera satisfactoria cada uno de los componentes de CREOPM, Bayney R. y Chakravarti (2012), lo describen de la siguiente forma:

- 1. Categorizar:** Proceso en el cual se realiza una diferencia entre los proyectos discrecionales y no discrecionales, también se establecen reglas sobre lo que se debe hacer, lo que se puede hacer y lo que no se debe hacer.
 - a. Must Do:** proyectos que incluyen el cumplimiento y otros mandatos, así como los esfuerzos que son críticos para el éxito estratégico y financiero de la organización.
 - b. Won't do:** Proyectos que representen inversiones para la organización.
 - c. May Do:** proyectos que sean de carácter discrecional y reflejan la capacidad de invertir de las organizaciones si se dispone de recursos suficientes.
- 2. Analizar riesgos:** en esta etapa se utilizan metodologías para cuantificar, cualificar e identificar los tipos de riesgos, los mismos que pueden ser controlables o incontrolables por lo que es necesario identificarlos, las causas de los riesgos pueden ser: de negocio, externos, operacionales, etc. y la valoración se la realiza utilizando metodologías como la AHP y la de pesos ponderados.
- 3. Evaluación:** en esta etapa se realiza la evaluación de las iniciativas en cuanto a los siguientes aspectos: retornos de inversión, riesgos, costos y tiempo.

4. **Optimización:** es una acción, proceso o metodología que hace que algo sea totalmente perfecto, funcional, o lo más eficaz posible. "Optimización" puede definirse más ampliamente como: a) un sistema que hace que el uso más eficaz de un bien económico; b). un método para alcanzar el más alto grado de objetivos en circunstancias tácitas o específicas. La optimización puede ser determinista (no probabilística) o estocástica (probabilística), que permiten a una organización entender qué valor se puede ganar por estar en la frontera eficiente y lo que es inevitable como consecuencia del ejercicio de un portafolio sub-óptima de los proyectos. La optimización es generalmente una disciplina utilizada en la gestión de portafolios empresariales como una metodología que se orienta hacia la búsqueda de la mejor combinación de proyectos que serán parte del portafolio, los mismos que deben cumplir con los objetivos especificados (maximización del valor, balance de riesgos, etc.), sin violar las restricciones explícitas (presupuesto, recursos humanos).
5. **Priorización:** es un sistema o método que determina el derecho a la prioridad; en concreto, el derecho a tener o hacer algo antes que otros. En términos más generales se define como un estado del nivel de urgencia o importancia de un proyecto representado por su rango otro entre una lista de proyectos. La priorización se utiliza generalmente en el ámbito de gestión de portafolios como una metodología que utiliza uno o más indicadores cuantitativos o cualitativos para generar un rango de otros proyectos.
6. **Gestión:** para esta etapa se utilizan las mejores prácticas las cuales permiten a las empresas la creación de valor para el portafolio de proyectos, las mismas que engloban los siguientes aspectos: gestión de riesgos, gestión de recursos, gestión de interesados y gestión del modelo de madurez, una vez de que las inversiones estén siendo desarrolladas.

1.3.3. PMCD – (Project Management Competence Development Framework).

Este framework está basado en competencias las mismas que definen las dimensiones claves de las competencias del gerente de proyectos ya que es el agente más importante en la gestión de portafolios, así como aquellas que son las más probables de afectar en el rendimiento, el Gerente de Proyectos, presenta un diseño bastante simple de entender, cubre las competencias que un gerente de proyectos quiere llegar a cumplir durante su

gestión, con la finalidad de mejorar los intereses de la organización. Está completamente alineado con el PMBOK y el estudio de delineación de roles PMP.

Estructura

1. Estructura de las competencias
2. Competencias de Conocimiento/Performance del Gerente de Proyectos
3. Competencias Personales
4. Desarrollando Competencias como Gerente de Proyectos

Este framework trabaja a nivel de algunas competencias, para obtener mejores resultados de la gestión del portafolio, a continuación se muestra en la figura 14, la estructura de PMCD:

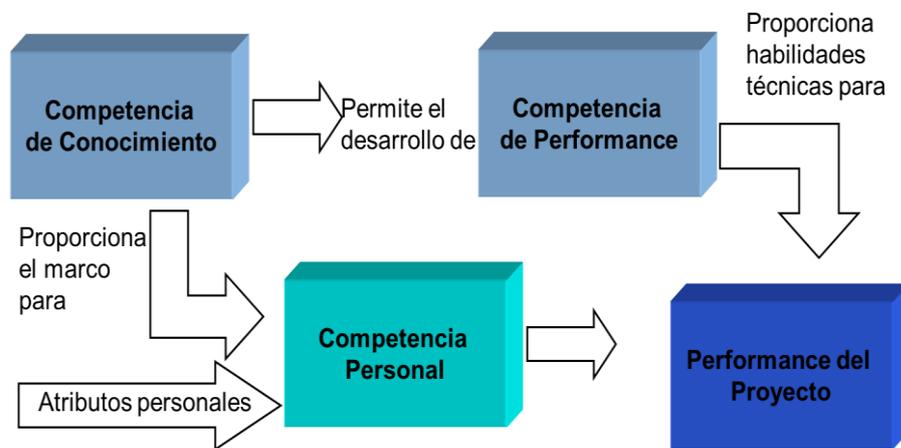


Figura 14. Dimensión de las competencias del framework

Fuente: PMCD 2011

Metodología

Este framework presenta una metodología que implica cinco etapas, las cuales se las describe a continuación:

1. **Determinar los elementos aplicables y Criterio de performance:** Consiste en determinar, acorde con nuestra necesidad, nuestra visión y estrategia de la organización, los elementos del PMCD Framework que servirán de base en nuestra evaluación. Para un mayor éxito se podría sugerir determinar las características deseadas del PM competente, determinando así las características relevantes.
2. **Determinar los niveles deseados de aprovechamiento:** Se debe determinar qué nivel de aprovechamiento es el deseado para cada criterio de performance seleccionado del

PMCD Framework. Esto debe ser construido, acorde a la organización, estrategia, visión, arquitectura, entre otros elementos.

3. **Valorización:** Consiste en medir, tanto a individuos como organizaciones para verificar sus fortalezas y debilidades contra los elementos y criterio de performance seleccionados, lo que ayudará a determinar deficiencias o brechas en cada competencia, así como en las organizaciones. De este modo podremos desarrollar estrategias de mejora y desarrollo.
4. **Señalar brechas en competencia:** Una vez que se han identificado dichas brechas, debemos dirigir esfuerzos para mejorar la competencia en dicha área, esto implica para el área de:
 - **Conocimiento:** el cual permite recibir capacitación y entrenamiento, ganar experiencia relevante en el trabajo, intercambiar experiencias y relacionarse con otros PM a través de Organizaciones, agencias, etc.
Principalmente ganar experiencia, programas de preparación especial. Al ganar más experiencia, el PM puede mostrar mayor evidencia de su performance.
 - **Personal:** Recibe asesoría especial, formación que le permita entender mejor la conducta humana y motivación, ganar experiencia relevante, relacionarse con otros profesionales, trabajar con un asesor personal (Coach/Mentor) especializado, recibir feedback de su equipo y subordinados.
5. **Progresar hacia la competencia:** Se refiere a que se adquiere competencia trabajando progresivamente en las brechas encontradas, sin embargo debe ser un esfuerzo no solo del PM sino de la organización, comprometida. En el aspecto personal, es el más complicado porque apunta a corregir, mejorar, desarrollar habilidades de trato y relación, depende de los motivadores del PM. Aunque se debe tener muy presente que el compromiso de la organización es siempre lo más importante y relevante para lograr cumplir con lo esperado.

1.3.4. RISK IT FRAMEWORK.

Risk IT, según (ISACA, 2014) brinda una vista completa de extremo a extremo de todos los riesgos relacionados con el uso de las TI y un tratamiento igual de la gestión del riesgo, por el tono y la cultura en la alta gobernanza y todas las cuestiones operativas de la organización. Risk IT es un marco basado en un conjunto de principios regidores para la gestión eficaz de los riesgos de TI. El framework complementa COBIT, un marco global para la gestión y el

control de soluciones y servicios basados en las tecnologías impulsadas por las organizaciones.

COBIT: Gestión y control de riesgos de TI

COBIT propone un modelo para evaluar y gestionar riesgos en el cual considera los riesgos de TI y controles, desde tres puntos de vista distintos:

1. Línea de temas empresariales: los gerentes de empresas se centran en la calidad, reglamentos y las cuestiones de seguridad. Preguntas que pueden ser abordados utilizando COBIT pueden ser:

- a. ¿El sistema realiza las funciones para las cuales fue diseñado, cumple con lo básico o superar la línea de las expectativas del negocio?
- b. ¿Se optimiza el uso de los recursos económicos y productivos?
- c. ¿El sistema cumple con las leyes y regulaciones establecidas?
- d. ¿El sistema impide la revelación no autorizada, modificación o destrucción de datos?
- e. ¿Son los datos fiables y actualizados a tiempo?

2. Recursos de TI: los administradores de TI pueden centrarse los recursos de TI en áreas como repositorios de datos (interno/externo, gráficos, vídeo, sonido), sistemas de aplicación (manual y procedimientos programados), la tecnología (hardware, sistemas operativo, BD's, redes, multimedia), instalaciones (almacenamiento y soporte de TI), y las personas (habilidades, conocimiento y productividad). Algunas preguntas que pueden ser abordados utilizando COBIT para la gestión de riesgo incluyen:

- a. ¿Hay una infraestructura adaptable, escalable en lugar para conocer la línea de las necesidades del negocio?
- b. ¿Están mejor cumplen los requisitos a través de un acuerdo de contratación selectiva?
- c. ¿Hay recursos suficientes y capacitados disponibles para codificar y apoyar la aplicación de negocios?

3. Procesos de TI: los dueños del proceso, los especialistas de TI, y los miembros del personal tienen un intereses específicos en un determinado proceso o tarea/ actividad. Algunas preguntas que pueden ser abordados utilizando COBIT para la gestión de riesgos incluyen lo siguiente:

- a. ¿El proceso de emplear procedimientos de control en la alineación con la política de información y, en general aceptó las mejores prácticas?
- b. ¿Hacen del objetivo de control un proceso de apoyo para verificar cada uno de los procesos implicados?



Figura 15. Modelo de riesgos de TI

Fuente: ISACA 2012

Principios de Risk IT

Según (ISACA, 2014), RISK IT está basado en los siguientes principios:

1. Alinear siempre con los objetivos organizacionales.
2. Alinear la gestión de las TI con el riesgo organizacional relacionado con el total de ERM.
3. Balance de los costes y los beneficios de la gestión de los riesgos de TI.
4. Promover la comunicación abierta y equitativa de los riesgos de TI.
5. Establecer el tono correcto desde un enfoque de arriba abajo, definiendo y haciendo cumplir la responsabilidad del personal con los niveles de tolerancia aceptables y bien definidos.
6. Son un proceso continuo y parte de las actividades diarias.

Alrededor de estos bloques se ha creado, mediante la gestión de riesgos de TI, un modelo de proceso que les será familiar a los usuarios de COBIT y Val IT. El modelo se divide en tres ámbitos: gobernanza del riesgo, evaluación de riesgos y el riesgo de respuesta, cada uno con tres procesos:

- Gobierno del riesgos (GR)
 - RG1 Establecer y mantener una vista de riesgo común.
 - RG2 Integrar con ERM.
 - RG3 Tomar decisiones conscientes de los riesgos del negocio.
- Evaluación de riesgos (RE)
 - RE1 Recoger datos.
 - RE2 Analizar los riesgos.
 - RE3 Mantener perfil de riesgo.
- Respuesta de riesgos
 - RR1 Riesgo articulado
 - RR2 Manejar riesgos
 - RR3 Reaccionar a acontecimientos

Apetito del riesgo

El apetito de riesgo es la cantidad de riesgo que una entidad está dispuesta a aceptar cuando se trata de alcanzar sus objetivos. Según (ISACA, 2014), el apetito por el riesgo se puede definir mediante los mapas de riesgo. Diferentes grupos de riesgo importancia se puede definir, indicado por las bandas de colores, tal como se muestra en la figura 16:

- **Rojo** - indica que realmente es un riesgo inaceptable. La organización estima que este nivel de riesgo es mucho más allá de su apetito de riesgo normal.
- **Amarillo**: indica riesgo elevado, es decir, también por encima de apetito de riesgo aceptable. La organización podría aceptarlo, como cuestión de política.
- **Verde**: indica un nivel aceptable normal de riesgo, normalmente con ninguna acción especial requerida, excepto el mantenimiento de los controles actuales o de otras respuestas.

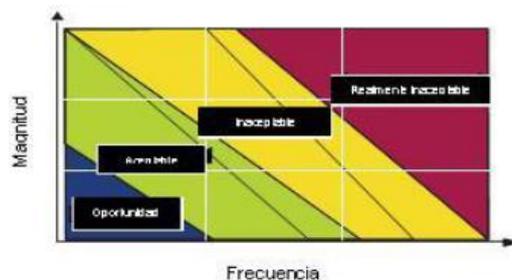


Figura 16. Mapa de Riesgo¹⁰

¹⁰ (ISACA, 2014), Mapa de Riesgo que indica bandas del Apetito de Riesgo

- **Azul:** indicio de un riesgo muy bajo, donde el ahorro del costo de oportunidades se puede encontrar al disminuir el grado de control o donde las oportunidades para asumir más riesgos pueden surgir.

Definición y priorización de la respuesta del riesgo

ISACA 2014, muestra cuatro acciones de respuesta para los riesgos que han sido identificados, las cuales se muestran a continuación:

- **Evitar riesgos:** Evitar significa salir de las actividades o de las condiciones que dan lugar a riesgo. Evitar riesgos se aplica cuando no hay otra respuesta adecuada. Este es el caso cuando:
 - No hay ninguna otra respuesta rentable que puede tener éxito en la reducción de la frecuencia y de la magnitud por debajo de los umbrales definidos para el apetito del riesgo.
 - El riesgo no puede ser compartido o transferido.
 - El riesgo se juzga inaceptable por la administración.
- **Reducción de Riesgos / Mitigación:** muestra que medidas están tomadas para detectar el riesgo, seguido por la acción para reducir la frecuencia y/o el impacto de un riesgo.
- **Riesgo Compartido / Transferencia:** Compartir significa reducir la frecuencia de riesgo o impacto mediante la transferencia o distribución de una parte del riesgo. Las técnicas más comunes son los seguros y la subcontratación.
- **Aceptación del riesgo:** Aceptación significa que no se tomen medidas relativas con un riesgo particular, y la pérdida es aceptada cuando y si se produce. Los riesgos de TI deben ser aceptados por la dirección de la empresa (y los propietarios de procesos de negocio) con la colaboración y el apoyo de TI, y la aceptación debe ser comunicada a la Junta. Si un riesgo particular es evaluado por ser extremadamente raro, pero muy importante (catastrófico) y los enfoques para reducirla son prohibitivos, la administración puede decidir aceptarlo.

1.4. Justificación de las herramientas a utilizar.

Luego de haber realizado el estudio individual de las herramientas de gestión de portafolios (tabla 8) y de evaluación de riesgos de TI (tabla 9), es necesario realizar una comparación entre las características requeridas para la elaboración del modelo y las que ofrecen cada framework con la finalidad de seleccionar los más idóneos para el desarrollo del modelo de evaluación de riesgos de TI.

1.4.1. Comparación entre frameworks de gestión de portafolios.

Tabla 8. Características de los frameworks de gestión de portafolios de TI

Framework Característica	MoP™	CREOPM™	PMCD
Promueve la alineación con los objetivos de TI	x	X	x
Garantiza la alineación con el Gobierno	x	x	
Gestiona la participación de los interesados en las inversiones de TI	x		
Gestión de costo/beneficio	x	X	x
Garantiza la mejor utilización de los recursos de TI		X	
Evalúa el valor de utilidad de cada inversiones		X	
Identifica los riesgos antes de ejecutar la inversión		X	x
Identifica de riesgos durante la ejecución de la inversión	x	X	
Gestiona activos de TI		X	
Gestiona el balance del portafolio	x	X	
Permite maximizar el valor de las inversiones	x	X	

Alineación con el presupuesto	x	x	x
Prioriza la ejecución de los proyectos	x	x	x
Mide el retorno de las inversiones		X	x

Fuente. La autora

Tras realizar la comparación entre frameworks, se ha tomado como marco de trabajo para la gestión de portafolios el CREOPM™, ya que determina de manera oportuna la gestión de las inversiones de TI y su valor de utilidad, tomando en cuenta el riesgo y facilitando de esta forma la toma de decisiones. Además permite la alineación con el presupuesto establecido para TI y la alineación estratégica entre las iniciativas de TI y los objetivos estratégicos de la organización, lo cual es uno de los objetivos principales de los portafolios.

1.4.2. Comparación entre frameworks de gestión de Riesgos de portafolios.

Tabla 9. Características de los frameworks de gestión de portafolios de TI

Framework Característica	Fase II – Análisis de Riesgo CREOPM™	RISK IT
Evaluación cualitativa de riesgos en portafolio	x	
Evaluación cuantitativa de riesgos en portafolio	x	
Alineación entre iniciativas y objetivos estratégicos	x	
Alinea la gestión de TI con el riesgo organizacional		x
Riesgo frente al valor de utilidad	x	
Evaluación de riesgos por cada inversión	x	
Gestión de infraestructura tecnológica		x
Usa criterios de decisión para evaluación de riesgos	x	

Usa criterios de decisión para evaluación de riesgos en la adquisición de TI		X
Balance de costes y beneficios		X

Fuente. La autora

Luego de revisar las características de cada uno de los frameworks, se ha tomado como marco de trabajo el CREOPM™, el cual emplea metodologías MODA y AHP/PAJ, las cuales permiten la evaluación de riesgos de cada una de las inversiones de TI a través de varios atributos cualitativos y cuantitativos, en donde estos resultados de la evaluación proporcionan un aporte para obtener valor de utilidad de cada inversión, facilitando la toma de decisiones al momento de priorizar y ejecutar las iniciativas de TI.

CAPÍTULO II
MODELO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

En esta sección se ha desarrollado un modelo para la evaluación de riesgo en los portafolios de TI, utilizando métodos cualitativos y cuantitativos, tomando en cuenta que la gerencia de riesgos a nivel empresarial tiene un alto impacto sobre los objetivos estratégicos de la empresa ya que es una disciplina que se está desarrollando frecuentemente y se encuentra vigente en todas ellas. Muchas veces por desconocimiento de la presencia de un riesgo se llega a tener consecuencias graves, lo que puede generar la desestabilización de las inversiones realizadas por la organización, existe un sinnúmero de puntos de vista y descripciones de la forma en de cómo se deben de gestionar, es importante basarse en una guías como son los estándares y frameworks para ejecutar el proceso.

Los riesgos de portafolios de TI es dónde se centra el modelo de evaluación, los cuales serán identificados por cada Iniciativa o inversión en el caso de desarrollo y sobre cada activo en el caso de mantenimiento, el riesgo total del portafolio es la suma de cada uno de sus componentes, en la figura 17, se muestra de forma gráfica lo antes descrito:

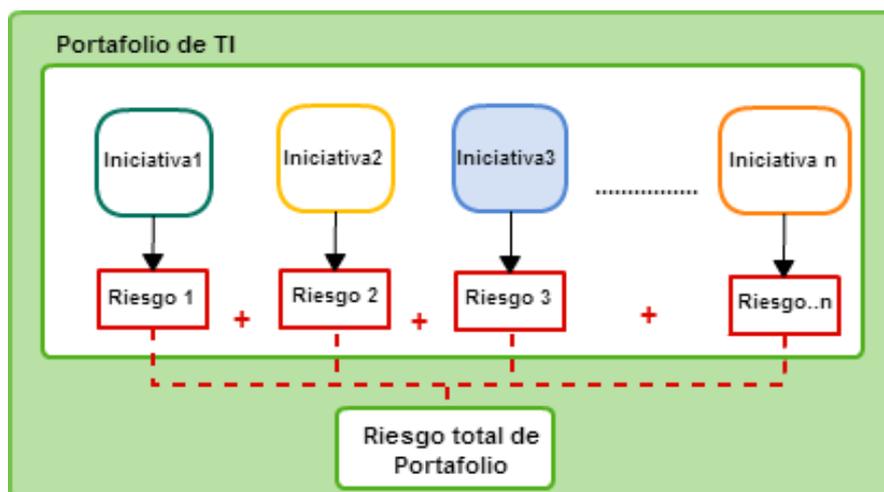


Figura 17. Evaluación de riesgos en portafolios de TI

Fuente: la autora

Luego de haber descrito el proceso general de evaluación de riesgos a nivel de portafolios de TI, es necesario conocer el aporte de los riesgos en cuanto al valor de utilidad; según (Chakravarti & Bayney, 2012) la teoría de la utilidad se puede utilizar para medir el nivel de utilidad de una iniciativa, esfuerzo, inversión o proyecto, una metodología adecuada que logre el objetivo de maximizar y/o minimizar múltiples objetivos a través de criterios cuantitativos y cualitativos directamente medibles utilizando la teoría de la utilidad es el análisis de decisiones de múltiple objetivo (MODA, por sus siglas en ingles), y el Proceso Analítico Jerárquico (AHP, por sus siglas en ingles).

2.1. Diseño del modelo.

Antes de establecer los objetivos del modelo MODA es importante conocer los elementos principales que tienen en cuenta la mayoría de las empresas al momento de la toma de decisiones:

1. **Beneficios (valor):** según (Chakravarti & Bayney, 2012) es creado cuando los beneficios de una inversión superan su costo, pero no todos los beneficios son tangibles, estos pueden ser intangibles, un ejemplo de ellos es la mejora de satisfacción al cliente.
2. **Riesgos:** La evaluación de los riesgos en los portafolios de TI son evaluados de acuerdo a cada uno de los objetivos y atributos planteados; se evalúan todas las posibles vulnerabilidades que puedan causar un posible perjuicio en las iniciativas planteadas por los departamentos que son parte de la empresa, según lo indicado por (Chakravarti & Bayney, 2012), p, 134.

Una jerarquía de valor para los objetivos con sus respectivos atributos de riesgo se muestra en la tabla 10, los cuales se encuentran basados en la taxonomía de riesgos para la evaluación de estos en los portafolios de TI. La jerarquía ha sido realizada en base a la taxonomía propuesta por: Maizlish & Handler (2005)¹¹, y al modelo de definición de riesgos propuesto por (Chakravarti & Bayney, 2012)¹², donde se tiene en cuenta los siguientes elementos:

- Tipo/Categoría de Riesgo: se contemplan tres clases de riesgos sobre los cuales serán evaluados en los diferentes tipos de portafolios CAPEX y OPEX:
 - Riesgo de negocio
 - Riesgo técnicos
 - Riesgos operacionales
- Sub-tipo de riesgo: son considerados riesgos más específicos, los cuales se encuentran regidos bajo los tipos de Riesgo.
- Descripción del sub-tipo de riesgo: brinda una breve explicación de lo que comprende el sub-tipo de riesgo.

¹¹ Maizlish & Handler (2005), "IT portfolio management Step by Step" - Risk Categories and Risk Factors. p, 303.

¹² (Chakravarti & Bayney, 2012), "Enterprise Project portfolio Management" - Model for defininf risk asociated with investments, Cap. 5; pág. 70.

3. **Costos:** permiten determinar la cantidad de capital financiero que se invertirá en una iniciativa, en algunas ocasiones este capital detiene o retrasa la ejecución de las iniciativas. (Chakravarti & Bayney, 2012) definen dos tipos de costos, los directos y los indirectos.

Tabla 10. Taxonomía de Riesgos (Jerarquía de valor)

MODELO PARA DEFINIR RIESGOS ASOCIADOS A LAS INVERSIONES DE TI			
Objetivo	Atributo/Categoría de Riesgo	Sub-atributo/Sub-tipo de riesgo	Descripción del subtipo de riesgo
Riesgo	Riesgo de Negocio	Riesgo de Cambio organizacional	El grado de gestión de cambio organizacional requerido para el éxito, caracterizado por el nivel de compromiso de la dirección, el apoyo y la aceptación de la comunidad de usuarios y la cantidad de esfuerzo adicional necesario para implementar los cambios en la organización.
		Riesgo de Gestión	¿Cuál es el riesgo de cambio en la administración durante la vida útil de la inversión, que se vería acompañada por cambios en la dirección y la cancelación de la iniciativa?
		Riesgo Externo	Se refiere al riesgo de cambio en las condiciones del mercado, las tendencias actuales, las acciones de los competidores, agencias gubernamentales, etc., que pueden producirse entre el inicio y el final de la inversión, que resulta en una disminución en la utilidad de la solución final o incluso haciéndolo obsoleto.

		Riesgo Estratégico	Describe Cuál es el nivel de riesgo que una inversión puede tener sobre las metas y los objetivos estratégicos de la organización.
	Riesgo Tecnológico	Riesgo de Complejidad	Es el grado de complejidad que posee la inversión de TI bajo las siguientes consideraciones: si la nueva tecnología que se adquiere requiere hardware, software, red u otros componentes de infraestructura que la organización no soporta actualmente o si el nivel de adaptación es alta (para paquetes de soluciones), entonces se determina que el riesgo de complejidad es alta.
		Riesgo de Factibilidad	Hace referencia al riesgo de que la solución propuesta no es técnicamente viable; el grado de incertidumbre suele ser mayor para las inversiones en TI que requieren una mayor innovación.
		Riesgo de Escalabilidad	La infraestructura tecnológica y las aplicaciones deben ser escalables en tamaño, capacidad y funcionalidad para satisfacer las cambiantes necesidades empresariales y técnicas. Este atributo mide la capacidad de una solución de TI para ser lo suficientemente escalable para satisfacer los cambios en los requerimientos.

		Riesgo de Personalización	Este riesgo mide el grado en que las soluciones de TI existentes han sido personalizadas, de modo que cuanto mayor sea el grado de personalización, menor será el riesgo de personalización.
		Riesgo de Integración	El nivel de integración requerido para la inversión en TI; Generalmente, cuanto mayor es el nivel de integración, mayor es el nivel de riesgo de integración.
		Riesgo de Ciclo de vida/de madurez tecnológica	El riesgo de las fases del ciclo de vida permite determinar cuál es el nivel de madurez de la tecnología.
		Riesgo de Seguridad	La iniciativa debe cumplir con los estándares de la organización para la aplicación y el sistema de seguridad - protección de datos, autenticación, autorización, encriptación, sistema de gestión de la integridad (de no intrusión).
	Riesgo Operacional	Riesgo del Plan de continuidad de negocio	Se refiere al riesgo de que las inversiones de TI no cumplan los requisitos operacionales, en términos de insuficiencia de los servicios, de baja calidad de entrega, o es más grande que número de defectos previstos.
		Riesgo de Proyecto	Son capturados como el riesgo de ejecución de proyectos para nuevas inversiones, los cambios en el alcance, en los hitos, tiempo, presupuesto, etc.
		Riesgo de Supportability	Riesgo de supportability mide el grado de apoyo interno para las soluciones

			de TI existentes, con las puntuaciones más altas asignadas a las soluciones que están completamente apoyadas internamente y las puntuaciones más bajas para aquellas cuyo apoyo está condicionada por los proveedores de servicios externos.
		Riesgo de Proveedor	Se considera el riesgo de que el proveedor elegido dejara de entregar productos y/o servicios indispensables de forma oportuna. Esto también incluiría la posibilidad que los proveedores dejen de existir.

Fuente: Bayney R. & Chakravarti R. (2012), Enterprise Project Portfolio Management: Building Competencies for R&D and IT Investment Success. United States .Cap.V. p.70.

Una vez identificados los principales elementos sobre los cuales las organizaciones toman las decisiones al momento de invertir, nos centraremos totalmente en los riesgos, los cuales serán identificados en dos tipos de portafolios como lo son: CAPEX y OPEX.

2.2. Desarrollo del modelo de Evaluación de riesgos para el portafolio CAPEX.

Para realizar la evaluación de los riesgos del portafolio CAPEX, se inicia aplicando los pasos del PAJ, conjuntamente con el modelo MODA, desarrollado a partir de este.

2.4.1. Asignación de pesos a los objetivos y atributos usando PAJ/AHP.

- **PASO 1:** Determinar objetivos. Para empezar con la evaluación de los riesgos es necesario asignarles pesos a los objetivos, atributos y subatributos del portafolio de CAPEX, como objetivo se ha tomado el Riesgo, como atributos las categorías y como subatributos los sub-tipos de riesgo establecidas en la Jerarquía de utilidad de evaluación de riesgos de portafolios de TI.

Otros de los objetivos que se tomará en cuenta para calcular el valor de utilidad de cada inversión del portafolio CAPEX, son los objetivos de; valor de negocio, valor de TI, valor financiero, los cuales han sido evaluados detalladamente en la tesis de (Riofrío, B. 2015), de donde se ha obtenido el peso para el objetivo Riesgo.

- **PASO 2:** Comparación entre pares objetivos. La comparación realizada consigo misma siempre será 1. En la tabla 11, se muestra la comparación por parejas que se ha hecho entre los objetivos, utilizando como guía las escalas de Thomas Saaty., con la finalidad de establecer prioridades entre estos. Por ejemplo, en el caso del par (Riesgos de negocio y riesgos operacionales), se ha establecido un nivel de importancia 3 sobre 2, considerando que los riesgos de negocio tienen mayor preferencia que los operacionales. Las comparaciones realizadas bajo la diagonal principal (color amarillo), se realizan utilizando la regla de la reciprocidad ($a_{i,j} = 1/ a_{j,i}$).

Tabla 11. Comparación entre los objetivos de CAPEX

Comparación pareada entre objetivos			
Criterios	Riesgo de Negocio	Riesgos Técnicos	Riesgos Operacionales
Riesgo de Negocio	1,00	½	3/2
Riesgos Técnicos	2,00	1,00	8/9
Riesgos Operacionales	0,67	1,13	1,00
Total	3,67	2,63	3,39

Fuente. La autora

- **PASO 3:** Normalizar las comparaciones. Los pares de comparaciones son normalizadas dividiendo el puntaje de cada celda en la tabla 11, por el puntaje total de cada objetivo, los resultados de la normalización se muestran en la tabla 12. Por ejemplo la normalización de la primera celda de la segunda columna es (0,5/2,63 o 0,19).

Tabla 12. Comparaciones normalizadas de los objetivos de CAPEX

Normalización pareada de los atributos			
Criterios	Riesgo de Negocio	Riesgos Técnicos	Riesgos Operacionales
Riesgo de Negocio	0,27	0,19	0,44
Riesgos Técnicos	0,55	0,38	0,26
Riesgos Operacionales	0,18	0,43	0,30

Fuente. La autora

PASO 4: Generar puntuación del criterio. El peso del criterio es calculado como el promedio por cada fila en la tabla 13, por ejemplo el peso calculado para Riesgos técnicos en la fila 2 es $(0,55 + 0,38 + 0,26)/3 = 0,40$ o 40%.

Tabla 13. Peso para cada criterio de los objetivos de CAPEX

Puntuación de complejidad y medida de consistencia de los atributos					
Criterios	Riesgo de Negocio	Riesgos Técnicos	Riesgos Operacionales	Peso Criterio	Medida de consistencia
Riesgo de Negocio	0,27	0,19	0,44	30%	3,00
Riesgos Técnicos	0,55	0,38	0,26	40%	3,00
Riesgos Operacionales	0,18	0,43	0,30	30%	3,00

Fuente. La autora

PASO 5: Determine la medida de consistencia. Esta medida es evaluada por cada fila en la normalización, como paso preliminar para asegurar que la ambigüedad entre los pares comparados es minimizada, tal como se muestra en la última columna de la tabla 13, la medida de consistencia se determina como la suma total del criterio y dividida para su peso.

- Por ejemplo, Riesgos técnicos = 3,00
 - Suma de riesgos técnicos = $(0,27 + 0,19 + 0,44) = 0,91$
 - Medida de consistencia para riesgos técnicos = $(0,91/40\%) = 3,00$

PASO 6: Hacer los justes requeridos. Luego de obtener los pesos para cada uno de los objetivos es importante verificar si es necesario realizar algún reajuste en los cálculos, si ese es el caso se debe recalcular los pasos del 1 al 5. En este caso no se ha realizado ningún cambio en los pesos por lo que se tiene la siguiente asignación de pesos para los objetivos del portafolio CAPEX:

- Riesgo de Negocio 30%
- Riesgos Técnicos 40%
- Riesgos Operacionales 30%

PASO 7: Repetir pasos del 2 al 6 para los atributos correspondientes a cada objetivo (riesgo de negocio, técnicos y Operacionales), para asignar los pesos relativos a los atributo.

En el anexo I, se muestra la asignación de los pesos a los a cada uno de estos atributos de los objetivos del portafolio CAPEX, con lo que se obtiene la jerarquía de utilidad de este portafolio, con sus respectivos pesos, tal como se muestra en la figura 18.

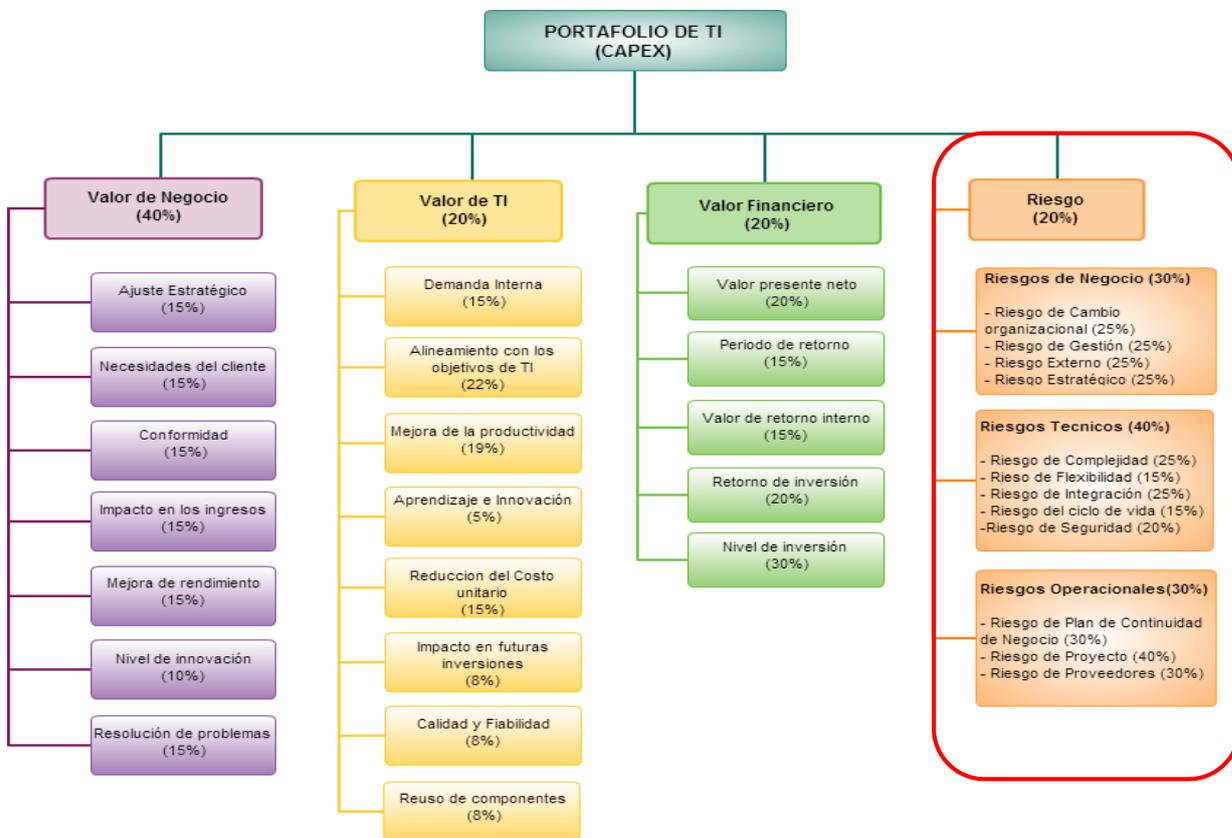


Figura 18. Portafolio de TI CAPEX con sus respectivos pesos y atributos

Fuente: La autora

2.4.2. Modelo MODA para el portafolio de TI CAPEX.

En esta sección se construye el modelo MODA para el portafolio CAPEX, tomando en cuenta los pesos obtenidos mediante el PAJ. Este modelo es utilizado para establecer una puntuación ponderada a los sub-atributos definidos por cada uno de los atributos, con la finalidad de obtener un valor de utilidad tomando en cuenta el riesgo que cada una de las inversiones tiene asociado. El valor de utilidad total de una inversión se lo obtiene conjuntamente con los otros objetivos del modelo MODA, lo cual permitirá la priorización de las inversiones, facilitando de esta forma la toma de decisiones.

La puntuación ponderada es calculada como el producto del objetivo, atributo, sub-atributo y el puntaje en bruto dividido por el valor máximo de la puntuación para un atributo (valor máximo del puntaje es 9), la fórmula es la siguiente:

Puntuación ponderada

$$= 100 * (\text{Peso del objetivo} * \text{Peso del subatributo} * \text{Puntaje en bruto}/9)$$

Los puntajes en bruto para los sub-atributos son valores discretos en una escala de 0 a 9 (tabla 14), los cuales se basan en la definición y el nivel de puntuación correspondientes al atributo que se está evaluando. Estas escalas también son utilizadas al momento de crear el portafolio OPEX.

Tabla 14. Escalas de puntuación

Escalas de puntuación para los atributos de riesgo		
Nivel de puntuación	Puntaje	Descripción/Explicación
Muy Alto	0	La probabilidad de ocurrencia del riesgo es muy alto por lo que no hay ningún aporte de utilidad en el atributo evaluado.
Alto	2	La probabilidad de ocurrencia del riesgo es alta pero pese a ello existe un bajo valor de utilidad en el atributo evaluado.
Medio	5	La probabilidad de ocurrencia del riesgo es media y su aporte a la utilidad es medio también.
Bajo	9	La probabilidad de ocurrencia del riesgo es bajo por lo que el valor de utilidad de ese atributo es el más alto comparado con los anteriores.

Fuente. La autora

En la tabla 15 se muestra el modelo MODA para evaluar los riesgos del portafolio de TI CAPEX, cabe recalcar que este modelo es adaptable por lo que los pesos definidos por el PAJ y las definiciones de cada nivel de puntuación pueden ser modificadas de acuerdo a las necesidades de cada organización.

Tabla 15. Modelo MODA para evaluar los riesgos en portafolio CAPEX

Objetivo	Peso del Objetivo	Atributo/Categoría	Peso del Atributo	Sub-atributo	Peso del Sub-atributo	Descripción de los niveles de puntuación	Nivel de Puntuación	Puntaje	Puntuación Ponderada
Riesgo	20%	Riesgo de Negocio	30%	Riesgo de Cambio organizacional	25%	Todas las siguientes afirmaciones son verdaderas: 1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos. 2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa. 3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).	Alto	0	0,00
						Dos de las siguientes afirmaciones son verdaderas: 1. Compromiso de la	Medio	2	0,33

--	--	--	--

	<p>dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos.</p> <p>2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa.</p> <p>3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).</p>			
	<p>Una las siguientes afirmaciones son verdaderas:</p> <p>1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos.</p> <p>2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa.</p> <p>3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).</p>	Bajo	5	0,83

					probabilidad de cambios en la gestión.			
					Rediseño organizacional no previsto - determina muy baja probabilidad de cambios en la gestión.	Bajo	9	1,50
			Riesgo Externo	25%	Mercado muy dinámico, alto nivel de amenaza competitiva, o cambios radicales en la industria, es probable los cambios regulatorios del gobierno.	Alto	0	0,00
					Algunos de los cambios de mercado o nivel de competencia que puede causar nuevas prioridades o posibles nuevos reglamentos.	Medio	5	0,83
					Entorno externo bastante estable o con poco impacto	Bajo	9	1,50

					en los cambios externos en la inversión en TI.			
			Riesgo Estratégico	25%	Inversión en TI impacta directamente a las metas y objetivos estratégicos de la organización.	Alto	0	0,00
		Inversión en TI impacta indirectamente a las metas y objetivos estratégicos de la organización.			Medio	5	0,83	
		Poco o ningún impacto en las metas y objetivos estratégicos de la organización.			Bajo	9	1,50	
	Riesgo Tecnológico	40%	Riesgo de Complejidad	25%	La nueva tecnología requiere hardware, software, aplicaciones o componentes de infraestructura que no están presentes en la organización actualmente o experiencia especializada	Alto	0	0,00

					requerida en las competencias técnicas.				
					EL hardware existe, pero no hay las operaciones de prueba, el software requiere avances significativos, o cierta cantidad de conocimientos especializados necesarios en las competencias técnicas.	Medio	5	1,11	
					Baja complejidad en virtud de los recursos organizacionales existentes y las competencias que hacen que la complejidad del riesgo sea manejable.	Bajo	9	2,00	
				Riesgo de Factibilidad	25%	Nuevas líneas de Innovación – altas posibilidades de inviabilidad, debido a la significativa complejidad de diseño.	Alto	0	0,00

					Cambio ocasional en las capacidades que requieren alguna innovación; Hay una probabilidad razonable de que la solución deseada puede ser inviable.	Medio	5	1,11	
					Bajo grado de incertidumbre sobre la viabilidad de la solución.	Bajo	9	2,00	
				Riesgo de Integración	25%	Una amplia integración, requiere el rediseño de la arquitectura; para lo cual el desarrollo de un número de nuevas interfaces es requerido.	Muy Alto	0	0,00
						Cuando hay un grado medio de integración es necesario, no requiere rediseño de la arquitectura; sin embargo, un número de nuevas interfaces deben ser desarrolladas.	Alto	2	0,44

					<p>Cuando se presenta un bajo grado de integración, son pocos las nuevas interfaces y/o modificaciones que hay que hacer en las existentes.</p>	Medio	5	1,11
					<p>Una integración mínima requiere en su mayoría pequeños retoques a las interfaces existentes.</p>	Bajo	9	2,00
				<p>Riesgo en el Ciclo de vida</p> <p>15%</p>	<p>La tecnología tiene riesgo de obsolescencia - Ya no se admite por el proveedor.</p>	Muy Alto	0	0,00
					<p>Tecnología obsoleta</p>	Alto	2	0,27
					<p>Tecnología de uso especial</p>	Medio	5	0,67
					<p>Madurez de la tecnología.</p>	Bajo	9	1,20
				<p>Riesgo de Seguridad</p> <p>20%</p>	<p>Modelo de seguridad limitada - rudimentaria, difícil de configurar, sin acceso basado en roles.</p>	Muy Alto	0	0,00

					Modelo de seguridad embebido con algunas capacidades de configuración, acceso basado en roles.	Alto	2	0,36
					Modelo de seguridad en alineación con las normas de seguridad de la organización, prácticas y políticas.	Medio	5	0,89
					Nuevo paradigma en la seguridad de TI, la cual la está redefiniendo el área de TI.	Bajo	9	1,60
	Riesgo Operacional	30%	Riesgo en el Plan de continuidad de negocio (PCN)	30%	No se cuenta con el plan de continuidad de negocio o en su lugar con el plan de recuperación de desastres (RD).	Muy Alto	0	0,00
					Plan C - RD dentro de los 5 días hábiles.	Alto	2	0,40
					Plan B - RD dentro de los 2 días hábiles.	Medio	5	1,00

					Plan A - RD dentro de 20 minutos tras detectar la falla.	Bajo	9	1,80
			Riesgo de Proyecto	40%	Todos los siguientes son verdaderas: 1. El proyecto está fuera del costo y del tiempo estimado. 2. EL proyecto depende del éxito de otras iniciativas. 3. El cambio del alcance del proyecto es probable durante la implementación.	Muy Alto	0	0,00
					Dos de los siguientes son verdaderas: 1. El proyecto está fuera del costo y del tiempo estimado. 2. EL proyecto depende del éxito de otras iniciativas. 3. El cambio del alcance del proyecto es probable durante la implementación.	Alto	2	0,53
					Uno de los siguientes son verdaderas: 1. El proyecto está fuera del	Medio	5	1,33

					costo y del tiempo estimado. 2. EL proyecto depende del éxito de otras iniciativas. 3. El cambio del alcance del proyecto es probable durante la implementación.			
					Ninguna de los siguientes son verdaderas: 1. El proyecto está fuera del costo y del tiempo estimado. 2. EL proyecto depende del éxito de otras iniciativas. 3. El cambio del alcance del proyecto es probable durante la implementación.	Bajo	9	2,40
				Riesgo de Proveedores	30% Pequeña empresa con productos del lugar, proveedor regional que no tiene presencia nacional, ventas limitadas, apoyo y modelo de entrega; proveedor <25 clientes con implementaciones directas.	Muy Alto	0	0,00

					<p>Proveedor con reputación nacional, con buena estrategia/ visión del producto, múltiples canales de ventas y soporte de implementación; potencial para ser adquirido por los competidores los existentes; proveedor que tiene >25 y <100 clientes con implementaciones directas.</p>	Alto	2	0,40
					<p>Proveedor con reputación internacional, con excelente estrategia de producto, múltiples canales de ventas y soporte de implementación; potencial para ser adquirido por los competidores los existentes; los productos tienen >100 clientes con implementaciones directas.</p>	Medio	5	1,00

						Líder global en múltiples productos/soluciones, excelente estrategia y visión; múltiples canales de ventas y soporte de implementación; los productos tienen >500 clientes con implementaciones directas.	Bajo	9	1,80
--	--	--	--	--	--	---	------	---	------

Fuente. La autora

2.3. Desarrollo del modelo de Evaluación de riesgos para el portafolio OPEX.

2.5.1. Asignación de pesos a los objetivos y atributos de OPEX usando PAJ/AHP.

El proceso de desarrollo del modelo MODA para el portafolio OPEX es similar al realizado en el portafolio de CAPEX, la diferencia es que en OPEX se evaluará el valor de utilidad de cada activo de TI existente en la empresa, además para obtener el valor de utilidad de los activos de OPEX se ha agregado el objetivo “valor de arquitectura”.

Otros de los objetivos que se tomará en cuenta para calcular el valor de utilidad de cada inversión del portafolio CAPEX, son los objetivos de; valor de negocio, valor de TI, costos y valor de arquitectura los cuales han sido evaluados detalladamente en la tesis de (Riofrío, B. 2015), tal como se muestra en la figura 19; por otro lado en el anexo III, se muestran la asignación de pesos a los atributos y sub-atributos de Riesgo para OPEX usando el proceso analítico jerárquico (PAJ/AHP). El resultado de dicha asignación se lo puede observar en la figura 19.

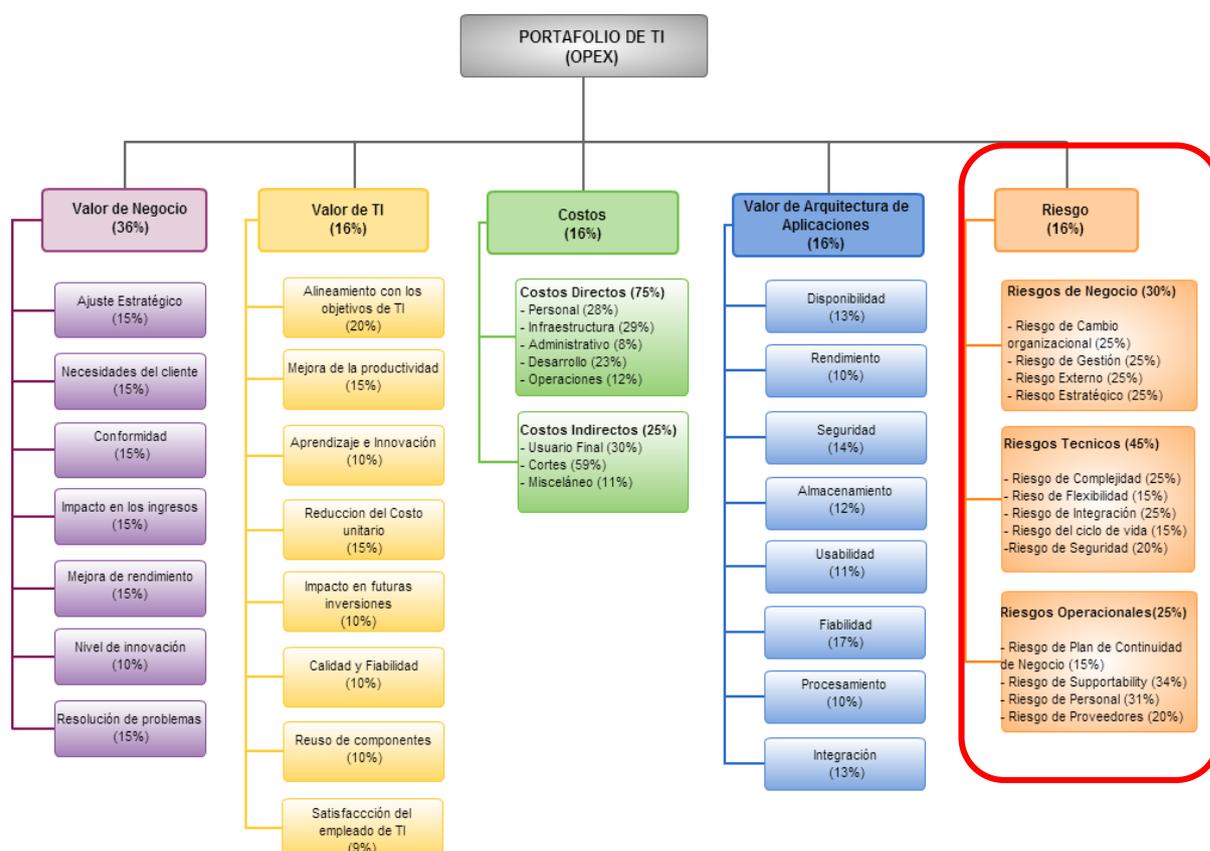


Figura 19. Portafolio de TI OPEX con sus respectivos pesos y atributos

Fuente: La autora

2.5.2. Modelo MODA para el portafolio de TI OPEX.

En esta sección se construye el modelo MODA para el portafolio OPEX, tomando en cuenta los pesos obtenidos mediante el PAJ. Este modelo es utilizado para establecer una puntuación ponderada a los sub-atributos definidos por cada uno de los atributos de OPEX, con la finalidad de obtener un valor de utilidad de cada activo de TI, tomando en cuenta el objetivo riesgo.

La puntuación ponderada para el portafolio de OPEX se la obtiene con la misma fórmula descrita en CAPEX. Los puntajes en bruto para los sub-atributos son valores discretos en una escala de 0 a 9, los cuales se basan en la definición y el nivel de puntuación correspondientes al atributo que se esté evaluando.

En la tabla 16 se muestra el modelo MODA para evaluar los riesgos del portafolio de TI OPEX, cabe recalcar que este modelo es adaptable, los pesos definidos por el PAJ y las definiciones de cada nivel de puntuación pueden ser modificadas de acuerdo a las necesidades de la organización.

Tabla 16. Modelo MODA para evaluar los riesgos en portafolio OPEX

Objetivo	Peso del Objetivo	Atributo/Categoría	Peso del Atributo	Sub-atributo	Peso del Sub-atributo	Descripción de los niveles de puntuación	Nivel de Puntuación	Puntaje	Puntuación Ponderada
Riesgo	20%	Riesgo de Negocio	30%	Riesgo de Cambio organizacional	25%	<p>Todas las siguientes afirmaciones son verdaderas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario). 	Alto	0	0,00
						<p>Dos de las siguientes afirmaciones son verdaderas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa. Negocio y TI necesidad de poner 	Medio	2	0,33

--	--	--	--

	más esfuerzo (por encima del trabajo diario).			
	<p>Una las siguientes afirmaciones son verdaderas:</p> <p>1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos.</p> <p>2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa.</p> <p>3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).</p>	Bajo	5	0,83
	<p>Ninguna las siguientes afirmaciones son verdaderas:</p> <p>1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos.</p> <p>2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa.</p> <p>3. Negocio y TI necesidad de poner</p>	Muy Bajo	9	1,50

					más esfuerzo (por encima del trabajo diario).				
				Riesgo de Gestión	25%	La Empresa puede adquirir otra organización o puede ser adquirida, ésta división organizacional podrá ser vendida o rediseñada lo cual implica una alta probabilidad de cambios en la gestión.	Alto	0	0,00
						Rediseño organizacional previsto - posee cierta probabilidad de cambios en la gestión.	Medio	5	0,83
						Rediseño organizacional no previsto - determina muy baja probabilidad de cambios en la gestión.	Bajo	9	1,50
				Riesgo Externo	25%	Mercado muy dinámico, alto nivel de amenaza competitiva, o cambios radicales en la industria, es proclámele los cambios regulatorios del gobierno.	Alto	0	0,00

					Algunos de los cambios de mercado o nivel de competencia que puede causar nuevas prioridades o posibles nuevos reglamentos.	Medio	5	0,83
					Entorno externo bastante estable o con poco impacto en los cambios externos en la inversión en TI.	Bajo	9	1,50
			Riesgo Estratégico	25%	Inversión en TI impacta directamente a las metas y objetivos estratégicos de la organización.	Alto	0	0,00
					Inversión en TI impacta indirectamente a las metas y objetivos estratégicos de la organización.	Medio	5	0,83
					Poco o ningún impacto en las metas y objetivos estratégicos de la organización.	Bajo	9	1,50

					La nueva tecnología requiere hardware, software, aplicaciones o componentes de infraestructura que no están presentes en la organización actualmente o experiencia especializada requerida en las competencias técnicas.	Alto	0	0,00	
				Riesgo de Complejidad	25%	EL hardware existe, pero no hay las operaciones de prueba, el software requiere avances significativos, o cierta cantidad de conocimientos especializados necesarios en las competencias técnicas.	Medio	5	1,11
			40%			Baja complejidad en virtud de los recursos organizacionales existentes y las competencias que hacen que la complejidad del riesgo sea manejable.	Bajo	9	2,00
		Riesgo Tecnológico		Riesgo de Factibilidad	25%	Nuevas líneas de Innovación – altas posibilidades de inviabilidad, debido	Alto	0	0,00

					a la significativa complejidad de diseño.				
					Cambio ocasional en las capacidades que requieren alguna innovación; Hay una probabilidad razonable de que la solución deseada puede ser inviable.	Medio	5	1,11	
					Bajo grado de incertidumbre sobre la viabilidad de la solución.	Bajo	9	2,00	
				Riesgo de Integración	25%	Una amplia integración, requiere el rediseño de la arquitectura; para lo cual el desarrollo de un número de nuevas interfaces es requerido.	Muy Alto	0	0,00
						Cuando hay un grado medio de integración es necesario, no requiere rediseño de la arquitectura; sin embargo, un número de nuevas interfaces deben ser desarrolladas.	Alto	2	0,44
						Cuando se presenta un bajo grado de integración, son pocas las nuevas	Medio	5	1,11

					interfaces y/o modificaciones que hay que hacer en las existentes.				
					Una integración mínima requiere en su mayoría pequeños retoques a las interfaces existentes.	Bajo	9	2,00	
				Riesgo en el Ciclo de vida	15%	La tecnología tiene riesgo de obsolescencia - Ya no se admite por el proveedor.	Muy Alto	0	0,00
						Tecnología obsoleta	Alto	2	0,27
						Tecnología de uso especial	Medio	5	0,67
						Madurez de la tecnología.	Bajo	9	1,20
				Riesgo de Seguridad	20%	Modelo de seguridad limitada - rudimentaria, difícil de configurar, sin acceso basado en roles.	Muy Alto	0	0,00
						Modelo de seguridad embebido con algunas capacidades de configuración, acceso basado en roles.	Alto	2	0,36

					Modelo de seguridad en alineación con las normas de seguridad de la organización, prácticas y políticas.	Medio	5	0,89	
					Nuevo paradigma en la seguridad de TI, la cual la está redefiniendo el área de TI.	Bajo	9	1,60	
		Riesgo Operacional	30%	Riesgo en el Plan de continuidad de negocio (PCN)	30%	No se cuenta con el plan de continuidad de negocio o en su lugar con el plan de recuperación de desastres (RD).	Muy Alto	0	0,00
						Plan C - RD dentro de los 5 días hábiles.	Alto	2	0,40
						Plan B - RD dentro de los 2 días hábiles.	Medio	5	1,00
						Plan A - RD dentro de 20 minutos tras detectar la falla.	Bajo	9	1,80
						Riesgo de Proyecto	40%	Todos los siguientes son verdaderas: 1. El proyecto está fuera del costo y del tiempo estimado. 2. EL proyecto depende del éxito de	Muy Alto

					<p>otras iniciativas.</p> <p>3. El cambio del alcance del proyecto es probable durante la implementación.</p>			
					<p>Dos de los siguientes son verdaderas:</p> <p>1. El proyecto está fuera del costo y del tiempo estimado.</p> <p>2. EL proyecto depende del éxito de otras iniciativas.</p> <p>3. El cambio del alcance del proyecto es probable durante la implementación.</p>	Alto	2	0,53
					<p>Uno de los siguientes son verdaderas:</p> <p>1. El proyecto está fuera del costo y del tiempo estimado.</p> <p>2. EL proyecto depende del éxito de otras iniciativas.</p> <p>3. El cambio del alcance del proyecto es probable durante la implementación.</p>	Medio	5	1,33

					<p>Ninguna de los siguientes son verdaderas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El proyecto está fuera del costo y del tiempo estimado. 2. EL proyecto depende del éxito de otras iniciativas. 3. El cambio del alcance del proyecto es probable durante la implementación. 	Bajo	9	2,40
			Riesgo de Proveedores	30%	Pequeña empresa con productos del lugar, proveedor regional que no tiene presencia nacional, ventas limitadas, apoyo y modelo de entrega; proveedor <25 clientes con implementaciones directas.	Muy Alto	0	0,00
					Proveedor con reputación nacional, con buena estrategia/ visión del producto, múltiples canales de ventas y soporte de implementación; potencial para ser adquirido por los competidores los existentes; proveedor que tiene >25 y <100	Alto	2	0,40

					clientes con implementaciones directas.			
					Proveedor con reputación internacional, con excelente estrategia de producto, múltiples canales de ventas y soporte de implementación; potencial para ser adquirido por los competidores los existentes; los productos tienen >100 clientes con implementaciones directas.	Medio	5	1,00
					Líder global en múltiples productos/soluciones, excelente estrategia y visión; múltiples canales de ventas y soporte de implementación; los productos tienen >500 clientes con implementaciones directas.	Bajo	9	1,80

Fuente: Autora

CAPÍTULO III
INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LOS PORTAFOLIOS DE
TI

3.1. Matriz de cruce entre Iniciativas y Principios arquitectónicos.

La matriz de cruce (tabla 17), ha sido desarrollada con la finalidad de identificar la alineación entre las iniciativas de TI y los principios arquitectónicos de la organización, los elementos de este instrumento son:

- **Nombre del Principio arquitectónico:** es el nombre con el cual ha sido creado el principio.
- **Implicaciones:** destacan los requisitos, tanto para el negocio y TI, para llevar a cabo el principio.
- **Nombre las iniciativas:** son los nombres de las propuestas de proyectos que serán parte del portafolio.

Tabla 17. Matriz de cruce

MATRIZ DE CRUCE - ALINEACIÓN DE LAS INICIATIVAS DE TI CON LOS PRINCIPIOS ARQUITECTÓNICOS DE NEGOCIO							
Nombre del		Principio1		Principio2		Principio3	
Implicaciones		Implicacion1	Implicacion2	Implicacion1	Implicacion2	Implicacion1	Implicacion2
NOMBRE DE LAS INICIATIVAS	Iniciativa 1						
	Iniciativa 2						
	Iniciativa 3						
	Iniciativa 4						

Fuente. La autora

3.2. Instrumentos para la evaluación de los portafolios CAPEX y OPEX.

En esta sección se desarrollarán los instrumentos necesarios para la implementación del modelo de evaluación de riesgos en los portafolios empresariales de TI, descrito en la sección anterior. Un instrumento es construido con la finalidad de cumplir uno o varios propósitos, en este caso con el de facilitar el proceso de evaluación de riesgos en los portafolios de CAPEX y OPEX; estos instrumentos constan básicamente de plantillas en hojas de Excel, con el objetivo de agilizar los cálculos necesarios para la evaluación de riesgos en portafolios de TI, además Excel es una herramienta de fácil uso y acceso para los usuarios.

3.2.1. Instrumento para evaluar los riesgos de cada inversión/activo de TI.

Los instrumentos para la evaluación de los riesgos individuales por cada inversión son hojas de cálculo (tabla 18) de los archivos CAPEX-Implementación.xlsx y OPEX-Implementación.xlsx, en cada una de ellas se evalúa los riesgos de las inversiones de forma individual, estas hojas de cálculo son aquellas que sirven como herramientas para probar el modelo de evaluación de riesgos creado en el capítulo anterior para ambos tipos de portafolios. Además serán entregadas a la empresa en la cual se realice las pruebas, a continuación se describen cada uno de los elementos que las conforman:

- **Objetivo:** con el fin de evaluar los riesgos de las inversiones de TI, se ha tomado como objetivo el riesgo perteneciente a la jerarquía del modelo MODA.
- **Atributo:** se refiere a la categoría de riesgo.
- **Sub-atributo:** es considerado el factor del riesgo, estos son distintos en CAPEX y en OPEX aunque algunos de ellos varían.
- **Pesos del objetivo, atributo y sub-atributo:** serán asignados en base a las puntuaciones obtenidas con la metodología AHP. Todos los pesos deben sumar 100%.
- **Descripción de los niveles de puntuación:** son los posibles riesgos que se pueden presentar por cada iniciativa de TI en el caso de CAPEX y del activo de TI en el caso de OPEX, esta descripción pertenece a cada nivel de puntuación de los sub-atributos de riesgo.
- **Nivel de puntuación:** son los niveles de riesgo (Muy alto, Alto, Medio, Bajo o Muy bajo) para cada sub-atributo.
- **Puntaje (Puntuación en bruto):** varía en una escala de 0 – 9, siendo 0 la puntuación más alta y 9 la más baja, debido a que el cálculo de la puntuación de riesgo para portafolios de TI es inversamente proporcional al riesgo realizado por una inversión; en otras palabras, cuanto mayor es el riesgo de una inversión, menor será su puntaje de riesgo y viceversa¹³.

¹³ Adaptado de Bayney R. & Chakravarti R. (2012), Enterprise Project Portfolio Management: Building Competencies for R&D and IT Investment Success. United States . Capítulo 10, p215.

Tabla 18. Instrumento para evaluar las ponderaciones de los riesgos por cada inversión en los portafolios de CAPEX y OPEX

Objetivo	Peso del Objetivo	Atributo	Peso del Atributo	Sub-Atributo	Peso del Sub-Atributo	Descripción de los niveles de puntuación	Nivel de Puntuación	Puntaje	Puntuación Ponderada

Fuente: Adaptado de MODA Model with raw and weighted scores for IT CAPEX/OPEX investments. (Chakravarti & Bayney, 2012), Capítulo 10. P, 216

3.2.2. Instrumento para la evaluación de la utilidad de los riesgos del portafolio.

Este instrumento (tabla 19), es utilizado como un registro que permitirá calcular y obtener el valor de utilidad por cada iniciativa/activo de TI (suma de las ponderaciones de cada atributo) y por ende permite evaluar el promedio de utilidad para el portafolio en cuanto a riesgos. Los elementos que conforman estos instrumentos son:

- **ID:** Identificador único para cada iniciativa, esta información es tomada de la categorización de iniciativas/proyectos.
- **Nombre Iniciativa:** Nombre asignado a la inversión, este dato también es tomado de la categorización de iniciativas/activos.
- **Portafolio:** hace referencia al tipo de portafolio al cual pertenece la inversión (CAPEX/OPEX).
- **Sub-Portafolio:** tipo de sub-portafolio a la que pertenece la inversión (Infraestructura, Procesos, Aplicación, Datos o Información), este dato es tomado de la categorización de iniciativas/activos de TI.
- **Puntuación de utilidad:** se refiere al puntaje del valor de utilidad de la inversión en cuanto a riesgos, luego de pasar por el proceso de evaluación de cada atributo, esta puntuación es utilizada para evaluar el valor de utilidad total de la inversión conjuntamente con los otros objetivos del modelo MODA.

Tabla 19. Instrumento para determinar el valor de utilidad del riesgo¹⁴

Utilidad del Objetivo Riesgo para las inversiones de CAPEX/OPEX				
ID	Nombre de la iniciativa/activo de TI	Portafolio	Sub-portafolio	Puntuación de Utilidad

Fuente. Autora

3.2.3. Instrumento para determinar el valor de utilidad total de la inversión.

En la tabla 20 se muestra el instrumento sobre el cual se evalúa el valor de utilidad total de la inversión, el mismo que se lo obtiene sumando las puntuaciones de utilidad de cada uno de los objetivos incluyendo el valor obtenido del objetivo riesgo. Un ejemplo de estos valores se los puede obtener en la tesis de Riofrío, B.C. (2015), en el caso de CAPEX con el total de las ponderaciones de los atributos de siguientes objetivos:

- Valor de negocio
- Valor de TI
- Valor financiero

Y en el caso de OPEX:

- Valor de Negocio
- Valor de TI
- Costos
- Valor de arquitectura de aplicaciones

Tabla 20. Instrumento para determinar el valor de utilidad total de la inversión

Valor de Utilidad para las inversiones de							
ID	Sub-Grupo de Portafolio	Valor de Negocio	Valor de TI	Valor Financiero / Costos	Valor de Arquitectura	Riesgo	Valor total de Utilidad

Fuente. La autora

¹⁴ Este instrumento es parte de los archivos: CAPEX-Implementación.xlsx y OPEX-implementación.xlsx, en la hoja denominada "V. Utilidad Riesgos".

CAPÍTULO IV
IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA
EMPRESA MONTEREY AZUCARERA LOJANA – MALCA C. A.

La implementación del modelo de evaluación de riesgos en portafolios empresariales de TI, desarrollado en el capítulo III, será realizada en base al levantamiento de información de la capa de negocio por Gómez, J. (2014), en la empresa Monterrey Azucarera Lojana MALCA Cía. Ltda. Por otro lado para la evaluación de los riesgos de las iniciativas se tomaran algunos datos del portafolio de TI, el cual fue levantado conjuntamente con Riofrío, B.C. (2015).

4.1. Segmento de Negocio del GEM.

Para empezar con la implementación del modelo se requiere tener conocimiento de la organización sobre la cual se va a trabajar, entre los puntos más relevantes que se debe tomar en cuenta es a que se dedica, cuál es su misión, visión, su estructura organizacional así como también sus objetivos estratégicos, en este caso los principios arquitectónicos, más adelante se explica por qué se trabajó con ellos.

4.1.1. Breve reseña histórica de la empresa.

Malca, Azucarera lojana lleva un poco más de cinco décadas en el mercado, nace en el año de 1920. Moisés Alberto Hidalgo Jarrín tuvo la idea de establecer un Ingenio de azúcar en el Valle de Catamayo, Provincia de Loja, Sur del Ecuador; para lo cual constituye el 14 de enero de 1959 la empresa Monterrey Azucarera Lojana C. A., "MALCA". Hombre visionario quien arriesgó su patrimonio a fin de hacer realidad su más grande sueño y compra la maquinaria de un ingenio azucarero en Cali, Colombia; transportar dicha maquinaria al cantón Catamayo fue todo un desafío pero en mayo de 1962, después de tantos días y horas entregadas al trabajo, se hace realidad el primer saco de azúcar que con fe, esfuerzo y entrega pusieron en alto a la Industria Lojana hasta la presente fecha y a su vez brinda trabajo a varios centenares de personas del Austro del País.

Su rendimiento agrícola actual está en una cosecha diaria de 760 toneladas que es la capacidad de la fábrica para moler, obteniendo como resultado promedio mensual de 21 500 toneladas de molienda y 210 000 toneladas al año, consiguiendo así un total de entre 450 000 – 500 000 sacos de azúcar dependiendo de la madurez de la caña. (GEM. 2011).

4.1.2. Misión y Visión organizacional.

La misión de MALCA es: "Somos una empresa productora de derivados de caña de azúcar y comercializadores de alimentos de calidad"; Mientras que su visión radica en: "Ser referentes a nivel nacional, en la producción, industrialización y comercialización de azúcar, sus

derivados y complementos, con flexibilidad, innovación y eficiencia, comprometidos con la sociedad, bajo los principios de responsabilidad social corporativa”.

4.1.3. Organigrama del GEM.

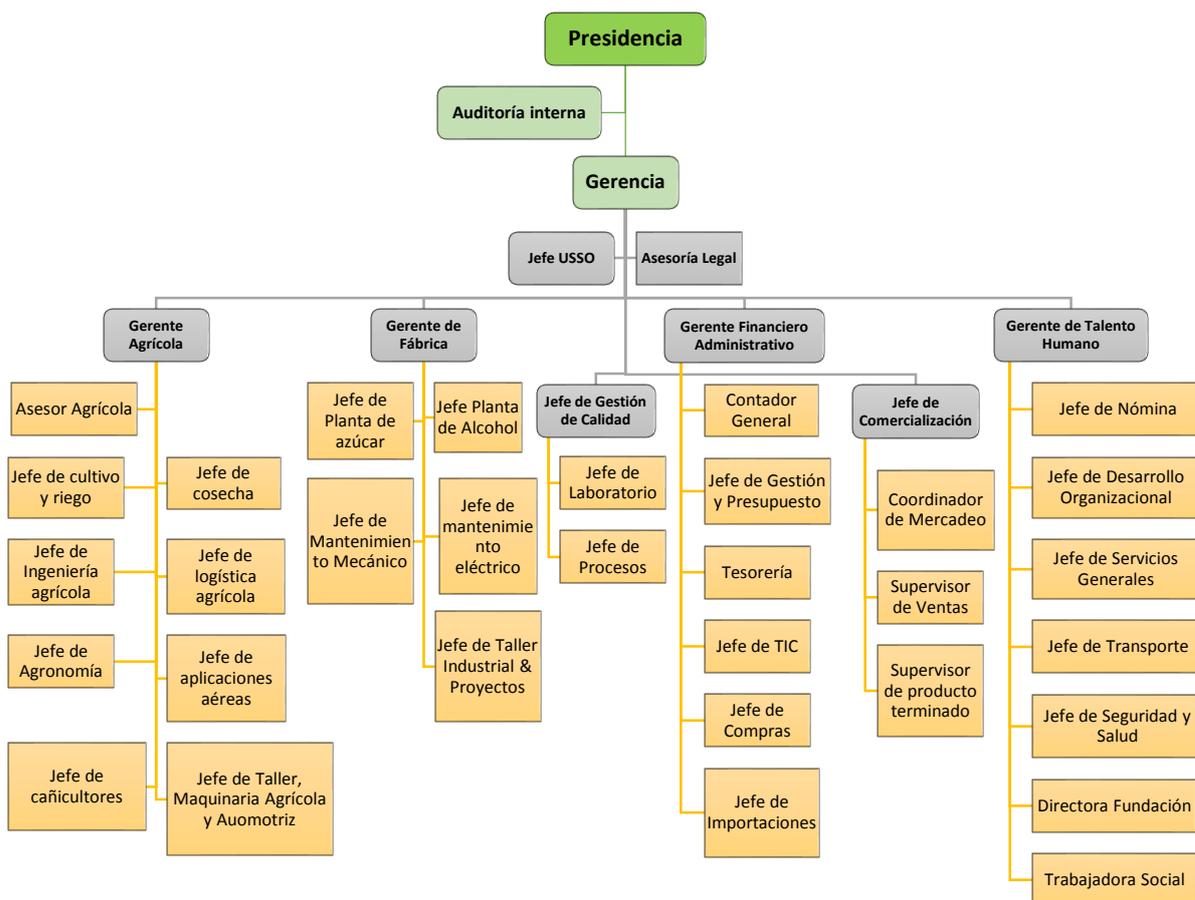


Figura 20. Organigrama del GEM

Fuente: Organigrama Funcional GEM, (Gómez, J. 2014)

4.1.4. Principios Arquitectónicos del GEM.

En esta sección se toma en cuenta los principios arquitectónicos planteados por (Gómez, J. 2015), para el GEM (tabla 19), los cuales han sido aprobados por el mismo y se encuentran plasmados en el documento denominado “Principios Arquitectónicos” con sus respectivas explicaciones e implicaciones; En vista que el GEM no cuenta con objetivos estratégicos relacionados con tecnología sino que están orientados a la producción del azúcar y a incrementar las ventas se los reemplaza por los principios arquitectónicos, los cuales serán

de gran utilidad al momento de analizar la alineación de estos con las iniciativas de TI, ya que dicha alineación es uno de los objetivos primordiales del portafolio de TI.

Tabla 21. Principios Arquitectónicos del GEM

 PRINCIPIOS ARQUITECTÓNICOS			
De Negocio	De Información	De Aplicaciones	De Tecnología
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Planificación del Negocio ➤ Vocabulario Común ➤ Simple y flexible ➤ Independencia tecnológica ➤ Centrado en el cliente 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Formalmente definido ➤ Alineación con las necesidades del negocio ➤ Claridad y Consistencia ➤ Integridad, Accesibilidad y disponibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Traceabilidad ➤ Flexibilidad ➤ Modularidad ➤ Comprar versus Construir ➤ Consolidación ➤ Interoperabilidad ➤ Reusabilidad ➤ Compatibilidad ➤ Actualizaciones ➤ Cumplimiento ➤ SUPPORTABILITY ➤ Seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Propiedad ➤ Modelo de Integración Tecnológica Empresarial ➤ Enfoque de Métricas de Nivel de Calidad ➤ Mantenimiento de la infraestructura. ➤ Racionalización de Productos y Plataforma ➤ Selección de Productos ➤ Portafolio de Productos ➤ Infraestructura

Fuente. Adaptado de, Principios Arquitectónicos, (Gómez, J. 2014)

4.2. Implementación del Modelo.

Una vez que se tiene claro el segmento de negocio del GEM, se propone la implementación del modelo de evaluación de evaluación de riesgos para los portafolios de CAPEX y OPEX, el cual tiene lugar en la fase dos (Análisis de riesgos) del framework CREOPM™, para que esta fase tenga lugar es necesario tener como entrada la fase 1, la cual trata de categorizar las iniciativas de TI en el caso de CAPEX (tabla 22) y los activos en caso de OPEX (tabla 23).

Para implementación del modelo de evaluación de riesgo en el GEM, fue necesaria la aprobación de los pesos asignados a los atributos y sub atributos, los niveles de riesgos con sus respectivas descripciones, puntuaciones y ponderaciones por el Jefe de TI del GEM, quien es el encargado de la toma de decisiones en cuanto a las inversiones de TI, utilizando como estrategia una propuesta escrita del modelo desarrollado en capítulo II, tal como se muestra en el anexo VI, en donde consta la firma de aprobación de la propuesta planteada, por lo que no fue necesario realizar reajustes en el modelo, sino que se lo validó y se autorizó mediante un acta de aprobación (anexo VII), para continuar con la implementación.

En caso de que las partes interesadas de la organización en la cual se vaya a aplicar el modelo no estén de acuerdo con los pesos o definiciones para los niveles de riesgo es necesario realizar ajustes de acuerdo a las observaciones que realicen; el modelo propuesto en el capítulo II es adaptable a las necesidades de las organizaciones.

Tabla 22. Categorización de Iniciativas en el portafolio de TI CAPEX

 Categorización de Proyectos							
ID	Nombre de la inversión	Tipo de Activo	Dominio de TI	Segmento de TI	Segmento de Arquitectura	Portafolio (Subgrupo)	Presupuesto Requerido (\$)
GEM_NEMN	Nuevo esquema de modelo de Negocio	Procesos	NAF, BÁSCULA, TPM, SGRH, LABORATORIO, INVENTARIO	Producción	Negocio	Procesos	\$ -
GEM_GPN	Gestion de Procesos de Negocio	Procesos	NAF, BÁSCULA, TPM, SGRH, LABORATORIO, INVENTARIO	Producción	Negocio	Procesos	\$ -
GEM_AP	Automatizacion de Procesos	Procesos	Procesos	Gestión de Calidad	Negocio	Procesos	\$ -
GEM_NEBD	Nuevo esquema de Base de datos	Datos e Información	NAF, BÁSCULA, TPM, SGRH, LABORATORIO, INVENTARIO	Financiero - Administrativo	Datos	Información	\$ -
GEM_ARQ	Implementacion de la Arquitectura a capas para las aplicaciones de MALCA y AGROCASTA S.A	Aplicación				Aplicaciones	
GEM_ARQ3CAP_LDAP	LDAP	Aplicación	NAF, BÁSCULA, TPM, LABORATORIO, RECURSOS HUMANOS, CAMPO	Producción	Aplicación		
GEM_ARQ3CAP_NAF	Implementación de arquitectura a capas para sistema NAF	Aplicación	NAF	Producción	Aplicación		
GEM_ARQ3CAP_TPM	Implementación de arquitectura a capas para sistema TPM	Aplicación	TPM	Producción	Aplicación		
GEM_ARQ3CAP_LAB	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Laboratorio	Aplicación	Laboratorio	Gestión de calidad	Aplicación		\$ 19.947,00
GEM_ARQ3CAP_RRHH	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Recursos Humanos	Aplicación	NAF, BÁSCULA, SGRH	Recursos Humanos	Aplicación		
GEM_ARQ3CAP_SGC	Implementación de arquitectura a capas para sistema de campo	Aplicación	TPM	Agrícola	Aplicación		\$ 21.434,00
GEM_MAS	Migracion de Aplicaciones a Servicios	Aplicación	NAF, BÁSCULA, TPM, SGRH, LABORATORIO, INVENTARIO	Producción	Aplicación	Aplicaciones	\$ -
GEM_NETI	Definicion del nuevo esquema de infraestructura Tecnologica	Infraestructura	NAF, BÁSCULA, TPM, SGRH, LABORATORIO, INVENTARIO	TIC	Tecnología	Infraestructura	\$ -

Fuente: Categorización de Proyectos (Riofrío, B. 2015)

Tabla 23. Categorización de activos en el portafolio de TI OPEX

 Categorización de Activos de TI							
ID	Nombre de la inversión	Tipo de Activo	Dominio de TI	Segmento de TI	Segmento de Arquitectura	Portafolio (Subgrupo)	Presupuesto Requerido (\$)
M000060	Servidor - DELL POWEREDGE 2950	Infraestructura/ Aplicaciones	Campo, Laboratorio	Agrícola- Gestión de Calidad	Tecnología	Infraestructura/ Aplicaciones	\$ 601,00
M000849	Equipo de Escritorio- Genérico	Infraestructura/ Aplicaciones	Laboratorio	Gestión de Calidad	Tecnología	Infraestructura/ Aplicaciones	\$ 718,54
TA003	Equipo de Escritorio- Genérico	Infraestructura/ Aplicaciones	Campo	Agrícola	Tecnología	Infraestructura/ Aplicaciones	\$ 622,46
CA001	Equipo de Escritorio- Genérico Xtratech	Infraestructura/ Aplicaciones	Campo	Agrícola	Tecnología	Infraestructura/ Aplicaciones	\$ 657,00
CA003	Equipo de Escritorio- Genérico	Infraestructura/ Aplicaciones	Campo	Agrícola	Tecnología	Infraestructura/ Aplicaciones	\$ 718,54
NB029	Computador Portátil - DELL INSPIRON N3421	Infraestructura/ Aplicaciones	Campo	Agrícola	Tecnología	Infraestructura/ Aplicaciones	\$ 670,46
NB030	Computador Portátil - DELL LATITUD 3540	Infraestructura/ Aplicaciones	Campo	Agrícola	Tecnología	Infraestructura/ Aplicaciones	\$ 738,60
CAT01	Dispositivo Móvil	Infraestructura/ Aplicaciones	Campo	Agrícola	Tecnología	Infraestructura/ Aplicaciones	\$ 400,00

Fuente: Categorización de Iniciativas (Riofrio, B. 2015)

4.2.1. Evaluación de Riesgo en el portafolio de CAPEX.

Al tener categorizadas las iniciativas de TI, como paso preliminar a realizar la evaluación de riesgos para las inversiones de CAPEX, es indispensable realizar la alineación entre las iniciativas/proyectos de TI (tabla 22) y los principios arquitectónicos del GEM (tabla 23), para lo cual se utilizó como instrumento una matriz de cruce; el propósito de esta matriz es cumplir con uno de los principales objetivos del portafolio de TI, como es la alineación entre las iniciativas de TI con los objetivos estratégicos de la organización, en este caso se lo ha realizado con los principios arquitectónicos debido a que el GEM no cuenta con objetivos estratégicos en cuanto a TI, sino que estos se encuentran divididos por los diferentes Planes Operativos Anuales (POA) definidos por la parte de negocio y orientados únicamente hacia la producción, ventas y la satisfacción de los clientes. El proceso de alineación fue posible gracias al conocimiento de un experto del área de arquitectura empresarial, autor principal de los principios arquitectónicos y de las iniciativas propuestas. Para determinar que una iniciativa está alineada con los principios esta tiene que estar directamente relacionada a las implicaciones de los principios de negocio, tecnología, aplicaciones e Información; en el anexo III, se encuentra disponible el proceso de alineación estratégica para cada una de las iniciativas. Luego de verificar dicha alineación se procede a la evaluación de los riesgos.

El portafolio de TI CAPEX está conformado por 13 iniciativas (tabla 22) de las cuales se ha tomado dos como muestra, para la demostración del modelo de evaluación de riesgos, utilizando el modelo del capítulo II. Las iniciativas a evaluar son:

- Implementación de arquitectura a capas para sistema de Laboratorio – (GEM_ARQ3CAP_LAB).
- Implementación de arquitectura a capas para sistema de campo – (GEM_ARQ3CAP_SGC).

La evaluación de los riesgos para cada una de las inversiones se las realiza de acuerdo a las descripciones de los niveles de puntuación para cada sub-atributo propuesto en el modelo MODA para el portafolio de CAPEX. En la tabla 24 se muestran los cálculos de puntuación MODA para evaluar los riesgos en la inversión GEM_ARQ3CAP_SGC.

Tabla 24. Cálculo de la puntuación MODA para evaluar riesgos la inversión de CAPEX - GEM_ARQ3CAP_SGC

 Objetivos y Atributos para la evaluación de riesgos de la iniciativa GEM_ARQ3CAP_SGC									
Objetivo	Peso del Objetivo	Atributo	Peso del Atributo	Sub-Atributo	Peso del Sub-Atributo	Descripción de los niveles de puntuación	Nivel de Puntuación	Puntaje	Puntuación Ponderada
Riesgo	20%	Riesgo de Negocio	30%	R. de Cambio organizacion al	25%	Dos de las siguientes afirmaciones son verdaderas: 1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos. 2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa. 3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).	Medio	2	0,33
				R. de Gestión	25%	Rediseño organizacional no previsto - determina muy baja probabilidad de cambios en la gestión.	Bajo	9	1,50

				R. Externo	25%	Entorno externo bastante estable o con poco impacto en los cambios externos en la inversión en TI.	Bajo	9	1,50
				R. Estratégico	25%	Inversión en TI impacta indirectamente a las metas y objetivos estratégicos de la organización.	Medio	5	0,83
		Riesgo Tecnológico	40%	R. de Complejidad	25%	EL hardware existe, pero no hay las operaciones de prueba, el software requiere avances significativos, o cierta cantidad de conocimientos especializados necesarios en las competencias técnicas.	Medio	5	1,11
				R. de Factibilidad	15%	Cambio ocasional en las capacidades que requieren alguna innovación; Hay una probabilidad razonable de que la solución deseada puede ser inviable.	Medio	5	0,67

			R. de Integración	25%	Una amplia integración, requiere el rediseño de la arquitectura; para lo cual el desarrollo de un número de nuevas interfaces es requerido.	Muy Alto	0	0,00
			R. de en el Ciclo de vida	15%	Madurez de la tecnología.	Bajo	9	1,20
			R. de Seguridad	20%	Nuevo paradigma en la seguridad de TI, la cual la está redefiniendo el área de TI.	Bajo	9	1,60
		Riesgo Operacional	R. de PCN	30%	Plan A - RD dentro de 20 minutos tras detectar la falla.	Bajo	9	1,80
	30%		R. de Proyecto	40%	Dos de los siguientes son verdaderas: 1. El proyecto está fuera del costo y del tiempo estimado. 2. EL proyecto depende del éxito de otras iniciativas. 3. El cambio del alcance del proyecto es probable durante la implementación.	Alto	2	0,53
			R. de Proveedores	30%	Líder global en múltiples productos/soluciones, excelente	Bajo	9	1,80

			estrategia y visión; múltiples canales de ventas y soporte de implementación; los productos tienen >500 clientes con implementaciones directas.		
--	--	--	---	--	--

Fuente. La autora

El proceso de evaluación de riesgo se repite para todas las iniciativas del portafolio CAPEX del GEM, en el anexo IV se muestra la evaluación de la iniciativa GEM_ARQ3CAP_LAB. Luego de haber concretado la evaluación de las iniciativas del objetivo riesgo del Modelo jerárquico MODA del portafolio CAPEX se obtiene lo siguiente:

- **Objetivo Riesgo - Portafolio CAPEX:** el propósito de evaluar los riesgos en las iniciativas de TI de este portafolio, es identificar cuál de estas tiene mayor utilidad tras analizar todos los atributos de riesgos de cada una de ellas; como se puede observar en el siguiente gráfico estadístico, la iniciativa GEM_ARQ3CAP_LAB, es aquella que tiene mayor utilidad y por ende menos riesgo en comparación con la iniciativa GEM_ARQ3CAP_SGC, considerando que entre mayor sea el valor de utilidad el riesgo disminuye, por lo que se recomienda de cara al objetivo riesgo es que si hay que priorizar la ejecución de estas iniciativas de acuerdo a este objetivo, se debe elegir aquella que presenta menor riesgo y más utilidad.



El riesgo total del portafolio CAPEX del GEM (Tabla 25), es el promedio de riesgo de todas las iniciativas que lo conforman, en este caso es de 13.14.

Tabla 25. Riesgo Total del portafolio CAPEX del GEM

 Utilidad del Objetivo Riesgo para las inversiones de CAPEX				
ID	Nombre de la iniciativa	Portafolio	Sub-portafolio	Puntuación de Utilidad
GEM_ARQ3CAP_LAB	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Laboratorio	CAPEX	Aplicación	13,41
GEM_ARQ3CAP_SGC	Implementación de arquitectura a capas para sistema de campo	CAPEX	Aplicación	12,88
Promedio				13,14

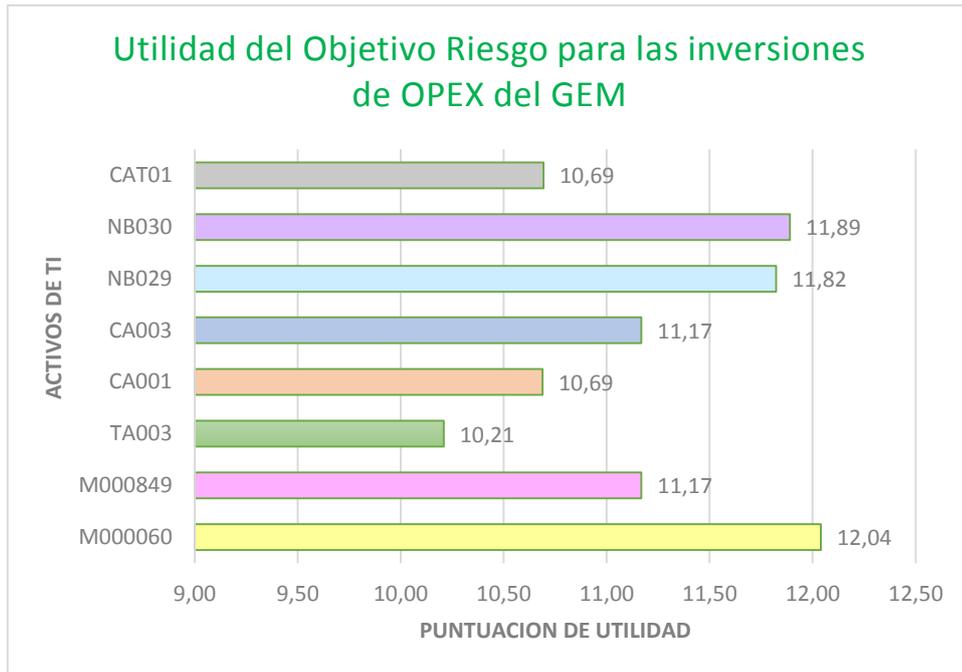
Fuente. Autora

4.2.2. Evaluación de Riesgo en el portafolio de OPEX.

El portafolio de OPEX del GEM está conformado por 8 activos de TI (tabla 23), el proceso de evaluación es el mismo que se realizó en el portafolio de CAPEX, es importante recordar que la lógica de valoración es que a mayor riesgo del sub-atributo poco/ningún valor de utilidad, por parte del sub-atributo evaluado. En el anexo V se encuentra disponible la evaluación de todos los activos de TI pertenecientes al portafolio OPEX.

Luego de haber realizado la evaluación del objetivo riesgo del Modelo jerárquico MODA del portafolio OPEX del GEM, se obtiene el siguiente análisis:

- Objetivo Riesgo - Portafolio OPEX del GEM:** la evaluación de los riesgos en los activos de TI del GEM, tiene como propósito conocer el valor de utilidad de estos activos de TI para la empresa frente al objetivo riesgo del modelo MODA y cuáles de ellos pueden ser utilizados para la ejecución de las iniciativas propuestas en CAPEX, luego de analizar todos los atributos de riesgos de cada una de ellos; como se puede observar en el siguiente gráfico estadístico, que el activo M000060 (servidor), representa en mayor valor de utilidad para la empresa, lo cual es un dato totalmente real, ya que si este sufre alguna falla, la producción se detiene, las personas dejan de laborar y por ende la empresa se ve afectada monetariamente.



El riesgo total del portafolio OPEX del GEM (Tabla 26), como apoyo a la utilidad es el promedio de riesgo de todos los activos que lo conforman, en este caso es de 11,17.

Tabla 26. Riesgo Total del portafolio OPEX

 Utilidad del Objetivo Riesgo sobre las inversiones de OPEX				
ID	Nombre del Activo	Portafolio	Sub-portafolio	Puntuación de Utilidad
M000060	Servidor - DELL POWEREDGE 2950	OPEX	Infraestructura/Aplicaciones	12,04
M000849	Equipo de Escritorio-Genérico	OPEX	Infraestructura/Aplicaciones	11,17
TA003	Equipo de Escritorio-Genérico	OPEX	Infraestructura/Aplicaciones	10,21
CA001	Equipo de Escritorio-Genérico Xtratech	OPEX	Infraestructura/Aplicaciones	10,69
CA003	Equipo de Escritorio-Genérico	OPEX	Infraestructura/Aplicaciones	11,17

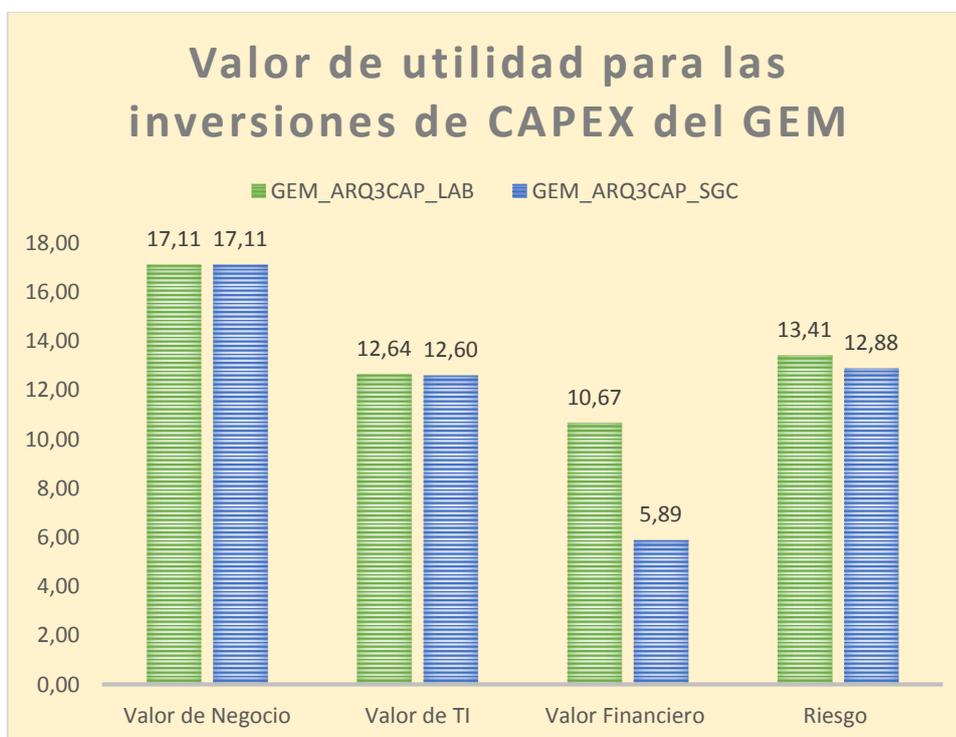
NB029	Computador Portátil - DELL INSPIRON N3421	OPEX	Infraestructura/Aplicaciones	11,82
NB030	Computador Portátil - DELL LATITUD 3540	OPEX	Infraestructura/Aplicaciones	11,89
CAT01	Dispositivo Móvil	OPEX	Infraestructura/Aplicaciones	10,69
Riesgo Total del portafolio OPEX				11,17

Fuente. Autora

4.3. Valor de utilidad de las inversiones de los portafolios CAPEX y OPEX del GEM.

Con la finalidad de demostrar la importancia que tiene el objetivo riesgo como aporte a la utilidad en las inversiones de TI del GEM se han tomado los valores de los otros objetivos que son parte del modelo MODA, tanto para CAPEX como para OPEX, de la tesis de (Riofrío, B. 2015), los cuales han sido evaluados sobre las mismas iniciativas y activos tomados en este trabajo con lo que se tiene:

4.3.1. Valor Total de Utilidad para las iniciativas del portafolio CAPEX del GEM.



Interpretando los datos del valor de utilidad del portafolio CAPEX tenemos, que ambas iniciativas presentan igual valor en cuanto a negocio y TI, pero hay una variación en el valor

financiero y al riesgo, con lo cual se determina que la iniciativa con mayor valor de utilidad en este portafolio para el GEM es la iniciativa GEM_ARQ3CAP_LAB (tabla 27), estos dos últimos valores son los que la mayoría de empresas tiene en cuenta para la priorización y ejecución de proyectos, pero es relevante verificar cuanto representa la inversión para el negocio y TI. Los valores de utilidad de cada una de las iniciativas evaluadas se encuentran disponibles en la tabla 27, estos datos permiten la priorización en cuanto a ejecución, pero la última decisión la tiene el jefe de TI de la empresa.

Tabla 27. Valor de utilidad de las iniciativas del GEM en el portafolio CAPEX

 Valor de Utilidad para las inversiones de CAPEX						
ID	Sub-Grupo de Portafolio	Valor de Negocio	Valor de TI	Valor Financiero	Riesgo	Valor de Utilidad
GEM_ARQ3CAP_LAB	Aplicación	17,11	12,64	10,67	13,41	53,83
GEM_ARQ3CAP_SGC	Aplicación	17,11	12,60	5,89	12,88	48,48

Fuente. Autora

4.3.2. Valor Total de Utilidad para los activos del portafolio OPEX del GEM.



Interpretando los valores de utilidad del portafolio OPEX en donde se incluye el objetivo riesgo tenemos que 7 de 8 activos del GEM tienen el mismo valor de utilidad en cuanto a negocio,

TI y costos, pero hay una variación en los valores de los objetivos de arquitectura y riesgo, con los cuales se puede determinar el valor de utilidad para cada uno de ellos y se obtiene como resultado que el activo **M000060**, es aquel con mayor valor de utilidad, lo cual es real ya que en el se alojan todas las aplicaciones, datos e información del GEM y a la vez si este falla el riesgo para la empresa es muy alto porque la producción se detiene. Los valores de utilidad de cada uno de los activos evaluados se encuentran disponibles en la tabla 28.

Tabla 28. Valor de utilidad de los activos del GEM en el portafolio OPEX

 Valor de Utilidad para las inversiones de OPEX							
ID	Sub-Grupo de Portafolio	Valor de Negocio	Valor de TI	Valor Financiero	Valor de Arquitectura	Riesgo	Valor de Utilidad
M000060	Infraestructura/Aplicaciones	12,20	9,51	16,04	10,06	12,04	59,85
M000849	Infraestructura/Aplicaciones	12,20	9,51	17,64	7,50	11,17	58,02
TA003	Infraestructura/Aplicaciones	12,20	9,51	16,04	7,08	10,21	55,04
CA001	Infraestructura/Aplicaciones	12,20	9,51	16,04	7,08	10,69	55,52
CA003	Infraestructura/Aplicaciones	12,20	9,51	16,04	7,79	11,17	56,71
NB029	Infraestructura/Aplicaciones	12,20	9,51	16,04	8,28	11,82	57,86
NB030	Infraestructura/Aplicaciones	12,20	9,51	16,04	8,36	11,89	58,00
CAT01	Infraestructura/Aplicaciones	6,20	6,20	16,04	5,76	10,69	44,89

Fuente. La autora

Los resultados obtenidos tras la evaluación de los riesgos en los portafolios de CAPEX y OPEX, fueron mostrados al jefe de TI del GEM, mediante una propuesta escrita (Anexo VII), con la finalidad de indicar y explicar el proceso de evaluación, la importancia del uso de portafolios y de la gestión de los riesgos por cada iniciativa. Luego de llegar a un acuerdo sobre los resultados obtenidos se firmó el documento (Anexo VII) como constancia del trabajo realizado y aceptación de los resultados del mismo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Al culminar el presente trabajo de fin de titulación, se concluyó que:

- El uso de taxonomías en la evaluación de riesgos en portafolios empresariales de TI facilita la identificación y análisis de los riesgos, pues permite obtener listas estructuradas de riesgos por niveles en forma ordenada y relacionada, lo que ayuda al personal a identificarlos en contextos específicos.
- La alineación entre las iniciativas de TI con los objetivos estratégicos de la organización, es la clave del éxito para responder con agilidad a las necesidades del negocio.
- Los riesgos de portafolio se diferencian de los riesgos de proyectos debido a que los de portafolio se basan en la teoría de la utilidad para la evaluación de cada iniciativa de TI y los de proyectos se centran en identificar su efecto en parámetros como: alcance, costo, tiempo y calidad.
- La implementación del modelo de evaluación de riesgos, permite a las organizaciones disminuir la incertidumbre al momento de decidir sobre las inversiones de TI, las cuales tradicionalmente no se han considerado importantes a nivel estratégico, además se conoce el valor de utilidad tomando en cuenta los riesgos que estos presentan antes de concretar la inversión.
- La evaluación de riesgos en portafolios de TI es fundamental para lograr que TI apoye de manera efectiva los objetivos estratégicos de la organización, ya que al contar con iniciativas con bajo nivel de riesgo y alto puntaje de utilidad, el riesgo de fracaso de la inversión es poco probable.
- El uso de un framework en la gestión de portafolios y metodologías en la evaluación de riesgos en portafolios de TI permite mejores resultados en términos cualitativos y cuantitativos al momento de llevar a cabo el proceso de evaluación.
- La gestión de inversiones por medio de portafolios de TI permite la evaluación de riesgos por cada inversión lo que contribuye a la identificación oportuna de las

amenazas, lo que previene el fracaso de la inversión y por ende pérdidas de capital, además asegura que exista una alineación con los objetivos estratégicos de la organización.

RECOMENDACIONES

Al culminar el presente trabajo de fin de titulación, se recomienda lo siguiente:

- Al momento de aplicar el modelo de evaluación de riesgos en una empresa, se debe establecer niveles de prioridades para los objetivos y atributos de los riesgos establecidos en el modelo MODA, con las partes interesadas, ya sea con el responsable de gestionar los portafolios (CIO) o en su lugar con el jefe del área de TI, con el propósito de evaluar la factibilidad y ajustar dichos valores a las necesidades de la empresa.
- Verificar que los valores obtenidos a partir de la evaluación de todos los objetivos del modelo MODA sean positivos al momento de priorizar las inversiones, ya que si algunos de estos valores es bajo el valor de utilidad también disminuirá.
- Luego de realizar la evaluación del riesgo se recomienda medir el impacto, con la ayuda de una metodología objetiva de medición que permita determinar una cuantificación confiable del efecto que ocasionaría un riesgo en caso de concretarse.
- El modelo de evaluación de riesgos desarrollado es un modelo genérico, el cual puede ser adaptado a cualquier organización que gestione o desee gestionar sus inversiones de TI utilizando portafolios, ya que esta evaluación facilitará la toma de decisiones debido a que se evalúa el riesgo de forma individual.
- Adoptar como una buena práctica la evaluación de riesgos de las iniciativas de TI antes de invertir en ellas, con lo cual se puede determinar la viabilidad, el valor de utilidad y la rentabilidad de cada una de las inversiones.
- Se recomienda el uso de la matriz de cruce con el propósito de cumplir uno de los objetivos más importantes a nivel de portafolio el cual radica la alineación entre iniciativas de TI con los objetivos estratégicos de la organización.
- Realizar un cambio cultural a nivel de la organización con la finalidad de fomentar la comunicación entre el área de TI y la de negocio en cuanto a la importancia del uso de portafolios para gestionar las inversiones y la evaluación de los riesgos frente a la utilidad.

- Se recomienda realizar un monitoreo constante de aquellos riesgos que han sido evaluados con un nivel alto, con la finalidad de aplicar un tratamiento para disminuir su nivel y aumentar su puntuación.

- Desarrollar otros modelos de evaluación de riesgos para portafolios empresariales de TI, utilizando otros métodos cuantitativos y cualitativos, así como un nuevo Framework, para determinar través de ello la efectividad del modelo propuesto.

BIBLIOGRAFÍA

- Maizlish, B & Handler, R. (2005). *IT Portfolio Management Step by Step: Unlocking the business value of technology*. Inc. New Jersey, United States: acid-free paper.
- Bayney, R.M. & Chakravarti, R. (2012). *Enterprise Project Portfolio Management*. J.ROSS PUBLISHING.
- Josey, A., Harrison R, Homan P., Roise M., Turner M. (2013). *TOGAF VERSION 9.1 (1ra Ed)*. [Guía de bolsillo].
- Troux (2012): *The Enterprise Portfolios*, Enterprise Portfolio Management Under NDA
- Dzul, L., Gracia, S., & Bravo, B. (2012). *Portafolio, programa y proyectos: su interrelación*. Recuperado el: 11 26, 2013, de: http://aeipro.com/files/congresos/2008zaragoza/ciip08_2138_2146.609.pdf
- Hernández , J., & Mejía, G. (2012, 08). *Gestión de Riesgos Estratégicos*. Recuperado el 11 18, 2013, de [http://webserver2.deloitte.com.co/Desayuno%20Riesgo%20Estrat%C3%A9gico%20final v1.pdf](http://webserver2.deloitte.com.co/Desayuno%20Riesgo%20Estrat%C3%A9gico%20final%20v1.pdf)
- Scott, B. (2012). *An introduction to Enterprise Architecture*. Author House.
- ISACA. (2014). *The Risk IT Framework*. Recuperado de: Marco para la Gestión de Riesgos de TI - Riesgos empresariales relacionados: <http://www.isaca.org/knowledge-center/risk-it-it-risk-management/pages/default.aspx>
- Montoya Fonseca, B., & Peraza Solano, S. (2011). *Guía para la valoración de riesgos en proyectos y en portafolios de proyectos*. Retrieved 03 18, 2014, from http://portal.ccss.sa.cr/portal/page/portal/Gerencia_Administrativa/SistemasAdministrativos/Normativa/Tab2/GUIADEVALORACI%D3NDERIESGOSENPROYECTOSYPORTAFOLIO.pdf
- TOGAF. (2012). *The Open Group Architecture Framework*. Retrieved 01 12, 2014, from http://www.inteli.com.mx/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=197
- Van Haren Publishing. (2012). *Global Standards and Publications*. Van Haren Publishing, 57;70.
- Cubeles, A. (08 de 03 de 2010). *Dirección del Portafolio de Proyectos TI*. Recuperado el 30 de 10 de 2013, de

http://www.liderdeproyecto.com/articulos/la_direccion_del_portafolio_de_proyectos_ti.html

- Project Management Institute, PMI. (2008). *The Standard for Portfolio Management—Second Edition*. USA.
- Ricci, G. (12 de 2011). *Gestión de Portafolio de Proyectos*. Recuperado el 15 de 11 de 2013, de <http://www.pwc.com.uy/es/servicios-integrales-en-gestion-de-proyectos/gestion-de-portafolio-de-proyectos.jhtml>
- Solano, S. P. (09 de 2009). *Propuesta metodológica para la gestión del portafolio de proyectos de la gerencia administrativa de la C.C.S.S*. Recuperado el 13 de 11 de 2013, de <http://www.uci.ac.cr/Biblioteca/Tesis/PFGMAP707.pdf>
- Dzul, L., Gracia, S., & Bravo, B. (2012). PORTAFOLIO, PROGRAMA Y PROYECTOS: SU INTERRELACIÓN. Recuperado el 26 de 11 de 2013, de http://aeipro.com/files/congresos/2008zaragoza/ciip08_2138_2146.609.pdf
- Van Haren Publishing. (2012). *Global Standards and Publications*. Van Haren Publishing, 57;70.
- Norma Internacional de Contabilidad nº 14 (NIC 14). (01 de 2006). “*Segmento de Negocio*”, Recuperado el 02 de 08 de 2014, de <http://www.normasinternacionalesdecontabilidad.es/nic/pdf/nic14.pdf>
- Gómez, J. (2014). “*Levantamiento, definición e implementación de la Capa de Negocio de MALCA Cía. Ltda., utilizando la descripción del modelado arquitectónica ADM-TOGAF*”. Tesis no publicada, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador.
- Riofrío, B.C. (2015). “*Identificación de activos en los portafolios de TI*”. Tesis no publicada, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador.

ANEXOS

ANEXO I. Asignación de pesos a los sub-atributos de Riesgo para CAPEX usando AHP.

Tabla 29. AHP, para los atributos del objetivo “riesgos de negocio” de CAPEX

Comparación pareada de atributos				
Criterio	R. de Cambio organizacional	R. de Gestión	R. Externo	R. Estratégico
R. de Cambio organizacional	1,00	1,00	1,00	1,00
R. de Gestión	1,00	1,00	1,00	1,00
R. Externo	1,00	1,00	1,00	1,00
R. Estratégico	1,00	1,00	1,00	1,00
Total	4,00	4,00	4,00	4,00

Normalización de comparación pareada de atributos				
Criterio	R. de Cambio organizacional	R. de Gestión	R. Externo	R. Estratégico
R. de Cambio organizacional	0,25	0,25	0,25	0,25
R. de Gestión	0,25	0,25	0,25	0,25
R. Externo	0,25	0,25	0,25	0,25
R. Estratégico	0,25	0,25	0,25	0,25

Puntuación de complejidad y medida de consistencia de los atributos						
Criterio	R. de Cambio organizacional	R. de Gestión	R. Externo	R. Estratégico	Peso de criterio	Medida de consistencia
R. de Cambio organizacional	0,25	0,25	0,25	0,25	25%	4,00
R. de Gestión	0,25	0,25	0,25	0,25	25%	4,00
R. Externo	0,25	0,25	0,25	0,25	25%	4,00
R. Estratégico	0,25	0,25	0,25	0,25	25%	4,00

Fuente. La autora

Tabla 30. AHP, para los atributos del objetivo “riesgos técnicos” de CAPEX.

Comparación pareada de atributos					
Criterio	R. de Complejidad	R. de Factibilidad	R. de Integración	R. de la etapa del Ciclo de vida	R. de Seguridad
R. de Complejidad	1,00	1,00	2,00	1,50	1,00
R. de Factibilidad	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50
R. de Integración	0,50	1,00	1,00	2,00	2,50
R. de la etapa del Ciclo de vida	0,67	2,00	0,50	1,00	0,50
R. de Seguridad	1,00	2,00	0,40	2,00	1,00
Total	4,17	7,00	4,90	7,00	5,50

Normalización de comparación pareada de atributos					
Criterio	R. de Complejidad	R. de Factibilidad	R. de Integración	R. de la etapa del Ciclo de vida	R. de Seguridad
R. de Complejidad	0,24	0,14	0,41	0,23	0,22
R. de Factibilidad	0,24	0,14	0,20	0,07	0,09
R. de Integración	0,12	0,14	0,20	0,31	0,45
R. de la etapa del Ciclo de vida	0,16	0,29	0,10	0,12	0,09
R. de Seguridad	0,24	0,29	0,08	0,22	0,18
	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Normalización de comparación pareada de atributos					
Criterio	R. de Complejidad	R. de Factibilidad	R. de Integración	R. de la etapa del Ciclo de vida	R. de Seguridad
R. de Complejidad	0,24	0,14	0,41	0,23	0,22
R. de Factibilidad	0,24	0,14	0,20	0,07	0,09
R. de Integración	0,12	0,14	0,20	0,31	0,45
R. de la etapa del Ciclo de vida	0,16	0,29	0,10	0,12	0,09
R. de Seguridad	0,24	0,29	0,08	0,22	0,18

Fuente. La autora

Tabla 31. AHP, para los atributos del objetivo “riesgos operacionales” de CAPEX

Comparación pareada de atributos			
Criterio	R. de Plan de continuidad de negocio	R. de Proyecto	R. de Proveedores
R. de Plan de continuidad de negocio	1,00	0,50	1,50
R. de Proyecto	2,00	1,00	0,89
R. de Proveedores	0,67	1,13	1,00
Total	3,67	2,63	3,39

Normalización de comparación pareada de atributos			
Criterio	R. de Plan de continuidad de negocio	R. de Proyecto	R. de Proveedores
R. de Plan de continuidad de negocio	0,27	0,19	0,44
R. de Proyecto	0,55	0,38	0,26
R. de Proveedores	0,18	0,43	0,30

Puntuación de complejidad y medida de consistencia de los atributos					
Criterio	R. de Plan de continuidad de negocio	R. de Proyecto	R. de Proveedores	Peso de criterio	Medida de consistencia
R. de Plan de continuidad de negocio	0,27	0,19	0,44	30%	3,00
R. de Proyecto	0,55	0,38	0,26	40%	3,00
R. de Proveedores	0,18	0,43	0,30	30%	3,00

Fuente. La autora

ANEXO II. Asignación de pesos a los objetivos y atributos de Riesgo para OPEX usando AHP.

Tabla 32. AHP, para los atributos del objetivo Riesgo del portafolio OPEX

Comparación pareada de atributos			
Criterios	Riesgo de Negocio	Riesgos Técnicos	Riesgos Operacionales
Riesgo de Negocio	1,00	1,00	0,80
Riesgos Técnicos	1,00	1,00	3,00
Riesgos Operacionales	1,25	0,33	1,00
Total	3,25	2,33	4,80

Normalización pareada de los atributos			
Criterios	Riesgo de Negocio	Riesgos Técnicos	Riesgos Operacionales
Riesgo de Negocio	0,31	0,43	0,17
Riesgos Técnicos	0,31	0,43	0,63
Riesgos Operacionales	0,38	0,14	0,21
Total	1,00	1,00	1,00

Comparación pareada de atributos						
Criterios	Riesgo de Negocio	Riesgos Tecnicos	Riesgos Operacionales	Total	Peso Criterio	Medida de consistencia
Riesgo de Negocio	0,31	0,43	0,17	0,90	30%	3,00
Riesgos Tecnicos	0,31	0,43	0,63	1,36	45%	3,00
Riesgos Operacionales	0,38	0,14	0,21	0,74	25%	3,00

Fuente. La autora

Tabla 33. AHP, para los sub-atributos del atributo “riesgos de negocio” de OPEX

Comparación pareada de atributos				
Criterio	R. de Cambio organizacional	R. de Gestión	R. Externo	R. Estratégico
R. de Cambio organizacional	1,00	1,00	1,00	1,00
R. de Gestión	1,00	1,00	1,00	1,00
R. Externo	1,00	1,00	1,00	1,00
R. Estratégico	1,00	1,00	1,00	1,00
Total	4,00	4,00	4,00	4,00

Normalización de comparación pareada de atributos				
Criterio	R. de Cambio organizacional	R. de Gestión	R. Externo	R. Estratégico
R. de Cambio organizacional	0,25	0,25	0,25	0,25
R. de Gestión	0,25	0,25	0,25	0,25
R. Externo	0,25	0,25	0,25	0,25
R. Estratégico	0,25	0,25	0,25	0,25

Puntuación de complejidad y medida de consistencia de los atributos							
Criterio	R. de Cambio organizacional	R. de Gestión	R. Externo	R. Estratégico	Suma	Peso de criterio	Medida de consistencia
R. de Cambio organizacional	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	25%	4,00
R. de Gestión	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	25%	4,00
R. Externo	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	25%	4,00
R. Estratégico	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	25%	4,00

Fuente. La autora

Tabla 34. AHP, para los sub-atributos del atributo “riesgos técnicos” de OPEX

Comparación pareada de atributos					
Criterio	R. de Escalabilidad	R. de Personalización	R. de Integración	R. de la etapa del Ciclo de vida	R. de Seguridad
R. de Escalabilidad	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00
R. de Personalización	1,00	1,00	2,00	2,00	2,50
R. de Integración	0,80	0,50	1,00	2,00	1,50
R. de la etapa del Ciclo de vida	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00
R. de Seguridad	1,00	0,40	0,67	1,00	1,00
Total	4,80	3,40	5,42	7,00	7,00

Normalización de comparación pareada de atributos					
Criterio	R. de Escalabilidad	R. de Personalización	R. de Integración	R. de la etapa del Ciclo de vida	R. de Seguridad
R. de Escalabilidad	0,21	0,29	0,23	0,14	0,14
R. de Personalización	0,21	0,29	0,37	0,29	0,36
R. de Integración	0,17	0,15	0,18	0,29	0,21
R. de la etapa del Ciclo de vida	0,21	0,15	0,09	0,14	0,14
R. de Seguridad	0,21	0,12	0,12	0,14	0,14

Puntuación de complejidad y medida de consistencia de los atributos							
Criterio	R. de Escalabilidad	R. de Personalización	R. de Integración	R. de la etapa del Ciclo de vida	R. de Seguridad	Peso de criterio	Medida de consistencia
R. de Escalabilidad	0,21	0,29	0,23	0,14	0,14	20%	5,00
R. de Personalización	0,21	0,29	0,37	0,29	0,36	30%	5,00
R. de Integración	0,17	0,15	0,18	0,29	0,21	20%	5,00
R. de la etapa del Ciclo de vida	0,21	0,15	0,09	0,14	0,14	15%	5,00
R. de Seguridad	0,21	0,12	0,12	0,14	0,14	15%	5,00

Fuente. La autora

Tabla 35. AHP, para los sub-atributos del atributo “riesgos operacionales” de OPEX

Comparación pareada de atributos			
Criterio	R. de Plan de continuidad de negocio	R. de Supportability	R. de Proveedores
R. de Plan de continuidad de negocio	1,00	1,00	0,80
R. de Supportability	1,00	1,00	3,00
R. de Proveedores	1,25	0,33	1,00
Total	3,25	2,33	4,80

Normalización de comparación pareada de atributos			
Criterio	R. de Plan de continuidad de negocio	R. de Supportability	R. de Proveedores
R. de Plan de continuidad de negocio	0,31	0,43	0,17
R. de Supportability	0,31	0,43	0,63
R. de Proveedores	0,38	0,14	0,21

Puntuación de complejidad y medida de consistencia de los atributos					
Criterio	R. de Plan de continuidad de negocio	R. de Supportability	R. de Proveedores	Peso de criterio	Medida de consistencia
R. de Plan de continuidad de negocio	0,31	0,43	0,17	30%	3
R. de Supportability	0,31	0,43	0,63	45%	3
R. de Proveedores	0,38	0,14	0,21	25%	3

Fuente. La autora

ANEXO III. Matriz de cruce entre las Iniciativas y los Principios Arquitectónicos del GEM.

Tabla 36. Alineación de las iniciativas con los Principios Arquitectónicos de negocio

 ALINEACIÓN DE LAS INICIATIVAS DE TI CON LOS PRINCIPIOS ARQUITECTÓNICOS DE NEGOCIO							
Nombre del Principio		Planificación del Negocio				Vocabulario Común	
Implicaciones		Asegurar que las metas del negocio estén alineadas con las prioridades de la empresa.	Posicionar el negocio en el contexto empresarial	Desarrollar modelos de negocio para cumplir con los objetivos operacionales y estratégicos del negocio	Analizar los riesgos del negocio y desarrollar estrategias de gestión del riesgo	Involucrar y consultar a los accionistas de la empresa para asegurar un vocabulario de negocios común de mutuo acuerdo	Asegurar que el vocabulario del negocio sea explícito
NOMBRE DE LAS INICIATIVAS/PROYECTO	Nuevo esquema de modelo de Negocio	X	X	X	X	X	X
	Gestion de Procesos de Negocio	X	X	X	X	X	X
	Automatizacion de Procesos	X	X	X	X	X	X
	Nuevo esquema de Base de datos	X	X	X	X	X	X
	Implementacion de la Arquitectura a capas para las aplicaciones de MALCA y AGROCASTA S.A	X	X	X	X	X	X
	Implementación del OpenLDAP	X			X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema NAF	X	X	X	X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema TPM	X	X	X	X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Laboratorio	X	X	X	X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Recursos Humanos	X		X	X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de campo	X	X	X	X	X	X
	Desarrollo y/o Migracion de Aplicaciones a Servicios	X	X		X	X	X
	Definicion del nuevo esquema de infraestructura Tecnologica				X		

Fuente. La autora



ALINEACIÓN DE LAS INICIATIVAS DE TI CON LOS PRINCIPIOS ARQUITECTÓNICOS DE NEGOCIO

Nombre del Principio		Simple y flexible				Independencia tecnológica		Centrado en el Cliente	
Implicaciones		Analizar procesos de negocio para facilitar, integrar, eliminar redundancias e incrementar la eficiencia.	Identificar procesos de negocio comunes con fines de reúso	Diseñar proceso de negocio que permitan dar agilidad al negocio	Utilizar herramientas de automatización de procesos de negocio, que permitan crear flujos de trabajo confiables	Eliminar restricciones tecnológicas al definir la arquitectura de negocios	Asegurar que los procesos automatizados se describen en el nivel de procesos de negocio con fines de análisis y diseño	Asegúrese de que el grupo objetivo está bien definido y entendido	Defina los objetivos estratégicos, los objetivos de negocio, y las medidas de rendimiento en términos de los resultados para el grupo objetivo
NOMBRE DE LAS INICIATIVAS/PROYECTO	Nuevo esquema de modelo de Negocio							X	X
	Gestion de Procesos de Negocio	X	X	X	X	X	X	X	X
	Automatizacion de Procesos	X		X	X	X	X		
	Nuevo esquema de Base de datos								
	Implementacion de la Arquitectura a capas para las aplicaciones de MALCA y AGROCASTA S.A	X		X	X	X			
	Implementación del OpenLDAP		X					X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema NAF	X	X	X	X			X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema TPM	X	X	X	X			X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Laboratorio	X	X	X	X			X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Recursos Humanos	X	X	X	X			X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de campo	X	X	X	X			X	
	Desarrollo y/o Migracion de Aplicaciones a Servicios			X	X	X			
Definicion del nuevo esquema de infraestructura Tecnologica							X		

Fuente. La autora

Tabla 37. Alineación de las iniciativas con los Principios Arquitectónicos de Información

 ALINEACIÓN DE LAS INICIATIVAS CON LOS PRINCIPIOS ARQUITECTÓNICOS DE INFORMACIÓN							
Nombre del Principio		Formalmente definido			Alineación con las necesidades del negocio		
Implicaciones		Garantiza que las necesidades de datos e información del negocio sean claramente comunicadas	Documentar los flujos y vínculos de información del negocio para garantizar un claro entendimiento de los custodios/propietarios de los datos	Establecer un proceso formal de administración de datos.	Organizar y documentar la información utilizando los procesos, métodos y normas de la arquitectura de la información	Colaborar y participar con el área de negocios de la empresa para definir los requerimientos de información	Modelar, diseñar y desarrollar repositorios de información utilizando un enfoque arquitectónico de top-down
NOMBRE DE LAS INICIATIVAS/PROYECTOS	Nuevo esquema de modelo de Negocio				X	X	X
	Gestion de Procesos de Negocio		X				
	Automatizacion de Procesos		X				
	Nuevo esquema de Base de datos	X	X	X	X	X	X
	Implementacion de la Arquitectura a capas para las aplicaciones de MALCA y AGROCASTA S.A						
	Implementación del OpenLDAP	X	X	X	X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema NAF	X		X		X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema TPM	X				X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Laboratorio	X				X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Recursos Humanos	X	X	X		X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de campo	X				X	
	Desarrollo y/o Migracion de Aplicaciones a Servicios						
	Definicion del nuevo esquema de infraestructura Tecnologica						

Fuente. La autora



ALINEACIÓN DE LAS INICIATIVAS CON LOS PRINCIPIOS ARQUITECTÓNICOS DE INFORMACIÓN

Nombre del Principio		Claridad y Consistencia				Integridad, Accesibilidad y disponibilidad		
Implicaciones	Establecer un vocabulario común que se adhiera a los repositorios de información de información	Establecer estándares de información del negocio para mejorar la calidad, integridad y confiabilidad	Desarrollar definiciones claras para la información y los datos que garantice el intercambio, integración y reuso de los datos a través de la empresa	Reconciliar y alinear la información corporativa y la definición de datos	Define los procesos que proporcionan integridad, accesibilidad y disponibilidad de la información y los datos	Asegura que los propietarios/custodios de la información estén conscientes de la sensibilidad de la información de la que ellos son propietarios o gestionan	Adherirse a estándares, mejores prácticas y guías del modelado arquitectónico	
NOMBRE DE LAS INICIATIVAS/PROYECTOS	Nuevo esquema de modelo de Negocio				X		X	X
	Gestion de Procesos de Negocio					X		
	Automatización de Procesos							
	Nuevo esquema de Base de datos	X	X	X	X	X	X	X
	Implementación de la Arquitectura a capas para las aplicaciones de MALCA y AGROCASTA S.A							
	Implementación del OpenLDAP	X	X	X	X	X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema NAF	X		X			X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema TPM	X		X			X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Laboratorio	X		X			X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Recursos Humanos	X		X			X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de campo	X		X			X	
	Desarrollo y/o Migración de Aplicaciones a Servicios							
	Definición del nuevo esquema de infraestructura Tecnológica							

Fuente. La autora

Tabla 38. Alineación de las iniciativas con los Principios Arquitectónicos de Aplicaciones

 ALINEACIÓN DE LAS INICIATIVAS DE TI CON LOS PRINCIPIOS ARQUITECTÓNICOS DE APLICACIONES									
Nombre del Principio		Traceabilidad			Flexibilidad				
Implicaciones		Necesidad de garantizar la conformidad de la práctica de Arquitectura Empresarial en la creación de artefactos	Necesidad de seguir una metodología de ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC) o normas aplicables	Necesidad de documentar adecuadamente los requisitos de las partes interesadas	Necesidad de implementar un patrón arquitectónico en capas (n-tier)	Necesidad de utilizar patrones de diseño en la construcción de aplicaciones	Necesidad de establecer un enfoque común de integración	Debe considerar la implementación de arquitecturas basadas en componentes, servicios(SOA)	Una estrategia de empresa orientada a servicios puede ser necesario poner en marcha
NOMBRE DE LAS INICIATIVAS	Nuevo esquema de modelo de Negocio								
	Gestión de Procesos de Negocio								
	Automatización de Procesos								
	Nuevo esquema de Base de datos								
	Implementación de la Arquitectura a capas para las aplicaciones de MALCA y AGROCASTA S.A	X		X	X	X	X	X	X
	Implementación del OpenLDAP								
	Implementación de arquitectura a capas para sistema NAF	X	X	X	X	X	X		
	Implementación de arquitectura a capas para sistema TPM	X	X	X	X	X	X		
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Laboratorio	X	X	X	X	X	X		
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Recursos Humanos	X	X	X	X	X	X		
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de campo	X	X	X	X	X	X		
	Desarrollo y/o Migración de Aplicaciones a Servicios	X	X	X	X	X	X	X	X
	Definición del nuevo esquema de infraestructura Tecnológica								

Fuente. La autora



ALINEACIÓN DE LAS INICIATIVAS DE TI CON LOS PRINCIPIOS ARQUITECTÓNICOS DE APLICACIONES

Nombre del Principio		Integridad				Modularidad		Comprar versus Construir				
Implicaciones		Necesidad de seguir estándares (industria, abiertos, tecnología)	Necesidad de un plan para la integración	Necesidad de desarrollar interfaces con bajo acoplamiento (loosely-coupled)	Necesidad de publicar puntos de integración de aplicaciones	Utilizar un enfoque basado en estándares	La seguridad y la privacidad deben ser altamente consideradas	Necesidad de realizar análisis de ajuste y costo-beneficio	Necesidad de cumplir con directivas y políticas de operación de TI	Necesidad de tener en cuenta al mercado	Necesidad de planificar para la integración	Necesidad de seguir las guías de solución adquiridas de conformidad con la práctica de la Arquitectura Empresarial
NOMBRE DE LAS INICIATIVAS	Nuevo esquema de modelo de Negocio								X	X	X	X
	Gestion de Procesos de Negocio											
	Automatización de Procesos											
	Nuevo esquema de Base de datos											
	Implementación de la Arquitectura a capas para las aplicaciones de MALCA y AGROCASTA S.A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Implementación del OpenLDAP	X			X	X	X	X	X			X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema NAF	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema TPM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Laboratorio	X	X		X	X		X	X		X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Recursos Humanos	X	X		X	X		X	X		X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de campo	X	X		X	X		X	X		X	
	Desarrollo y/o Migración de Aplicaciones a Servicios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Definición del nuevo esquema de infraestructura Tecnológica											

Fuente. La autora



ALINEACIÓN DE LAS INICIATIVAS DE TI CON LOS PRINCIPIOS ARQUITECTÓNICOS DE APLICACIONES

Nombre del Principio		Consolidación					Interoperabilidad		
Implicaciones	Necesidad de realizar análisis de ajuste y costo-beneficio	Necesidad de cumplir con directivas y políticas de operación	Necesidad de que se cumpla con directivas de TI y políticas de operación	Necesidad de que se tenga en cuenta al mercado	Necesidad de que se planifique para la integración	Necesidad de que se sigan guías de solución de conformidad con la práctica de la Arquitectura Empresarial	Necesidad de aplicar normas de seguridad	Requiere estándares abiertos o de la industria. Requiere open or industry standards	Necesidad de utilizar interfaces estándares
NOMBRE DE LAS INICIATIVAS	Nuevo esquema de modelo de Negocio	X	X	X			X		
	Gestion de Procesos de Negocio								
	Automatizacion de Procesos								
	Nuevo esquema de Base de datos								
	Implementacion de la Arquitectura a capas para las aplicaciones de MALCA y AGROCASTA S.A	X	X	X	X	X	X	X	X
	Implementación del OpenLDAP	X	X	X	X	X	X	X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema NAF	X	X	X	X	X	X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema TPM	X	X	X	X	X	X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Laboratorio	X	X	X		X	X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Recursos Humanos	X	X	X		X	X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de campo	X	X	X		X	X	X	
	Desarrollo y/o Migracion de Aplicaciones a Servicios	X	X	X	X		X	X	X
	Definicion del nuevo esquema de infraestructura Tecnologica								

Fuente. La autora

Nombre del Principio		Reusabilidad				Compatibilidad		
Implicaciones		Necesidad de que se reutilicen componentes de aplicaciones existentes o servicios cuando sea factible	Necesidad de que se empleen arquitecturas basadas en componentes u orientada a servicios	Utilizar la Arquitectura orientada a servicios (SOA) como patrón arquitectónico preferido	Una estrategia arquitectónica orientada a servicios puede ser necesaria ponerse en marcha	Reducir el número de aplicaciones	Aplica análisis de brechas, en aplicaciones	Permitir un enfoque de planificación y priorización de aplicaciones en toda la empresa
NOMBRE DE LAS INICIATIVAS	Nuevo esquema de modelo de Negocio							
	Gestion de Procesos de Negocio							
	Automatizacion de Procesos							
	Nuevo esquema de Base de datos							
	Implementacion de la Arquitectura a capas para las aplicaciones de MALCA y AGROCASTA S.A	X	X	X	X	X		
	Implementación del OpenLDAP							
	Implementación de arquitectura a capas para sistema NAF	X		X				
	Implementación de arquitectura a capas para sistema TPM			X				
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Laboratorio	X		X				
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Recursos Humanos	X		X				
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de campo	X		X				
	Desarrollo y/o Migracion de Aplicaciones a Servicios	X	X	X	X	X	X	X
	Definición del nuevo esquema de infraestructura Tecnologica							

Fuente. La autora



ALINEACIÓN DE LAS INICIATIVAS DE TI CON LOS PRINCIPIOS ARQUITECTÓNICOS DE APLICACIONES

Nombre del Principio		Actualizaciones			Cumplimiento	
Implicaciones		Necesidad de que se establezca una estrategia de renovación de sistemas legados	Tanto el negocio como TI deben trabajar conjuntamente en busca de la mejor estrategia de renovación posible	Necesidad de que se desarrolle un esquema de prioridades para reemplazar sistemas obsoletos, legados y redundantes	Los estándares de Ciclos de Vida de Desarrollo de Sistemas (SDLC) deben adoptarse para maximizar la eficacia del proceso de desarrollo	La formación del personal es requerida para la utilización de los estándares de desarrollo
NOMBRE DE LAS INICIATIVAS	Nuevo esquema de modelo de Negocio		X			
	Gestion de Procesos de Negocio					
	Automatizacion de Procesos					
	Nuevo esquema de Base de datos					
	Implementacion de la Arquitectura a capas para las aplicaciones de MALCA y AGROCASTA S.A					
	Implementación del OpenLDAP	X	X	X		
	Implementación de arquitectura a capas para sistema NAF		X	X	X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema TPM		X	X	X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Laboratorio		X	X	X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Recursos Humanos		X	X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de campo		X	X	X	X
	Desarrollo y/o Migracion de Aplicaciones a Servicios	X	X	X	X	X
	Definicion del nuevo esquema de infraestructura Tecnologica					

Fuente. La autora



ALINEACIÓN DE LAS INICIATIVAS DE TI CON LOS PRINCIPIOS ARQUITECTÓNICOS DE APLICACIONES

Nombre del Principio		SUPPORTABILITY				Seguridad			
Implicaciones	Necesidad de que se asegure la adherencia de la práctica arquitectónica en la creación de artefactos	Necesidad de que se garantice que el diseño de aplicaciones refleje la utilización de los principios de la arquitectura de aplicaciones, prácticas y normas	Necesidad de que se garantice la trazabilidad de los requisitos mediante la referencias cruzadas de los requisitos del sistema con elementos de diseño	Necesidad de que se siga una metodología de desarrollo y / o norma aplicable	Necesidad de garantizar la conformidad con la práctica de EA en la creación de artefactos de seguridad de aplicaciones	Necesidad de garantizar que el diseño aplicaciones refleje los principios seguridad arquitectónica, prácticas y normas	Necesidad de garantizar la trazabilidad de los requisitos mediante la referencias cruzadas de los requisitos del sistema con elementos de diseño	Necesidad de seguir las mejores prácticas de desarrollo de aplicaciones seguras	
NOMBRE DE LAS INICIATIVAS	Nuevo esquema de modelo de Negocio								
	Gestion de Procesos de Negocio								
	Automatizacion de Procesos								
	Nuevo esquema de Base de datos								
	Implementacion de la Arquitectura a capas para las aplicaciones de MALCA y AGROCASTA S.A		X			X	X	X	
	Implementación del OpenLDAP					X			
	Implementación de arquitectura a capas para sistema NAF	X	X	X	X	X	X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema TPM	X	X	X	X	X	X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Laboratorio	X	X	X	X		X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Recursos Humanos	X	X	X	X		X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de campo	X	X	X	X		X	X	X
	Desarrollo y/o Migracion de Aplicaciones a Servicios	X	X	X	X	X	X	X	X
	Definicion del nuevo esquema de infraestructura Tecnologica								

Fuente. La autora

Tabla 39. Alineación de las iniciativas con los Principios Arquitectónicos de Tecnología

 ALINEACIÓN DE LAS INICIATIVAS TI CON LOS PRINCIPIOS ARQUITECTÓNICOS DE TECNOLOGÍA						
Nombre del Principio		Propiedad		Modelo de Integración Tecnológica Empresarial	Enfoque de Métricas de Nivel de Calidad	
Implicaciones		Definir nuevos roles y responsabilidades de propiedad según sea necesario (quién)	Identificar los servicios, patrones, modelos, componentes y tecnologías (qué)	El modelo debe ser mantenido y comunicado	Necesidad de asegurar que los procesos, tales como la selección de productos, registro de proveedores, la planificación, recopilación de requisitos cuenten con métricas de nivel de calidad como parte de los requisitos	Necesidad de documentar, publicar y hacer cumplir con las métricas de nivel de calidad en el desarrollo de soluciones, servicios e infraestructura
NOMBRE DE LAS INICIATIVAS	Nuevo esquema de modelo de Negocio	X				
	Gestion de Procesos de Negocio				X	
	Automatizacion de Procesos					
	Nuevo esquema de Base de datos					
	Implementación de la Arquitectura a capas para las aplicaciones de MALCA y AGROCASTA S.A	X	X		X	
	Implementación del OpenLDAP	X		X	X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema NAF	X	X			X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema TPM	X	X			X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Laboratorio	X	X			X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Recursos Humanos	X	X			X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de campo	X	X			X
	Migracion de Aplicaciones a Servicios					
	Definición del nuevo esquema de infraestructura Tecnologica	X	X	X	X	X

Fuente. La autora



ALINEACIÓN DE LAS INICIATIVAS TI CON LOS PRINCIPIOS ARQUITECTÓNICOS DE TECNOLOGÍA

Nombre del Principio		Mantenimiento de la infraestructura.				Racionalización de Productos y Plataforma				
Implicaciones		Necesidad de definir la estrategia versionada de mantenimiento	Necesidad de comunicar la estrategia de liberación a la comunidad empresarial del GEM	Requiere un proceso para llevar a cabo la gestión del cambio cultural	Necesidad de reevaluar el mantenimiento como vehículo de formación	Necesidad de establecer y comunicar los estándares de tecnológicos	Necesidad de trasladar las decisiones de TI hacia decisiones basadas en estándares	Requiere una hoja de ruta para la migración del entorno actual de TI hacia un conjunto reducido de tecnologías	Puede requerir cambios en la tecnología y las aplicaciones	Requiere un proceso para llevar a cabo el cambio cultural, tanto TI como en los clientes de negocios
NOMBRE DE LAS INICIATIVAS	Nuevo esquema de modelo de Negocio			X		X				X
	Gestion de Procesos de Negocio									
	Automatización de Procesos					X	X	X	X	X
	Nuevo esquema de Base de datos					X	X	X	X	X
	Implementación de la Arquitectura a capas para las aplicaciones de MALCA y AGROCASTA S.A	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Implementación del OpenLDAP		X		X				X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema NAF	X	X	X		X	X	X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema TPM	X	X	X		X	X	X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Laboratorio	X	X	X		X	X	X	X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Recursos Humanos	X	X	X		X	X	X	X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de campo	X	X	X		X	X	X	X	X
	Migración de Aplicaciones a Servicios	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Definición del nuevo esquema de infraestructura Tecnológica	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente. La autora

Nombre del Principio		Selección de Productos		Portafolio de Productos		Infraestructura	
Implicaciones		El proceso de evaluación y selección de tecnologías debe reflejar criterios de integración	Puede limitar la selección de la tecnología	Necesidad de definir e implementar un proceso de gestión del ciclo de vida de productos de TI	Los casos de negocio deben incluir el costo de mantenimiento de los productos y las versiones soportadas, así como los gastos de migración	Necesidad de definir y aplicar el proceso de gestión del ciclo de vida de productos de TI	Puede limitar las opciones en las soluciones TI
NOMBRE DE LAS INICIATIVAS	Nuevo esquema de modelo de Negocio		X	X			X
	Gestion de Procesos de Negocio						
	Automatizacion de Procesos	X	X		X	X	X
	Nuevo esquema de Base de datos	X	X		X	X	X
	Implementacion de la Arquitectura a capas para las aplicaciones de MALCA y AGROCASTA S.A	X	X		X	X	X
	Implementación del OpenLDAP	X					
	Implementación de arquitectura a capas para sistema NAF	X			X	X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema TPM	X			X	X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Laboratorio	X			X	X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Recursos Humanos	X			X	X	
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de campo	X			X	X	
	Migracion de Aplicaciones a Servicios	X	X		X	X	X
	Definicion del nuevo esquema de infraestructura Tecnologica	X	X	X	X	X	X

Fuente. La autora



Nombre del Principio		Seguridad/Privacidad, Diseño, Robustez y Resiliencia								
Implicaciones		Los requerimientos de Seguridad / Privacidad deben ser determinados con todas las partes interesadas en el marco del proceso de negociación QLM	Debe soportar los requerimientos de seguridad del negocio basados en la legislación, las políticas, y necesidades del negocio	Un modelo de seguridad consistente, confiable y eficaz debe ser desarrollado para su uso en todas las aplicaciones, datos, sistemas e infraestructura	Se exigirá procesos de seguridad y de administración de la privacidad y las herramientas eficaces para la garantía y la responsabilidad	Amenaza y Evaluación de Riesgos (TRA) y la Evaluación de Impacto de Privacidad procesos (PIA) se utilizarán para identificar las amenazas y riesgos y controles de selección que satisfagan los objetivos de control	Un proceso de evaluación de la vulnerabilidad (VA) se utilizará para identificar y cuantificar las vulnerabilidades en un sistema	Los administradores del programa necesitan tener un análisis de impacto de negocio y un proceso de planificación de continuidad del negocio desarrollado en implementado	Los administradores del programa necesitan ser parte del proceso para llevar a cabo el análisis del impacto empresarial y selección de planes de contingencia y continuidad de negocio	TI facilitará los planes necesarios de recuperación de desastres en apoyo a los planes de continuidad de negocios
NOMBRE DE LAS INICIATIVAS	Nuevo esquema de modelo de Negocio	X	X					X	X	X
	Gestion de Procesos de Negocio				X					
	Automatización de Procesos	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Nuevo esquema de Base de datos	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Implementación de la Arquitectura a capas para las aplicaciones de MALCA y AGROCASTA S.A	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Implementación del OpenLDAP		X	X		X				
	Implementación de arquitectura a capas para sistema NAF		X		X		X	X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema TPM		X		X		X	X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Laboratorio		X		X		X	X	X	X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Recursos Humanos		X		X		X			X
	Implementación de arquitectura a capas para sistema de campo		X		X		X	X	X	X
	Migración de Aplicaciones a Servicios	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Definición del nuevo esquema de infraestructura Tecnológica	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente. La autora

ANEXO IV. Evaluación del objetivo riesgo para las iniciativas del portafolio CAPEX, teniendo en cuenta las escalas de ponderación.

Tabla 40. Cálculo de la puntuación MODA para la inversión de CAPEX - GEM_ARQ3CAP_LAB

 Objetivos y Atributos para la evaluación de riesgos de la iniciativa GEM_ARQ3CAP_LAB									
Objetivo	Peso del Objetivo	Atributo	Peso del Atributo	Sub-Atributo	Peso del Sub-Atributo	Descripción de los niveles de puntuación	Nivel de Puntuación	Puntaje	Puntuación Ponderada
Riesgo	20%	Riesgo de Negocio	30%	R. de Cambio organizacion al	25%	Dos de las siguientes afirmaciones son verdaderas: 1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos. 2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa. 3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).	Medio	2	0,33
				R. de Gestión	25%	Rediseño organizacional no previsto - determina muy baja probabilidad de cambios en la gestión.	Bajo	9	1,50

				R. Externo	25%	Entorno externo bastante estable o con poco impacto en los cambios externos en la inversión en TI.	Bajo	9	1,50
				R. Estratégico	25%	Inversión en TI impacta indirectamente a las metas y objetivos estratégicos de la organización.	Medio	5	0,83
		Riesgo Tecnológico	40%	R. de Complejidad	25%	EL hardware existe, pero no hay las operaciones de prueba, el software requiere avances significativos, o cierta cantidad de conocimientos especializados necesarios en las competencias técnicas.	Medio	5	1,11
				R. de Factibilidad	15%	Bajo grado de incertidumbre sobre la viabilidad de la solución.	Bajo	9	1,20
				R. de Integración	25%	Una amplia integración, requiere el rediseño de la arquitectura; para lo cual el desarrollo de un número de nuevas interfaces es requerido.	Muy Alto	0	0,00
				R. de en el Ciclo de vida	15%	Madurez de la tecnología.	Bajo	9	1,20

			R. de Seguridad	20%	Nuevo paradigma en la seguridad de TI, la cual la está redefiniendo el área de TI.	Bajo	9	1,60
		Riesgo Operacional	R. de PCN	30%	Plan A - RD dentro de 20 minutos tras detectar la falla.	Bajo	9	1,80
	30%		R. de Proyecto	40%	Dos de los siguientes son verdaderas: 1. El proyecto está fuera del costo y del tiempo estimado. 2. EL proyecto depende del éxito de otras iniciativas. 3. El cambio del alcance del proyecto es probable durante la implementación.	Alto	2	0,53
			R. de Proveedores	30%	Líder global en múltiples productos/soluciones, excelente estrategia y visión; múltiples canales de ventas y soporte de implementación; los productos tienen >500 clientes con implementaciones directas.	Bajo	9	1,80

Fuente. La autora

ANEXO V. Evaluación del objetivo riesgo para los activos del portafolio OPEX, teniendo en cuenta las escalas de ponderación.

Tabla 41. Cálculo de la puntuación MODA para la inversión de OPEX - M000060

 Objetivos y Atributos para la evaluación de riesgos del activo M000060									
Objetivo	Peso del Objetivo	Atributo	Peso del Atributo	Sub-Atributo	Peso del Sub-Atributo	Descripción de los niveles de puntuación	Nivel de Puntuación	Puntaje	Puntuación Ponderada
Riesgo	16%	Riesgo de Negocio	30%	R. de Cambio organizacional	25%	Ninguna las siguientes afirmaciones son verdaderas: 1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos. 2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa. 3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).	N/A	9	1,20
				R. de Gestión	25%	Rediseño organizacional no previsto - determina muy baja probabilidad de cambios en la gestión.	Bajo	9	1,20

				R. Externo	25%	Entorno externo bastante estable o con poco impacto en los cambios externos en la inversión en TI.	Bajo	9	1,20
				R. Estratégico	25%	Inversión en TI impacta directamente a las metas y objetivos estratégicos de la organización si no está disponible.	Alto	0	0,00
		Riesgo Tecnológico	45%	R. de Escalabilidad	20%	> 200% escalable.	Bajo	9	1,44
				R. de Personalización	30%	Paquete de la solución con < 10% de personalización	Bajo	9	2,16
				R. de Integración	20%	-----	-----	-----	-----
				R. de en el Ciclo de vida	15%	Tecnología de uso especial	Medio	5	0,60
				R. de Seguridad	15%	Modelo de seguridad embebido con algunas capacidades de configuración, acceso basado en roles.	Alto	2	0,24
		Riesgo Operacional	25%	R. de PCN	30%	Plan A - RD dentro de 20 minutos tras detectar la falla.	Bajo	9	1,20

			R. de Supportability	25%	Totalmente financiado por el personal interno.	Bajo	9	1,00
			R. de Proveedores	45%	Líder global en múltiples productos/soluciones, excelente estrategia y visión; múltiples canales de ventas y soporte de implementación; los productos tienen >500 clientes con implementaciones directas.	Bajo	9	1,80

Fuente. La autora

Tabla 42. Cálculo de la puntuación MODA para la inversión de OPEX - M000849

 Objetivos y Atributos para la valoración de Riesgo del Computador de Escritorio - M000849									
Objetivo	Peso del Objetivo	Atributo	Peso del Atributo	Sub-Atributo	Peso del Sub-Atributo	Descripción de los niveles de puntuación	Nivel de Puntuación	Puntaje	Puntuación Ponderada
Riesgo	16%	Riesgo de Negocio	30%	R. de Cambio organizacional	25%	Ninguna las siguientes afirmaciones son verdaderas: 1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos. 2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa. 3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).	N/A	9	1,20
				R. de Gestión	25%	Rediseño organizacional no previsto - determina muy baja probabilidad de cambios en la gestión.	Bajo	9	1,20

				R. Externo	25%	Entorno externo bastante estable o con poco impacto en los cambios externos en la inversión en TI.	Bajo	9	1,20
				R. Estratégico	25%	Inversión en TI impacta indirectamente a las metas y objetivos estratégicos de la organización si no está disponible.	Medio	5	0,67
		Riesgo Tecnológico	45%	R. de Escalabilidad	20%	Hasta el 100% escalable.	Alto	2	0,32
				R. de Personalización	30%	Paquete de la solución con < 10% de personalización	Bajo	9	2,16
				R. de Integración	20%	-----	-----	-----	---
				R. de en el Ciclo de vida	15%	Tecnología de uso especial	Medio	5	0,60
				R. de Seguridad	15%	Modelo de seguridad en alineación con las normas de seguridad de la organización, prácticas y políticas.	Medio	5	0,60
		Riesgo Operacional	25%	R. de PCN	30%	Plan A - RD dentro de 20 minutos tras detectar la falla.	Bajo	9	1,20

			R. de Supportability	45%	Totalmente financiado por el personal interno.	Bajo	9	1,80
			R. de Proveedores	25%	Pequeña empresa con reputación local, proveedor regional, ventas limitadas; proveedor <75 clientes con implementaciones directas.	Muy Alto	2	0,22

Fuente. La autora

Tabla 43. Cálculo de la puntuación MODA para la inversión de OPEX - TA003

 Objetivos y Atributos para la valoración de Riesgo del Computador de Escritorio-TA003									
Objetivo	Peso del Objetivo	Atributo	Peso del Atributo	Sub-Atributo	Peso del Sub-Atributo	Descripción de los niveles de puntuación	Nivel de Puntuación	Puntaje	Puntuación Ponderada
Riesgo	16%	Riesgo de Negocio	30%	R. de Cambio organizacional	25%	Ninguna las siguientes afirmaciones son verdaderas: 1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos. 2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa. 3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).	N/A	9	1,20
				R. de Gestión	25%	Rediseño organizacional no previsto - determina muy baja probabilidad de cambios en la gestión.	Bajo	9	1,20
				R. Externo	25%	Entorno externo bastante estable o con poco impacto en	Bajo	9	1,20

						los cambios externos en la inversión en TI.			
				R. Estratégico	25%	Inversión en TI impacta indirectamente a las metas y objetivos estratégicos de la organización si no está disponible.	Medio	5	0,67
		Riesgo Tecnológico	45%	R. de Escalabilidad	20%	Hasta el 100% escalable.	Alto	2	0,32
				R. de Personalización	30%	Paquete de la solución con 10% a 30% de personalización	Medio	5	1,20
				R. de Integración	20%	-----	-----	-----	0,00
				R. de en el Ciclo de vida	15%	Tecnología de uso especial	Medio	5	0,60
				R. de Seguridad	15%	Modelo de seguridad en alineación con las normas de seguridad de la organización, prácticas y políticas.	Medio	5	0,60
		Riesgo Operacional	25%	R. de PCN	30%	Plan A - RD dentro de 20 minutos tras detectar la falla.	Bajo	9	1,20
				R. de Supportability	45%	Totalmente financiado por el personal interno.	Bajo	9	1,80

			R. de Proveedores	25%	Pequeña empresa con reputación local, proveedor regional, ventas limitadas; proveedor <75 clientes con implementaciones directas.	Muy Alto	2	0,22
--	--	--	-------------------	-----	---	----------	---	------

Fuente. La autora

Tabla 44. Cálculo de la puntuación MODA para la inversión de OPEX - CA001

 Objetivos y Atributos para la valoración de Riesgo del Computador de Escritorio-CA001									
Objetivo	Peso del Objetivo	Atributo	Peso del Atributo	Sub-Atributo	Peso del Sub-Atributo	Descripción de los niveles de puntuación	Nivel de Puntuación	Puntaje	Puntuación Ponderada
Riesgo	16%	Riesgo de Negocio	30%	R. de Cambio organizacional	25%	Ninguna las siguientes afirmaciones son verdaderas: 1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos. 2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa. 3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).	N/A	9	1,20
				R. de Gestión	25%	Rediseño organizacional no previsto - determina muy baja probabilidad de cambios en la gestión.	Bajo	9	1,20

				R. Externo	25%	Entorno externo bastante estable o con poco impacto en los cambios externos en la inversión en TI.	Bajo	9	1,20
				R. Estratégico	25%	Inversión en TI impacta indirectamente a las metas y objetivos estratégicos de la organización si no está disponible.	Medio	5	0,67
		Riesgo Tecnológico	45%	R. de Escalabilidad	20%	Hasta el 100% escalable.	Alto	2	0,32
				R. de Personalización	30%	Paquete de la solución con 10% a 30% de personalización	Medio	5	1,20
				R. de Integración	20%	-----	-----	-----	-----
				R. de en el Ciclo de vida	15%	Madurez de la tecnología.	Bajo	9	1,08
				R. de Seguridad	15%	Modelo de seguridad en alineación con las normas de seguridad de la organización, prácticas y políticas.	Medio	5	0,60

		Riesgo Operacional	25%	R. de PCN	30%	Plan A - RD dentro de 20 minutos tras detectar la falla.	Bajo	9	1,20
				R. de Supportability	45%	Totalmente financiado por el personal interno.	Bajo	9	1,80
				R. de Proveedores	25%	Pequeña empresa con reputación local, proveedor regional, ventas limitadas; proveedor <75 clientes con implementaciones directas.	Muy Alto	2	0,22

Fuente. La autora

Tabla 45. Cálculo de la puntuación MODA para la inversión de OPEX - CA003

 Objetivos y Atributos para la valoración de Riesgo del Computador de Escritorio-CA003									
Objetivo	Peso del Objetivo	Atributo	Peso del Atributo	Sub-Atributo	Peso del Sub-Atributo	Descripción de los niveles de puntuación	Nivel de Puntuación	Puntaje	Puntuación Ponderada
Riesgo	16%	Riesgo de Negocio	30%	R. de Cambio organizacional	25%	Ninguna las siguientes afirmaciones son verdaderas: 1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos. 2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa. 3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).	N/A	9	1,20
				R. de Gestión	25%	Rediseño organizacional no previsto - determina muy baja probabilidad de cambios en la gestión.	Bajo	9	1,20

				R. Externo	25%	Entorno externo bastante estable o con poco impacto en los cambios externos en la inversión en TI.	Bajo	9	1,20
				R. Estratégico	25%	Inversión en TI impacta indirectamente a las metas y objetivos estratégicos de la organización si no esta disponible.	Medio	5	0,67
		Riesgo Tecnológico	45%	R. de Escalabilidad	20%	Hasta el 100% escalable.	Alto	2	0,32
				R. de Personalización	30%	Paquete de la solución con < 10% de personalización	Bajo	9	2,16
				R. de Integración	20%	-----	-----	-----	-----
				R. de en el Ciclo de vida	15%	Tecnología de uso especial	Medio	5	0,60
				R. de Seguridad	15%	Modelo de seguridad en alineación con las normas de seguridad de la organización, prácticas y políticas.	Medio	5	0,60

		Riesgo Operacional	25%	R. de PCN	30%	Plan A - RD dentro de 20 minutos tras detectar la falla.	Bajo	9	1,20
	R. de Supportability			45%	Totalmente financiado por el personal interno.	Bajo	9	1,80	
	R. de Proveedores			25%	Pequeña empresa con reputación local, proveedor regional, ventas limitadas; proveedor <75 clientes con implementaciones directas.	Muy Alto	2	0,22	

Fuente. La autora

Tabla 46. Cálculo de la puntuación MODA para la inversión de OPEX - NB029

 Objetivos y Atributos para a valoración de Riesgo del Computador Portátil - NB029									
Objetivo	Peso del Objetivo	Atributo	Peso del Atributo	Sub-Atributo	Peso del Sub-Atributo	Descripción de los niveles de puntuación	Nivel de Puntuación	Puntaje	Puntuación Ponderada
Riesgo	16%	Riesgo de Negocio	30%	R. de Cambio organizacional	25%	Ninguna las siguientes afirmaciones son verdaderas: 1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos. 2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa. 3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).	N/A	9	1,20
				R. de Gestión	25%	Rediseño organizacional no previsto - determina muy baja probabilidad de cambios en la gestión.	Bajo	9	1,20
				R. Externo	25%	Entorno externo bastante estable o con poco impacto en	Bajo	9	1,20

						los cambios externos en la inversión en TI.			
				R. Estratégico	25%	Poco o ningún impacto en las metas y objetivos estratégicos de la organización.	Bajo	9	1,20
		Riesgo Tecnológico	45%	R. de Escalabilidad	20%	Hasta el 100% escalable.	Alto	2	0,32
				R. de Personalización	30%	Paquete de la solución con < 10% de personalización	Bajo	9	2,16
				R. de Integración	20%				0,00
				R. de en el Ciclo de vida	15%	Madurez de la tecnología.	Bajo	9	1,08
				R. de Seguridad	15%	Modelo de seguridad embebido con algunas capacidades de configuración, acceso basado en roles.	Alto	2	0,24
		Riesgo Operacional	25%	R. de PCN	30%	Plan A - RD dentro de 20 minutos tras detectar la falla.	Bajo	9	1,20
				R. de Supportability	45%	Totalmente financiado por el personal interno.	Bajo	9	1,80

			R. de Proveedores	25%	Pequeña empresa con reputación local, proveedor regional, ventas limitadas; proveedor <75 clientes con implementaciones directas.	Muy Alto	2	0,22
--	--	--	-------------------	-----	---	----------	---	------

Fuente. La autora

Tabla 47. Cálculo de la puntuación MODA para la inversión de OPEX - NB030

 Objetivos y Atributos para la valoración de Riesgo del Computador Portátil - NB030									
Objetivo	Peso del Objetivo	Atributo	Peso del Atributo	Sub-Atributo	Peso del Sub-Atributo	Descripción de los niveles de puntuación	Nivel de Puntuación	Puntaje	Puntuación Ponderada
Riesgo	16%	Riesgo de Negocio	30%	R. de Cambio organizacional	25%	Ninguna las siguientes afirmaciones son verdaderas: 1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos. 2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa. 3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).	N/A	9	1,20
				R. de Gestión	25%	Rediseño organizacional no previsto - determina muy baja probabilidad de cambios en la gestión.	Bajo	9	1,20

				R. Externo	25%	Entorno externo bastante estable o con poco impacto en los cambios externos en la inversión en TI.	Bajo	9	1,20
				R. Estratégico	25%	Poco o ningún impacto en las metas y objetivos estratégicos de la organización.	Bajo	9	1,20
		Riesgo Tecnológico	45%	R. de Escalabilidad	20%	De 100% a 200% escalable.	Medio	5	0,80
				R. de Personalización	30%	Paquete de la solución con < 10% de personalización	Bajo	9	2,16
				R. de Integración	20%	-----	-----	-----	-----
				R. de en el Ciclo de vida	15%	Tecnología de uso especial	Medio	5	0,60
				R. de Seguridad	15%	Modelo de seguridad en alineación con las normas de seguridad de la organización, prácticas y políticas.	Medio	5	0,60
		Riesgo Operacional	25%	R. de PCN	30%	Plan A - RD dentro de 20 minutos tras detectar la falla.	Bajo	9	1,20

			R. de Supportability	45%	Totalmente financiado por el personal interno.	Bajo	9	1,80
			R. de Proveedores	25%	Pequeña empresa con reputación local, proveedor regional, ventas limitadas; proveedor <75 clientes con implementaciones directas.	Muy Alto	2	0,22

Fuente. La autora

Tabla 48. Cálculo de la puntuación MODA para la inversión de OPEX - CAT01

 Objetivos y Atributos para la valoración de Riesgo del Móvil CAT01									
Objetivo	Peso del Objetivo	Atributo	Peso del Atributo	Sub-Atributo	Peso del Sub-Atributo	Descripción de los niveles de puntuación	Nivel de Puntuación	Puntaje	Puntuación Ponderada
Riesgo	16%	Riesgo de Negocio	30%	R. de Cambio organizacional	25%	Ninguna las siguientes afirmaciones son verdaderas: 1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos. 2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa. 3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).	N/A	9	1,20
				R. de Gestión	25%	Rediseño organizacional no previsto - determina muy baja probabilidad de cambios en la gestión.	Bajo	9	1,20

				R. Externo	25%	Entorno externo bastante estable o con poco impacto en los cambios externos en la inversión en TI.	Bajo	9	1,20
				R. Estratégico	25%	Inversión en TI impacta indirectamente a las metas y objetivos estratégicos de la organización si no esta disponible.	Medio	5	0,67
		Riesgo Tecnológico	45%	R. de Escalabilidad	20%	En el nivel máximo - no puede escalar más.	Muy Alto	0	0,00
				R. de Personalización	30%	Paquete de la solución con < 10% de personalización	Bajo	9	2,16
				R. de Integración	20%				0,00
				R. de en el Ciclo de vida	15%	Tecnología de uso especial	Medio	5	0,60
				R. de Seguridad	15%	Modelo de seguridad en alineación con las normas de seguridad de la organización, prácticas y políticas.	Medio	5	0,60

		Riesgo Operacional	25%	R. de PCN	30%	Plan C - RD dentro de los 5 días hábiles.	Alto	2	0,27
				R. de Supportability	45%	Totalmente financiado por el personal interno.	Bajo	9	1,80
				R. de Proveedores	25%	Líder global en múltiples productos/soluciones, excelente estrategia y visión; múltiples canales de ventas y soporte de implementación; los productos tienen >500 clientes con implementaciones directas.	Bajo	9	1,00

Fuente. La autora



Propuesta del modelo de evaluación de riesgos en portafolios de TI

Proyecto: PORTAFOLIO DE TI
Cliente: Grupo Empresarial Monterrey

Versión 0.1

Febrero 2015

Información del Documento

Nombre del Proyecto:	Potafolio de TI		
Preparado por:	Liliana Janeth Pacheco Jara	Versión No:	0.1
Título:	Propuesta del modelo de evaluación de riesgos en portafolios de TI.	Fecha Versión:	04/02/15
Revisado por:	Ing. Byron Bravo	Fecha de Revisión:	04/02/15

Lista de Distribución

Desde	Fecha	Teléfono/Fax/Email
Liliana Janeth Pacheco Jara	04/02/15	ljpacheco@utpl.edu.ec

A	Acción*	Fecha fin	Teléfono/Fax/Email
Ing. Byron Bravo	Aprobado	10/02/15	

* Acciones: Aprobado, En revisión, Informe, Archivo

Propósito

Este documento detalla las categorías de riesgos y sus factores, los cuales en el modelo de evaluación de riesgos en portafolios empresariales de TI serán denominados objetivos y atributos de riesgo, respectivamente; con pesos asignados mediante la metodología AHP para cada uno de ellos, este documento también se incluyen la propuesta de los niveles de puntuación con sus respectivas descripciones, para los dos tipos de portafolios (CAPEX y OPEX), planteados para el **GRUPO EMPRESARIAL MONTERREY**.

Nota 1: Un riesgo es la probabilidad de ocurrencia de un evento.

Nota 2: Portafolio CAPEX (Gastos de capital), desde una perspectiva de TI, abarca inversiones de capital en nuevos proyectos de TI y programas, que serán implementados como apoyo al negocio y a las iniciativas de TI. Un portafolio CAPEX también es conocido como portafolios de proyectos de TI; Portafolio OPEX (gastos operativos), en TI se trata de una inversión continua, la cual es necesaria para el mantenimiento y funcionamiento de los activos de TI existentes en la empresa. El portafolio de OPEX es considerado también como

un portafolio de activos de TI. Típicamente es el CIO quien toma las decisiones respecto a la aprobación en ambos portafolios.

Nota 3: Este entregable está basado en el Framework de gestión de portafolios CREOMP™ y la documentación arquitectónica actual de la capa de negocio de TOGAF por (Gomez, J. 2015) conjuntamente con la categorización de proyectos y activos de (Riofrio, B. 2015); obtenida del GRUPO EMPRESARIAL MONTERREY.

Niveles de Puntuación

En esta sección se presentan los niveles de puntuación para cada atributo de riesgo, tanto para CAPEX como para OPEX. Los pesos para cada uno de los atributos y los sub-atributos asociados se han determinado mediante el uso de AHP (con pequeños ajustes a los valores generados-AHP). Los puntajes en bruto para los sub-atributos son valores discretos en una escala de 0 a 9, correspondiente a la de la definición y puntuación del nivel que se esté evaluando.

Tabla1. Escalas de puntuación

Escalas de puntuación para los atributos de riesgo		
Nivel de puntuación	Puntaje	Descripción/Explicación
Muy Alto	0	La probabilidad de ocurrencia del riesgo es muy alto por lo que no hay ningún aporte de utilidad en el atributo evaluado.
Alto	2	La probabilidad de ocurrencia del riesgo es alta pero pese a ello existe un bajo valor de utilidad en el atributo evaluado.
Medio	5	La probabilidad de ocurrencia del riesgo es media y su aporte a la utilidad es medio también.
Bajo	9	La probabilidad de ocurrencia del riesgo es bajo por lo que el valor de utilidad de ese atributo es el más alto comparado con los anteriores.

Fuente: La autora

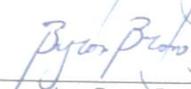
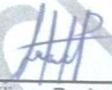
Modelo de Evaluación de Riesgos

El modelo de evaluación de riesgos en portafolios empresariales de TI, es propuesto para dos tipos de portafolios CAPEX, y OPEX. Este modelo se basa en la teoría de la utilidad se puede utilizar para medir el nivel de utilidad de una iniciativa, esfuerzo, inversión o proyecto, una metodología adecuada que logre el objetivo de maximizar y/o minimizar múltiples objetivos a

través de criterios cuantitativos y cualitativos directamente medibles, utilizando la teoría de la utilidad es el análisis de decisiones de múltiple objetivo (MODA, por sus siglas en inglés), y el Proceso Analítico Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés), se Realiza una combinación de estos métodos se obtiene una Jerarquía de valor sobre la cual se obtiene el modelo moda para evaluar los Riesgos en ambos tipos de portafolios. El modelo de evaluación de riesgos para el portafolio CAPEX se encuentra disponible en los Anexos I y II de esta sección.

Aprobación del Documento

Los abajo firmantes certifican estar de acuerdo con la información presentada en este documento:

 Ing. Byron Bravo JEFE DE TIC'S - GEN	
 Ing. Patricio Abad Espiniza GERENTE DEL PROYECTO - UTPL	 Liliana Pacheco Jara EQUIPO UTPL



ANEXO 1. Propuesta del modelo MODA para evaluar los riesgos en portafolio CAPEX

Objetivo	Peso del Objetivo	Atributo/Categoría	Peso del Atributo	Sub-atributo	Peso del Sub-atributo	Descripción de los niveles de puntuación	Nivel de Puntuación	Puntaje	Puntuación Ponderada
Riesgo	20%	Riesgo de Negocio	30%	Riesgo de Cambio organizacional	25%	Todas las siguientes afirmaciones son verdaderas: 1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos. 2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa. 3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).	Alto	0	0,00
						Dos de las siguientes afirmaciones son verdaderas: 1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos.	Medio	2	0,33

--	--	--	--

<p>2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa.</p> <p>3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).</p>			
<p>Una las siguientes afirmaciones son verdaderas:</p> <p>1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos.</p> <p>2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa.</p> <p>3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).</p>	Bajo	5	0,83

					<p>Ninguna las siguientes afirmaciones son verdaderas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos. 2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa. 3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario). 	Muy Bajo	9	1,50	
				Riesgo de Gestión	25%	La Empresa puede adquirir otra organización o puede ser adquirida, ésta división organizacional podrá ser vendida o rediseñada lo cual implica una alta probabilidad de cambios en la gestión.	Alto	0	0,00

					Rediseño organizacional previsto - posee cierta probabilidad de cambios en la gestión.	Medio	5	0,83
					Rediseño organizacional no previsto - determina muy baja probabilidad de cambios en la gestión.	Bajo	9	1,50
			Riesgo Externo	25%	Mercado muy dinámico, alto nivel de amenaza competitiva, o cambios radicales en la industria, es probable los cambios regulatorios del gobierno.	Alto	0	0,00
					Algunos de los cambios de mercado o nivel de competencia que puede causar nuevas prioridades o posibles nuevos reglamentos.	Medio	5	0,83

					Entorno externo bastante estable o con poco impacto en los cambios externos en la inversión en TI.	Bajo	9	1,50
			Riesgo Estratégico	25%	Inversión en TI impacta directamente a las metas y objetivos estratégicos de la organización.	Alto	0	0,00
					Inversión en TI impacta indirectamente a las metas y objetivos estratégicos de la organización.	Medio	5	0,83
					Poco o ningún impacto en las metas y objetivos estratégicos de la organización.	Bajo	9	1,50
	Riesgo Tecnológico	40%	Riesgo de Complejidad	25%	La nueva tecnología requiere hardware, software, aplicaciones o componentes de infraestructura que no están presentes en la	Alto	0	0,00

					organización actualmente o experiencia especializada requerida en las competencias técnicas.			
					EL hardware existe, pero no hay las operaciones de prueba, el software requiere avances significativos, o cierta cantidad de conocimientos especializados necesarios en las competencias técnicas.	Medio	5	1,11
					Baja complejidad en virtud de los recursos organizacionales existentes y las competencias que hacen que la complejidad del riesgo sea manejable.	Bajo	9	2,00

					Nuevas líneas de Innovación – altas posibilidades de inviabilidad, debido a la significativa complejidad de diseño.	Alto	0	0,00
				Riesgo de Factibilidad	25% Cambio ocasional en las capacidades que requieren alguna innovación; Hay una probabilidad razonable de que la solución deseada puede ser inviable.	Medio	5	1,11
					Bajo grado de incertidumbre sobre la viabilidad de la solución.	Bajo	9	2,00
				Riesgo de Integración	25% Una amplia integración, requiere el rediseño de la arquitectura; para lo cual el desarrollo de un número de nuevas interfaces es requerido.	Muy Alto	0	0,00

					<p>Cuando hay un grado medio de integración es necesario, no requiere rediseño de la arquitectura; sin embargo, un número de nuevas interfaces deben ser desarrolladas.</p>	Alto	2	0,44	
					<p>Cuando se presenta un bajo grado de integración, son pocos las nuevas interfaces y/o modificaciones que hay que hacer en las existentes.</p>	Medio	5	1,11	
					<p>Una integración mínima requiere en su mayoría pequeños retoques a las interfaces existentes.</p>	Bajo	9	2,00	
				<p>Riesgo en el Ciclo de vida</p>	<p>15%</p>	<p>La tecnología tiene riesgo de obsolescencia - Ya no se admite por el proveedor.</p>	Muy Alto	0	0,00
						<p>Tecnología obsoleta</p>	Alto	2	0,27

					Tecnología de uso especial	Medio	5	0,67
					Madurez de la tecnología.	Bajo	9	1,20
			Riesgo de Seguridad	20%	Modelo de seguridad limitada - rudimentaria, difícil de configurar, sin acceso basado en roles.	Muy Alto	0	0,00
					Modelo de seguridad embebido con algunas capacidades de configuración, acceso basado en roles.	Alto	2	0,36
					Modelo de seguridad en alineación con las normas de seguridad de la organización, prácticas y políticas.	Medio	5	0,89
					Nuevo paradigma en la seguridad de TI, la cual la está redefiniendo el área de TI.	Bajo	9	1,60

					No se cuenta con el plan de continuidad de negocio o en su lugar con el plan de recuperación de desastres (RD).	Muy Alto	0	0,00	
				Riesgo en el Plan de continuidad de negocio (PCN)	30%	Plan C - RD dentro de los 5 días hábiles.	Alto	2	0,40
						Plan B - RD dentro de los 2 días hábiles.	Medio	5	1,00
						Plan A - RD dentro de 20 minutos tras detectar la falla.	Bajo	9	1,80
		Riesgo Operacional	30%	Riesgo de Proyecto	40%	Todos los siguientes son verdaderas: 1. El proyecto está fuera del costo y del tiempo estimado. 2. EL proyecto depende del éxito de otras iniciativas. 3. El cambio del alcance del proyecto es probable durante la implementación.	Muy Alto	0	0,00

					<p>Dos de los siguientes son verdaderas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El proyecto está fuera del costo y del tiempo estimado. 2. EL proyecto depende del éxito de otras iniciativas. 3. El cambio del alcance del proyecto es probable durante la implementación. 	Alto	2	0,53
					<p>Uno de los siguientes son verdaderas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El proyecto está fuera del costo y del tiempo estimado. 2. EL proyecto depende del éxito de otras iniciativas. 3. El cambio del alcance del proyecto es probable durante la implementación. 	Medio	5	1,33

					<p>Ninguna de los siguientes son verdaderas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El proyecto está fuera del costo y del tiempo estimado. 2. EL proyecto depende del éxito de otras iniciativas. 3. El cambio del alcance del proyecto es probable durante la implementación. 	Bajo	9	2,40
			Riesgo de Proveedores	30%	<p>Pequeña empresa con productos del lugar, proveedor regional que no tiene presencia nacional, ventas limitadas, apoyo y modelo de entrega; proveedor <25 clientes con implementaciones directas.</p>	Muy Alto	0	0,00

					<p>Proveedor con reputación nacional, con buena estrategia/ visión del producto, múltiples canales de ventas y soporte de implementación; potencial para ser adquirido por los competidores los existentes; proveedor que tiene >25 y <100 clientes con implementaciones directas.</p>	Alto	2	0,40
					<p>Proveedor con reputación internacional, con excelente estrategia de producto, múltiples canales de ventas y soporte de implementación; potencial para ser adquirido por los competidores los existentes; los productos</p>	Medio	5	1,00

						tienen >100 clientes con implementaciones directas.			
						Líder global en múltiples productos/soluciones, excelente estrategia y visión; múltiples canales de ventas y soporte de implementación; los productos tienen >500 clientes con implementaciones directas.	Bajo	9	1,80

Fuente. La autora

ANEXO 2. Propuesta del Modelo MODA para evaluar los riesgos en portafolio OPEX

Objetivo	Peso del Objetivo	Atributo/Categoría	Peso del Atributo	Sub-atributo	Peso del Sub-atributo	Descripción de los niveles de puntuación	Nivel de Puntuación	Puntaje	Puntuación Ponderada
Riesgo	20%	Riesgo de Negocio	30%	Riesgo de Cambio organizacional	25%	<p>Todas las siguientes afirmaciones son verdaderas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos. 2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa. 3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario). 	Alto	0	0,00
						<p>Dos de las siguientes afirmaciones son verdaderas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos. 2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a 	Medio	2	0,33

--	--	--	--

	esta iniciativa. 3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).			
	Una las siguientes afirmaciones son verdaderas: 1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos. 2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa. 3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).	Bajo	5	0,83
	Ninguna las siguientes afirmaciones son verdaderas: 1. Compromiso de la dirección ejecutiva es media en el mejor de los casos.	Muy Bajo	9	1,50

					2. La comunidad de usuarios finales se muestra escéptico en cuanto a esta iniciativa. 3. Negocio y TI necesidad de poner más esfuerzo (por encima del trabajo diario).				
				Riesgo de Gestión	25%	La Empresa puede adquirir otra organización o puede ser adquirida, ésta división organizacional podrá ser vendida o rediseñada lo cual implica una alta probabilidad de cambios en la gestión.	Alto	0	0,00
			Rediseño organizacional previsto - posee cierta probabilidad de cambios en la gestión.			Medio	5	0,83	
			Rediseño organizacional no previsto - determina muy baja probabilidad de cambios en la gestión.			Bajo	9	1,50	

					Poco o ningún impacto en las metas y objetivos estratégicos de la organización.	Bajo	9	1,50
					La nueva tecnología requiere hardware, software, aplicaciones o componentes de infraestructura que no están presentes en la organización actualmente o experiencia especializada requerida en las competencias técnicas.	Alto	0	0,00
	Riesgo Tecnológico	40%	Riesgo de Complejidad	25%	EL hardware existe, pero no hay las operaciones de prueba, el software requiere avances significativos, o cierta cantidad de conocimientos especializados necesarios en las competencias técnicas.	Medio	5	1,11
					Baja complejidad en virtud de los recursos organizacionales existentes y las competencias que	Bajo	9	2,00

					hacen que la complejidad del riesgo sea manejable.			
			Riesgo de Factibilidad	25%	Nuevas líneas de Innovación – altas posibilidades de inviabilidad, debido a la significativa complejidad de diseño.	Alto	0	0,00
					Cambio ocasional en las capacidades que requieren alguna innovación; Hay una probabilidad razonable de que la solución deseada puede ser inviable.	Medio	5	1,11
					Bajo grado de incertidumbre sobre la viabilidad de la solución.	Bajo	9	2,00
			Riesgo de Integración	25%	Una amplia integración, requiere el rediseño de la arquitectura; para lo cual el desarrollo de un número de nuevas interfaces es requerido.	Muy Alto	0	0,00

					<p>Cuando hay un grado medio de integración es necesario, no requiere rediseño de la arquitectura; sin embargo, un número de nuevas interfaces deben ser desarrolladas.</p>	Alto	2	0,44	
					<p>Cuando se presenta un bajo grado de integración, son pocos las nuevas interfaces y/o modificaciones que hay que hacer en las existentes.</p>	Medio	5	1,11	
					<p>Una integración mínima requiere en su mayoría pequeños retoques a las interfaces existentes.</p>	Bajo	9	2,00	
					<p>La tecnología tiene riesgo de obsolescencia - Ya no se admite por el proveedor.</p>	Muy Alto	0	0,00	
				Riesgo en el Ciclo de vida	15%	Tecnología obsoleta	Alto	2	0,27
						Tecnología de uso especial	Medio	5	0,67
						Madurez de la tecnología.	Bajo	9	1,20

			Riesgo de Seguridad	20%	Modelo de seguridad limitada - rudimentaria, difícil de configurar, sin acceso basado en roles.	Muy Alto	0	0,00
					Modelo de seguridad embebido con algunas capacidades de configuración, acceso basado en roles.	Alto	2	0,36
					Modelo de seguridad en alineación con las normas de seguridad de la organización, prácticas y políticas.	Medio	5	0,89
					Nuevo paradigma en la seguridad de TI, la cual la está redefiniendo el área de TI.	Bajo	9	1,60
	Riesgo Operacional	30%	Riesgo en el Plan de continuidad de negocio (PCN)	30%	No se cuenta con el plan de contuidad de negocio o en su lugar con el plan de recuperación de desastres (RD).	Muy Alto	0	0,00

					Plan C - RD dentro de los 5 días hábiles.	Alto	2	0,40
					Plan B - RD dentro de los 2 días hábiles.	Medio	5	1,00
					Plan A - RD dentro de 20 minutos tras detectar la falla.	Bajo	9	1,80
			Riesgo de Proyecto	40%	Todos los siguientes son verdaderas: 1. El proyecto está fuera del costo y del tiempo estimado. 2. EL proyecto depende del éxito de otras iniciativas. 3. El cambio del alcance del proyecto es probable durante la implementación.	Muy Alto	0	0,00
					Dos de los siguientes son verdaderas: 1. El proyecto está fuera del costo y del tiempo estimado. 2. EL proyecto depende del éxito de otras iniciativas. 3. El cambio del alcance del	Alto	2	0,53

					proyecto es probable durante la implementación.			
					<p>Uno de los siguientes son verdaderas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El proyecto está fuera del costo y del tiempo estimado. 2. EL proyecto depende del éxito de otras iniciativas. 3. El cambio del alcance del proyecto es probable durante la implementación. 	Medio	5	1,33

					<p>Ninguna de los siguientes son verdaderas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El proyecto está fuera del costo y del tiempo estimado. 2. EL proyecto depende del éxito de otras iniciativas. 3. El cambio del alcance del proyecto es probable durante la implementación. 	Bajo	9	2,40
			Riesgo de Proveedores	30%	Pequeña empresa con productos del lugar, proveedor regional que no tiene presencia nacional, ventas limitadas, apoyo y modelo de entrega; proveedor <25 clientes con implementaciones directas.	Muy Alto	0	0,00
					Proveedor con reputación nacional, con buena estrategia/ visión del producto, múltiples canales de ventas y soporte de implementación; potencial para ser adquirido por los competidores los existentes;	Alto	2	0,40

					proveedor que tiene >25 y <100 clientes con implementaciones directas.			
					Proveedor con reputación internacional, con excelente estrategia de producto, múltiples canales de ventas y soporte de implementación; potencial para ser adquirido por los competidores los existentes; los productos tienen >100 clientes con implementaciones directas.	Medio	5	1,00
					Líder global en múltiples productos/soluciones, excelente estrategia y visión; múltiples canales de ventas y soporte de implementación; los productos tienen >500 clientes con implementaciones directas.	Bajo	9	1,80

Fuente. La autora



Resultados del Modelo de evaluación de Riesgos

Proyecto: PORTAFOLIO DE TI
Cliente: Grupo Empresarial Monterrey

Versión 0.1

Marzo 2015

Información del Documento

Nombre del Proyecto:	Portafolio de TI		
Preparado por:	Liliana Janeth Pacheco Jara	Versión No:	0.1
Título:	Implementación del Modelo de evaluación de Riesgos	Fecha Versión:	30/03/15
Revisado por:		Fecha de Revisión:	30/03/15

Lista de Distribución

Desde	Fecha	Teléfono/Fax/Email
Liliana Janeth Pacheco Jara	23/03/15	ljpacheco@utpl.edu.ec

A	Acción*	Fecha fin	Teléfono/Fax/Email
Byron Bravo	En revisión		

* Acciones: Aprobado, En revisión, Informe, Archivo

1. Propósito

Este documento detalla la implementación y los resultados del modelo de evaluación de riesgos sobre las iniciativas del portafolio CAPEX y sobre los activos del portafolio OPEX, con los pesos y niveles de puntuación obtenidos del **GRUPO EMPRESARIAL MONTERREY**, a partir de los datos planteados documento "**Propuesta del modelo de evaluación de riesgos en portafolios de TI**" para estos tipos de portafolio.

La evaluación de riesgos en los portafolios de TI, se orienta a que la empresa cuente con una visión del riesgo que implica invertir en un nuevo proyecto, por otro lado tomando en cuenta el riesgo de la inversión se puede obtener un valor de utilidad aproximado para la empresa, conjuntamente con otros objetivos como son: valor de negocio, valor de TI y el valor financiero.

Nota1. El puntaje para cada uno de los atributos de riesgos depende de la descripción y del nivel de puntuación.

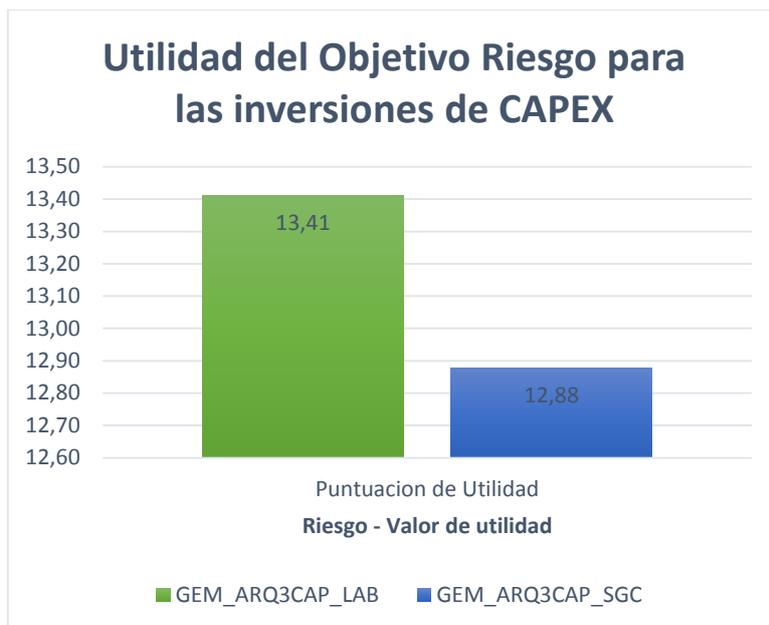
Nota2. Para demostrar la importancia del objetivo Riesgo sobre las iniciativas de TI y activos de TI, se tomara los valores: de negocio, de TI y financiero/costos de la tesis de (Riofrío, B. 2015), ya que se ha evaluado los riesgos sobre las mismas iniciativas y activos de TI propuestos en la etapa de categorización del Framework CREOPM™.

2. Evaluación de riesgos en el portafolio en CAPEX

El portafolio de CAPEX está conformado por 13 iniciativas de las cuales se ha tomado dos como muestra para la demostración del modelo de evaluación de riesgos, de la Categorización de Proyectos (Riofrío, B. 2015), utilizando métodos cualitativos y cuantitativos. Es importante recordar que la lógica de valoración es que a mayor riesgo del atributo poca/ninguna utilidad.

- Implementación de arquitectura a capas para sistema de Laboratorio (GEM_ARQ3CAP_LAB).
- Implementación de arquitectura a capas para sistema de campo (GEM_ARQ3CAP_SGC).

El propósito de evaluar los riesgos en las iniciativas de TI de este portafolio, es identificar cuál de estas tiene mayor utilidad tras analizar todos los atributos de riesgos de cada una de ellas; como se puede observar en el siguiente gráfico estadístico, la iniciativa GEM_ARQ3CAP_LAB, es aquella que tiene mayor utilidad y por ende menos riesgo en comparación con la iniciativa GEM_ARQ3CAP_SGC, considerando que entre mayor sea el valor de utilidad el riesgo disminuye, por lo que se recomienda de cara al objetivo riesgo es que si hay que priorizar la ejecución de estas iniciativas de acuerdo a este objetivo, se debe elegir aquella que presenta menor riesgo y más utilidad.



El riesgo total del portafolio CAPEX es el promedio de riesgo de todas las iniciativas que lo conforman, en este caso es de 13.14.

Tabla 1. Riesgo de las inversiones de CAPEX

 Utilidad del Objetivo Riesgo para las inversiones de CAPEX				
ID	Nombre de la iniciativa	Portafolio	Sub-portafolio	Puntuación de Utilidad
GEM_ARQ3CAP_LAB	Implementación de arquitectura a capas para sistema de Laboratorio	CAPEX	Aplicación	13,41
GEM_ARQ3CAP_SGC	Implementación de arquitectura a capas para sistema de campo	CAPEX	Aplicación	12,88
Promedio				13,14

Fuente. La autora

3. Evaluación de riesgos en el portafolio en OPEX

El portafolio de OPEX está conformado por 8 activos de TI el proceso de evaluación es el mismo que se realizó en el portafolio de CAPEX, es importante recordar que la lógica

de valoración es que a mayor riesgo del atributo poco/ningún valor de utilidad, por parte del atributo evaluado. El proceso de evaluación para cada uno de los archivos se los muestra en el anexo denominado: Implementación – CAPEX v1.xls

Luego de realizar la evaluación individual de los activos de TI, se tiene como propósito conocer el valor de utilidad de estos activos de TI para la empresa frente al objetivo riesgo del modelo MODA y cuáles de ellos pueden ser utilizados para la ejecución de las iniciativas propuestas en CAPEX, luego de analizar todos los atributos de riesgos de cada una de ellos; como se puede observar en el siguiente gráfico estadístico, que el activo M000060 (servidor), representa en mayor valor de utilidad para la empresa, lo cual es un dato totalmente real, ya que si este sufre alguna falla, la producción se detiene, las personas dejan de laborar y por ende la empresa se ve afectada monetariamente.



El riesgo total del portafolio OPEX, como apoyo a la utilidad es el promedio de riesgo de todos los activos que lo conforman, en este caso es de 11.17, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. Riesgo de las inversiones de CAPEX

 Utilidad del Objetivo Riesgo sobre las inversiones de OPEX				
ID	Nombre del Activo	Portafolio	Sub-portafolio	Puntuación de Utilidad
M000060	Servidor - DELL POWEREDGE 2950	OPEX	Infraestructura/ Aplicaciones	12,04

M000849	Equipo de Escritorio-Genérico	OPEX	Infraestructura/ Aplicaciones	11,17
TA003	Equipo de Escritorio-Genérico	OPEX	Infraestructura/ Aplicaciones	10,21
CA001	Equipo de Escritorio-Genérico Xtratech	OPEX	Infraestructura/ Aplicaciones	10,69
CA003	Equipo de Escritorio-Genérico	OPEX	Infraestructura/ Aplicaciones	11,17
NB029	Computador Portátil - DELL INSPIRON N3421	OPEX	Infraestructura/ Aplicaciones	11,82
NB030	Computador Portátil - DELL LATITUD 3540	OPEX	Infraestructura/ Aplicaciones	11,89
CAT01	Dispositivo Móvil	OPEX	Infraestructura/ Aplicaciones	10,69
Riesgo Total del portafolio OPEX				11,17

Fuente. La autora

4. Resultados

Con la finalidad de demostrar la importancia que tiene el objetivo riesgo como aporte a la utilidad de las inversiones de TI se han tomado los valores de los otros objetivos que son parte del modelo MODA, tanto para CAPEX, como para OPEX, de la tesis de (Riofrío, B. 2015), los cuales han sido evaluados sobre las mismas iniciativas y activos tomados en este trabajo con lo que se tiene:

- **Valor Total de Utilidad para las iniciativas del portafolio CAPEX**

Interpretando los datos del valor de utilidad del portafolio CAPEX tenemos, que ambas iniciativas presentan igual valor en cuanto a negocio y TI, pero hay una variación en el valor financiero y al riesgo, con lo cual se determina que la iniciativa con mayor valor de utilidad en este portafolio es GEM_ARQ3CAP_LAB (tabla 26), estos dos últimos valores son los que la mayoría de empresas tiene en cuenta para la priorización y ejecución de proyectos, pero es relevante verificar cuanto representa la inversión para el negocio y

TI. Los valores de utilidad de cada una de las iniciativas evaluadas se encuentran disponibles en la siguiente tabla:

Tabla 3. Utilidad de las inversiones CAPEX

 Valor de Utilidad para las inversiones de CAPEX						
ID	Sub-Grupo de Portafolio	Valor de Negocio	Valor de TI	Valor Financiero	Riesgo	Valor de Utilidad
GEM_ARQ3CAP_LAB	Aplicación	17,11	12,64	10,67	13,41	53,83
GEM_ARQ3CAP_SGC	Aplicación	17,11	12,60	5,89	12,88	48,48

Fuente: la autora

Estos datos permiten la priorización en cuanto a ejecución, pero la última decisión la tiene el jefe de TI de la empresa

- Valor Total de Utilidad para los activos del portafolio OPEX

Interpretando los valores de utilidad del portafolio OPEX en donde se incluye el objetivo riesgo tenemos que 7 de 8 activos tienen el mismo valor de utilidad en cuanto a negocio, TI y costos, pero hay una variación en los valores de los objetivos de arquitectura y riesgo, con los cuales se puede determinar el valor de utilidad para cada uno de ellos y se obtiene como resultado que el activo **M00060**, es aquel con mayor valor de utilidad, lo cual es real ya que en el se alojan todas las aplicaciones, datos e información de la empresa y a la vez si este falla el riesgo para la empresa es muy alto porque la producción se detiene. Los valores de utilidad de cada uno de los activos evaluados se encuentran en la siguiente tabla:

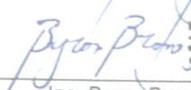
Tabla 4. Utilidad de las inversiones OPEX

 Valor de Utilidad para las inversiones de OPEX							
ID	Sub-Grupo de Portafolio	Valor de Negocio	Valor de TI	Valor Financiero	Valor de Arquitectura	Riesgo	Valor de Utilidad
M00060	Infraestructura/Aplicaciones	12,20	9,51	16,04	10,06	12,04	59,85
M000849	Infraestructura/Aplicaciones	12,20	9,51	17,64	7,50	11,17	58,02
TA003	Infraestructura/Aplicaciones	12,20	9,51	16,04	7,08	10,21	55,04
CA001	Infraestructura/Aplicaciones	12,20	9,51	16,04	7,08	10,69	55,52
CA003	Infraestructura/Aplicaciones	12,20	9,51	16,04	7,79	11,17	56,71
NB029	Infraestructura/Aplicaciones	12,20	9,51	16,04	8,28	11,82	57,86
NB030	Infraestructura/Aplicaciones	12,20	9,51	16,04	8,36	11,89	58,00
CAT01	Infraestructura/Aplicaciones	6,20	6,20	16,04	5,76	10,69	44,89

Fuente. La autora

Aprobación del documento

Los abajo firmantes certifican estar de acuerdo con la información presentada en este documento:

 Ing. Byron Bravo JEFE DE TIC'S - GEN		
 Ing. Patricio Abad Espiniza GERENTE DEL PROYECTO - UTPL	 Liliana Pacheco Jara EQUIPO UTPL	



Catamayo, 30 de marzo de 2015

A PETICIÓN VERBAL

Ing. Byron Bravo

JEFE DE TIC'S – GRUPO EMPRESARIAL MONTERREY

CERTIFICA (fono. 0999549560)

Haber autorizado a la Srta. Liliana Janeth Pacheco Jara con cedula Nro. 1105210627, estudiante de la Titulación de Sistemas Informáticos y Computación perteneciente a la Universidad Técnica Particular de Loja, hacer uso de la información de TI del Grupo Empresarial Monterrey (GEM) para que desarrolle su trabajo de fin de titulación denominado “Modelo de evaluación de riesgos en los portafolios empresariales de TI”, el mismo que ha sido probado y validado con dicha información.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo hacer uso de la presente en lo que estime conveniente.

Atentamente

Ing. Byron Bravo

